

Szerkesztőbizottság
Elnök:
Dr. Németh András

Elnökhelyettes:
Dr. Orgován György

Főszerkesztő:
Dr. Hideg János

Tagok:
Dr. Berky Mihály,
Dr. Faludi Gábor,
Dr. Fűrész József,
Dr. Grósz Andor,
Dr. Hetei Péter,
Dr. Horváth István,
Dr. Katona István,
Dr. Kovács Gábor,
Dr. Liptay László,
Dr. Rókusz László,
Dr. Schandl László
Dr. Svéd László,
Dr. Szilágyi Zsuzsanna,
Dr. Zsiros Lajos

HONVÉDORVOS

A MAGYAR HONVÉDSÉG EGÉSZSÉGÜGYI SZOLGÁLATA ÉS A MAGYAR KATONAI KATASZTRÓFAORVOSTANI TÁRSASÁG LAPJA

LXI. ÉVFOLYAM
2009/1-2.

HONVÉDORVOS

A MAGYAR HONVÉDSÉG
EGÉSZSÉGÜGYI SZOLGÁLATA
ÉS
A MAGYAR KATONAI-KATASZTRÓFAORVOSTANI
TÁRSASÁG LAPJA

LXI. ÉVFOLYAM
2009/1-2.

HONVÉDORVOS SZERKESZTŐSÉGE
Dr. Dávid Gábor, Dr. Fiam Béla, Dr. Breznayné F. Ilona
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44. vagy 1555 Budapest Pf.: 68.
Telefon: 4651-800/713-12

Kiadja: MOHA Nyomdaipari és Kiadó Kft., 1047 Budapest, Tinódi u. 22. Tel.: 390-1029
Kiadásért felelős: Harkai István,
Index: 25376 HU ISSN 0133-879X

TARTALOM

Dr. habil. Grósz Andor o.ddtk., Ph.D.,
Dr. Tóth Erika,
Hornyik József őrgy.
Vizuomotoros teljesítmény vizsgálata hypobarikus hypoxia első 15 percében 5

Dr. Halmy Csaba o.alez.,
Dr. Pesthy Pál Csaba,
Dr. Nádai Zoltán,
Dr. Marczell Zsolt,
Dr. Szetei Katalin,
Dr. Juhász Zsuzsanna,
Dr. Szűcs András o.ezds.
Katasztrófaterv javaslat égési katasztrófa felszámolására 15

Dr. Pusztai Ágnes,
Dr. Bor Márta,
Dr. Schandl László o.ezds., Ph.D.
Az akut porphyriák, diagnosztikájuk és differenciál-diagnosztikájuk jelentősége a hadműveleti területeken 22

Dr. Galántai Rita Tünde Ph.D.,
Dr. Gachályi András ny. mk. ezds.
Organofoszfát növényvédőszerek hatása az immunrendszerre 27

Dr. habil. Fűrész József o.ezds., D.Sc.,
Dr. Karvaly Gellért gy.szds., Ph.D.,
Dr. Lakner Géza
Javaslatok a terápiás gyógyszerszint monitorozás gyakorlatának korszerűsítéséhet 38

Dr. Papp István
Katasztrófák felszámolásának egészségügyi vonatkozásairól 9 éves nemzetközi tapasztalatom tükrében 64

Dr. Szűcs Endre,
Dr. Rókusz László o.ezds., Ph.D.
A Crush-szindróma patogenézise, ellátása, napjaink eredményeinek tükrében 74

Ismertető a Személyi radiotoxikológiai-egységkészlet (SZRK) gyógyszerkészítményeiről 86

Állásfoglalás (OMFI) 89

CONTENTS

Brig.Gen. habil. A. Grósz M.D.M.C., Ph.D,
Erika Tóth M.D.,
Maj. J. Hornyik
Examination of visuomotor activity in the first 15 minutes of hypobaric hypoxia . . 5

Lt.Col. Cs. Halmy M.D.M.C.,
P. Cs. Pesthy M.D.,
Z. Nádai M.D.,
Zs. Marczell M.D.,
Katalin Szetei M.D.,
Zsuzsanna Juhász M.D.,
Col. A. Szűcs M.D.M.C.
Proposal for the ellaboration of burns disastor plan 15

Ágnes Pusztai M.D.,
Márta Bor M.D.,
Col. L. Schandl M.D.M.C., Ph.D.
The importance of diagnosis and differential diagnosis
of the acut porphyrias at the military fields. 22

Rita Tünde Galántai M.D., Ph.D.,
Col. (ret.) eng. A. Gachályi
Effect of organophosphate pesticides on the immune system 27

Col. med. habil J. Fűrész M.D.M.C., D.Sc.,
Capt. pharma. G. Karvaly Ph.D.,
G. Lakner M.D., Ms.C.
Recommendations for improving the practice of
therapeutic drug monitoring 38

I. Papp M.D.
Medical concerns of how to solve disasters from the point
of internetional assistance 64

E. Szűcs M.D.,
Col. L. Rókusz M.D.M.C., Ph.D.
The update on the pathogenesis and management of the Crush-syndrome 74

Abstracts 89

*Szegedi Tudományegyetem, ÁOK Repülő- és Űrorvosi Tanszék**
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ,
Repülőorvosi, Egészségvizsgáló és Kutatóintézet

Vizuomotoros teljesítmény vizsgálata hypobarikus hypoxia első 15 percében

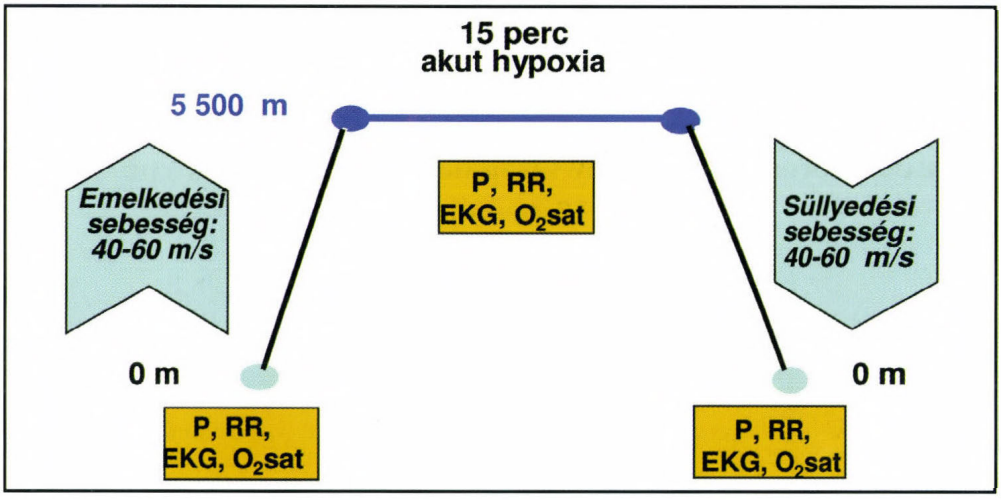
Dr. habil. Grósz Andor* orvos-dandártábornok, Ph.D.,
Dr. Tóth Erika,
Hornyik József őrnagy

Kulcsszavak: hypobarikus hypoxia, vizuomotoros teljesítmény, koordinációs képesség

Jelen munkánk során a barokamrában szimulált (5 500 méteres magasságnak megfelelő) hypobarikus hypoxiának, mint fizikai és élettani paraméterekkel jól kontrollálható fiziológiás stressznek a hatását vizsgáltuk egy pályakövetéses feladatban (két-kéz koordinációs teszt) mutatott teljesítmény mérésével. Célunk a hypoxia és a feladatvégzés okozta pszichés stressz komplex hatásaként jelentkező vizuomotoros teljesítményváltozás (sebesség, pontosság, koordinációs tényező) mérése volt.
Eredményeink alapján azt állítjuk, hogy a pilóták a koordinációs képességük megtartására törekszenek, még extrém körülmények között is. A pontosságra való törekvés ennek csupán a mérhető mutatója. A fiziológiai paraméterek (pulzus, szaturációs index) alakulása az oxigénhiány okozta élettani és a teszt által kiváltott pszichés stressz együttes hatását tükrözi. A tesztben rosszul teljesítőknél a hypoxiás terhelés növekedésével szignifikáns romlást tapasztaltunk a monitorozott élettani paraméterek alakulásában. A jó teljesítményt nyújtóknál szignifikáns eltérés nem volt sem a pulzus, sem pedig a szaturációs index tekintetében.
Módszerünk alkalmas lehet arra, hogy az átlagosan is jó teljesítményű pilóták, vagy jelöltek közül kiválasszuk a kimagasló teljesítményre képeseket.

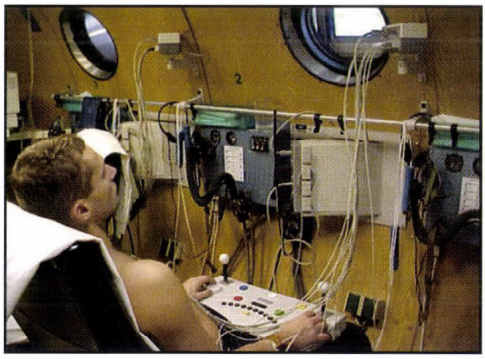
A(z) (űr)repülés és a (kozmikus) környezeti tényezők kombinált hatásainak problémája az űrbiológia, valamint a repülő- és űrorvostan egyik kulcskérdése [1].

Az utolsó tizenöt évben empirikus bizonyítékok támasztják alá, hogy a repülőszemélyzet mentális teljesítménye megbízhatóan monitorozható ismételt, rövid időtartamú laboratóriumi feladatokkal, azok értékeit összehasonlítva a földön mért értékekkel. Az első adatok azt mutatták, hogy különösen a perceptuális-motoros funkció, amelyet nyomkövetéssel és a figyelmi funkció, amit ún. duál feladattal mértek, hasonlóképpen változhat úgy a rövid-, mint a hosszú távú (űr)repülések alatt. Ezért ezek a



1. ábra: *5 500 m-es barokamrai „felszállás" protokollja*

tesztfeladatok érzékeny mutatónak tűnnek a repülés során adódó teljesítményorientált problémák kapcsán. A bonyolult adatelemzéseken és kontroll összehasonlításon alapuló közelebbi vizsgálatok azt mutatták, hogy ezeket a hatásokat inkább nemspecifikus stresszhatások – amit az extrém munka és életkörülményekhez való adaptáció, mint terhelés – váltják ki. *Manzey* szerint: „ annak a fontos kérdésnek/feladatnak szükséges felmerülnie a jövőbeni földi és űrben folytatott kutatásban, hogy sokkal tisztábban azonosítsuk a kritikus munkakövetelményeket, illetve feladat-jellemzőket, amelyek megfelelő mérésekké teszik a laboratóriumi teljesítmény-teszteket ahhoz, hogy a magasabb mentális funkciók romlásának érzékeny vizsgálati eszközei legyenek az űrben" [12].



2. ábra: *Tesztelés a hypobarikus kamrában*

A fenti gondolatok mentén mi a stressz hatását vizsgáltuk egy pályakövetéses feladatban mutatott teljesítmény mérésével. Magunk is természetszerűen adódó, jó gondolatnak tartjuk, hogy a repülés közben rövid ismételt tesztek segítségével figyeljük a pilóta mentális állapotának alakulását. Ebből adódóan jelen munka során célunk volt egy vagy több valóban alkalmas paramétert találni adatok gyűjtése céljából a repülőeszköz kabinjában dolgozó személy mentális állapotára vonatkozóan. Munkánkat arra a következtetésre alapoztuk, miszerint a központi idegrendszerben a különböző stresszorokra azonos típusú változások következnek be. Mindezek nem specifikusak, hanem a különböző patogén hatásokra, (elektromos, elektromágneses tér, égés, sugár- és kombinált trauma, hyper-vagy hypoxia stb.) jönnek létre [4, 6, 7, 14, 15]. Ez alapján a hypobarikus hypoxiát konkrét fizikai változókkal jól kézben tartható, és élettani paraméterekkel megfelelően ellenőrizhető fiziológiás stressznek tekintjük.

Különböző szerzők kísérleti eredményeik alapján eltérően vélekednek a személyzet repülés közbeni munkateljesítményéről. *Fowler* és mtsai szerint az információfeldolgozás lassulása egyike a hypoxia főbb hatásainak [9]. *Novikov* és mtsai szerint a hypoxiás tréning jelentős mértékben hozzájárul a szervezet funkcionális rezervjeinek szélesítéséhez, ami nagy szerepet játszik az extrém állapotok profilaxisában. Így például pozitív hatással van az operátorok követő és bonyolult szenzomotoros tevékenységének minőségére a repülőgépzaj hatása idején. A hypoxiás edzés után az operátorok által végrehajtott követésben csökken a hibaszám, és növekszik a vizuális analizátor áteresztő képessége [13].

Saját tapasztalataink szerint a hypoxia nem rontja a vizsgálati személyek viselkedési teljesítményét [3]. Ez az eredmény – bár ellentmond számos irodalmi adatnak [8,10] – nem meglepő, hiszen alanyaink erősen motivált, foglalkozásuknál fogva megküzdő stratégiát preferáló személyek, akik számára már az enyhe hypoxiás állapot sem volt újdonság. *Kida* és *Imai* kísérletében még a teljesen naiv önkéntesek egy része is képes volt fenntartani teljesítményét [11]. *Cahoon* eredményei pedig felhívják a figyelmet a motiváció lehetséges hatására [5].

A folyton változó technikai-technológiai környezet indokolttá teszi módszereink állandó fejlesztését, vizsgálati standardjaink folyamatos ellenőrzését. A repüléssel kapcsolatos pszichofiziológiai vizsgálatok terén tapasztalataink szerint túlkínálat mutatkozik. Aktuális kísérletsorozatunk e két szempontra is fontos válaszokat ad. Ezért célunk a fiziológiás (hypobarikus hypoxia) és a nehezített feladatvégzésből adódó pszichés stressz tényező komplex hatásaként jelentkező vizuomotoros teljesítményváltozás (sebesség, pontosság, koordinációs tényező) mérése volt.

A vizsgálat alanyai

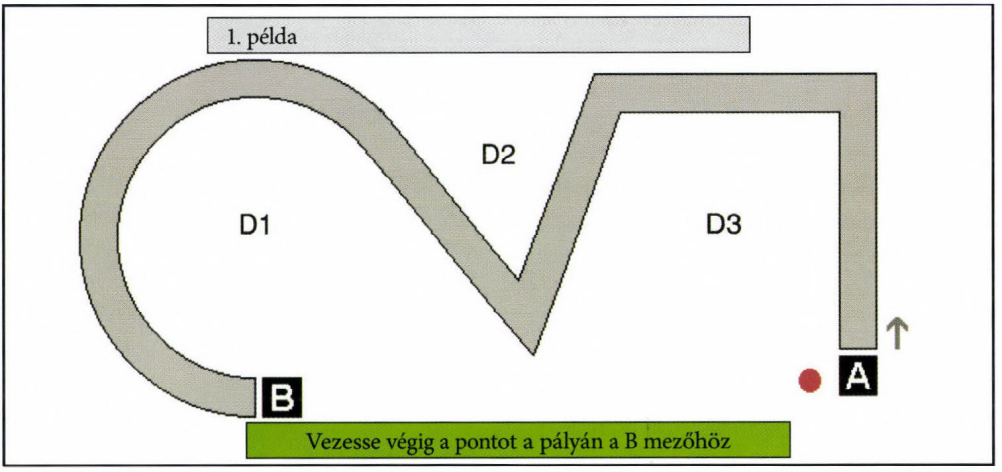
A vizsgálatokban 72 fő gyakorlatilag egészséges, emmetrop, mindkét oldalon minimum 1,0, binokulárisan 1,5 látóélességű, a vizsgálatra önként jelentkező 25–52 éves (32,5 átlagkorú, r=8,6) férfi helikoptervezető vett részt.

Ebből 0 m-es magasságnak megfelelő körülmények között 24 fő kontrollként szerepelt (1. csoport). 24 személy a tesztet 5 500 m-es magasságnak megfelelő hypobarikus környezetben hajtotta végre a 15 perces hypoxiás terhelés 1-7 perc közötti (2. csoport), 24 fő pedig a hypoxiás terhelés 7-15 perces időintervallumában (3. csoport).

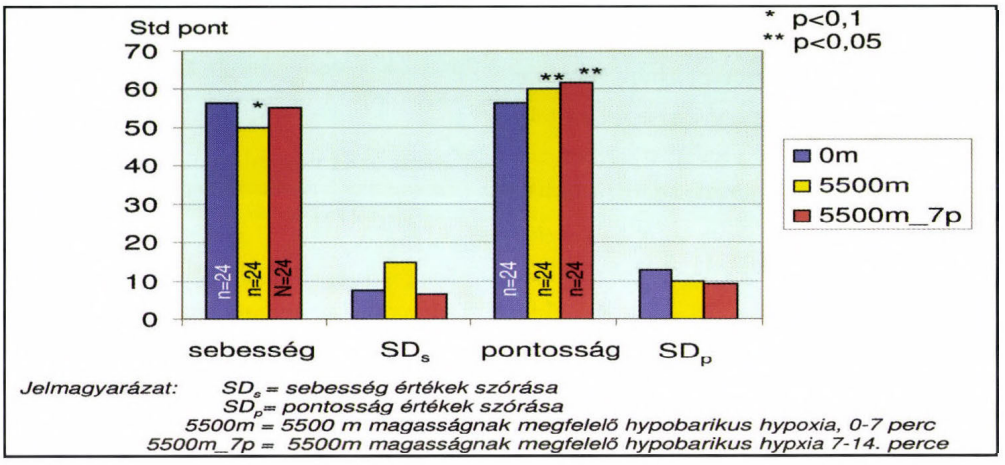
Alkalmazott vizsgálati módszer

Hypobarikus hypoxia

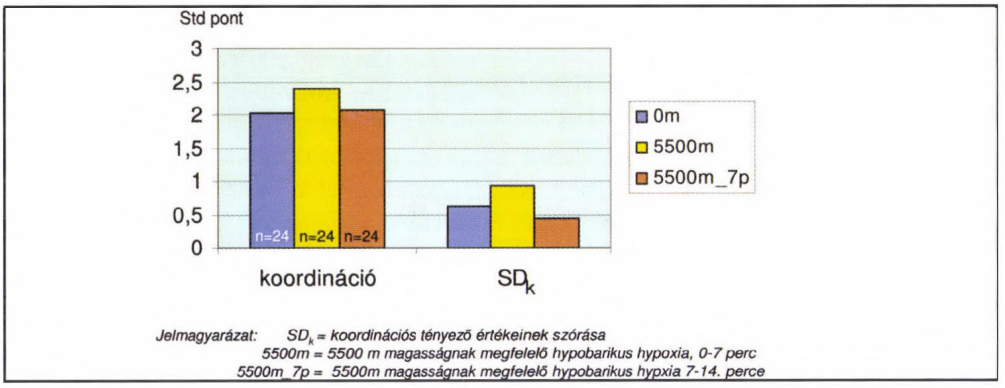
A kétkéz-koordinációs teszt végrehajtásakor a repülőgép-vezetők éves repülőorvosi bizottsági vizsgálata során alkalmazott ún. „5500 méteres barokamrai felszállási" protokollt követtük *(1. ábra)*. A vizsgálati személyek mindenki számára azonos, rögzített kísérleti helyzetben, a tesztet egyenként, azonos napszakban (de. 8-9 óráig), elsötétített barokamrában, ülő helyzetben végezték el. A monitor képernyője és a szem közötti távolság 120 cm volt *(2. ábra)*. A vizsgálatra közvetlen orvosi felügyelet mellett, előzetes klinikai (belgyógyászati, fül-orr-gégészeti, neurológiai, szemészeti, fogászati), illetve pszichológiai vizsgálatot követően, a beleegyező nyilatkozat aláírása után került sor, a tesztelés alatti pulzus-, vérnyomás-, EKG- és 0_2-szaturáció monitorozással. A kontrollcsoport tesztelési körülményei a hypobarikus hypoxia kivételével minden egyéb tekintetben az említett protokollt követték.



3. ábra: *Két-kéz koordinációs teszt útvonala*



4a. ábra: *A sebesség és pontosság alakulása 0 és 5 500 méteren végzett tesztelés során*



4b. ábra: *A koordinációs tényező alakulása 0 és 5 500 méteren végzett tesztelés során*

Két-kéz koordinációs teszt

A teszt struktúrája

A két-kéz koordinációs teszt a vizuális ingerekre adott motoros – finom mozgásos – reakciók gyorsaságát, pontosságát és a tevékenység koordináltságát méri. A teszteljárás számítógépes változatát alkalmaztuk. Ez egyben lehetőséget biztosított számunkra a hagyományos módszerek esetén felvehető paramétereken túl egyéb fontos adatok rögzítésére is. A vizsgálati személynek szabályos piros pont alakú kurzort kell végigvezetnie egy a számítógép monitoron megjelenített, meghatározott pályán. A vizsgált a monitortól 1,20 m távolságban helyezkedett el (*3. ábra*). A pálya három részből áll: egy kezdeti L-alakú (D3), egy közbenső V-alakú (D2) és egy befejező körív alakú (D1) szakaszból. A feladat a D3-as szakasz elején elhelyezkedő „A" pontból kiindulva a lehető legrövidebb idő alatt, a legkevesebb hibával eljutni a D1 szakasz végén elhelyezkedő „B" pontba. A pálya mentén középen helyezkedik el az a képzeletbeli ideális tengely, amellyel párhuzamosan jobbra-balra a programból előre meghatározható módon egy hiba-toleráns sáv jelölhető ki. A sávból való kilépés hibának számit. Úgyszintén előre kiválasztható, hogy a kilépésre hangjelzés figyelmeztessen. A kurzort 2 db irányítótárcsával kell mozgatni. A jobboldali tárcsával csak függőleges, a baloldalival csak vízszintes irányban mozgatható a kurzor.

A vizsgálati személynek egy rövid ismertetést követően lehetősége van gyakorlásként kétszer teljesíteni a feladatot. A két próbát követő rövid, ismételt eligazítás után, ugyanazon pályát egymást követő 10 alkalommal kell teljesíteni. A teszt végrehajtásának átlagos időtartama 5-8 perc. A program által mért paraméterek közül jelen vizsgálatunkban az alábbiakat vettük figyelembe:

- teljes átlagidő (sec): a 10 próba alatt a pályán eltöltött idők átlaga,
- hibaszázalék: a 10 próba alatt a hibázással, ill. hibakorrekcióval eltöltött idő a teljes idő %-ában kifejezve,
- koordinációs tényező: a fokozódó koordinációs igénybevételt jelentő pályaszakaszok (D1, D2) teljesítési idejének összevetése a koordinációt nem igénylő pályaszakasszal (D3).

A koordinációs tényező kiszámításakor azt vesszük figyelembe, hogy a koordinációs képességet igénybe vevő szakaszok végrehajtásához a vizsgálati személynek mennyivel több időre van szüksége a kezdő szakaszhoz viszonyítva. A koordinációs tényező kiszámítása az alábbi képlettel történik:

CF= (D1+D2)/[(30/14)xD3],

ahol a 30/14 az eltérő hosszúságokat kiegyenlítő tényező.

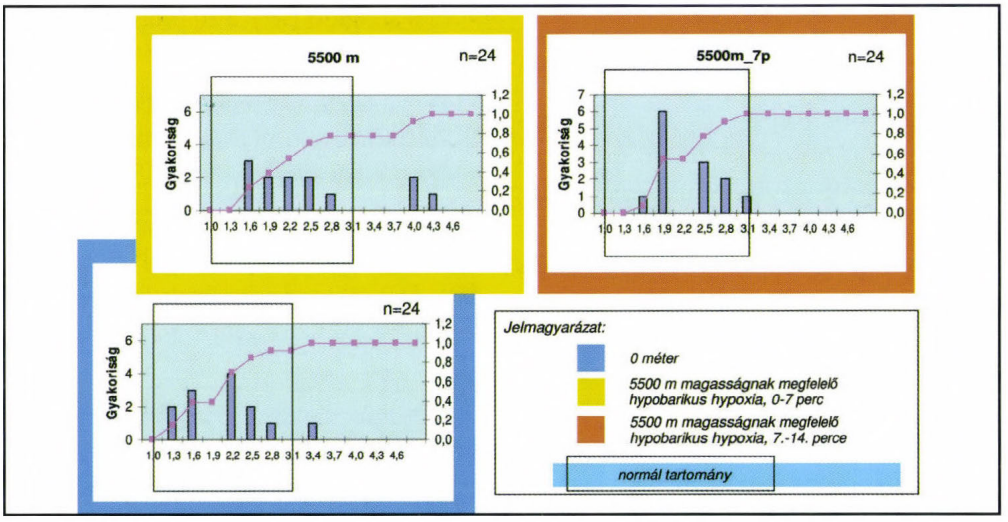
Az adatok feldolgozása SPSS 7.5 statisztikai, illetve a Viscovery SOMine SE v.3.0 adatbányászati program próbaváltozatával történt.

Eredmények

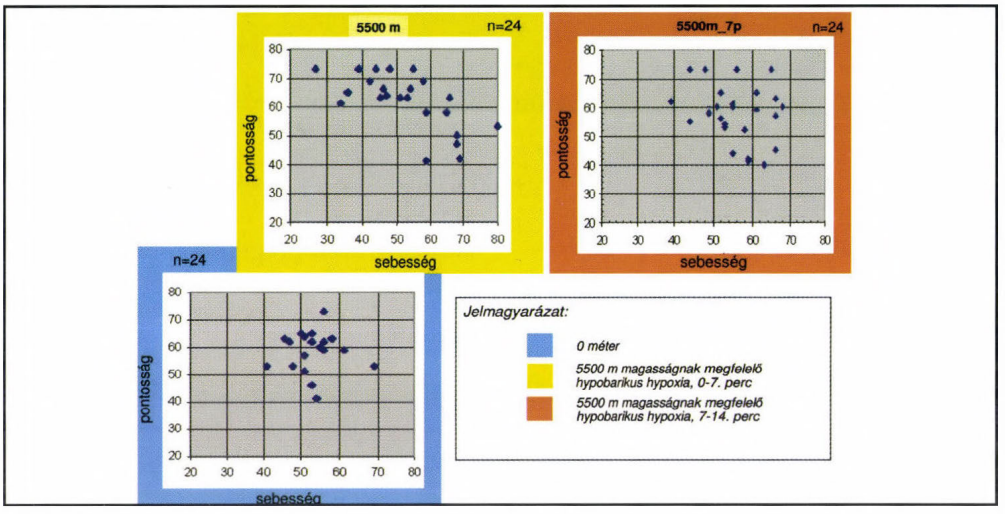
A két-kéz koordinációs teszt eredményeit – gyorsaság, pontosság, koordinációs tényező – vonatkozásában a 0 méteren (1. csoport), az 5500 m-es hypobarikus hypoxia első 7. percében (2. csoport), illetve 7-15. percében tesztelt (3. csoport) vizsgálati alanyoknál a 4a-4b, *5., 6. és 7. ábrán* foglaltuk össze.

Megállapítottuk, hogy:

1. A tesztet mindenki eredményesen végrehajtotta. A vizsgálat időtartama alatt a monitorozott élettani paramétereket illetően a normál fiziológiás eltérésen kívüli, patológiás értéket nem észleltünk. A hypobarikus hypoxia szakában oxigén belélegeztetésére nem volt szükség.



5. ábra: *Koordinációs tényező vizsgálati csoportokban tapasztalt elosztása*



6. ábra: *A sebesség és pontosság értékek vizsgálati csoportokban tapasztalt elosztása*

2. A tesztelt személyek mindhárom csoportban a munkatevékenység sebességének rovására nagy pontosságra törekedtek. A paraméterek standard T pontokban kifejezett értékei tekintetében a magasabb érték számít jobbnak: a sebesség standard pontszámokban kifejezett értéke az 1. csoportban 56,6 ± 7,5, a 2. csoportban 50,0 ± 14,7, a 3. csoportban 55,2 ± 6,5, a pontosságé az egyes csoportokban 56,6 ± 12,7, 60,2 ± 9,8, illetve 61,7 ± 9,0. Az eltérés a sebességre nézve a 0 méteren és a hypobarikus hypoxia első 7 percében tesztelt csoport értékeit összevetve szignifikáns ($p< 0,02$), a hypobarikus hypoxia 7-14. percében tesztelt csoport esetében pedig nem. Pontosság tekintetében mind a hypoxia első 7 percében, mind a 7-14. percében tesztelt csoport

szignifikánsan jobb teljesítményt mutat a 0 méteres kontrollhoz képest ($p< 0,05$ ill. $p< 0,02$) (*4a. ábra*).

3. A standard T pontértékek alapján a 0 méteres kontrollal összevetve a koordinációs képességben szignifikáns eltérést nem tapasztaltunk egyik hypoxiában tesztelt csoport esetében sem (*4b. ábra*). Ez még nyilvánvalóbb, ha a koordinációs tényező értékeinek eloszlási gyakoriságát összevetjük a három csoportban (a koordinációs tényezőnek „elfogadási" tartománya van (sárga sáv): amennyiben a mért érték a teszt-értékelő program által meghatározott normál tartományba, azaz 1,0 és 3,0 közé esik, úgy a vizsgálati személyt jó koordinációs képességűnek tartjuk.) Mindhárom csoport esetén a vizsgálati alanyok több, mint 90%-a ebbe a tartományba esik (*5. ábra*).

4. Amennyiben az egyes vizsgálati alanyokra vonatkozó sebesség-pontosság értékek eloszlását tekintjük, úgy mind az 1., mind a 3. csoport statisztikusan egyöntetű képet mutat. A hypoxia első 7 percében tesztelt alanyok (2. csoport) jelentősen polarizálódnak e két paraméter vonatkozásában. A jó (gyors, pontos) teljesítmény helyett a rossz (kínosan pontos, de lassú, illetve gyors, pontatlan) teljesítmény irányába történik eltolódás (*6. ábra*).

5. A teszt végrehajtása során a folyamatosan monitorozott élettani paraméterek közül a vérnyomás és EKG vonatkozásában szignifikáns eltérést nem tapasztaltunk.

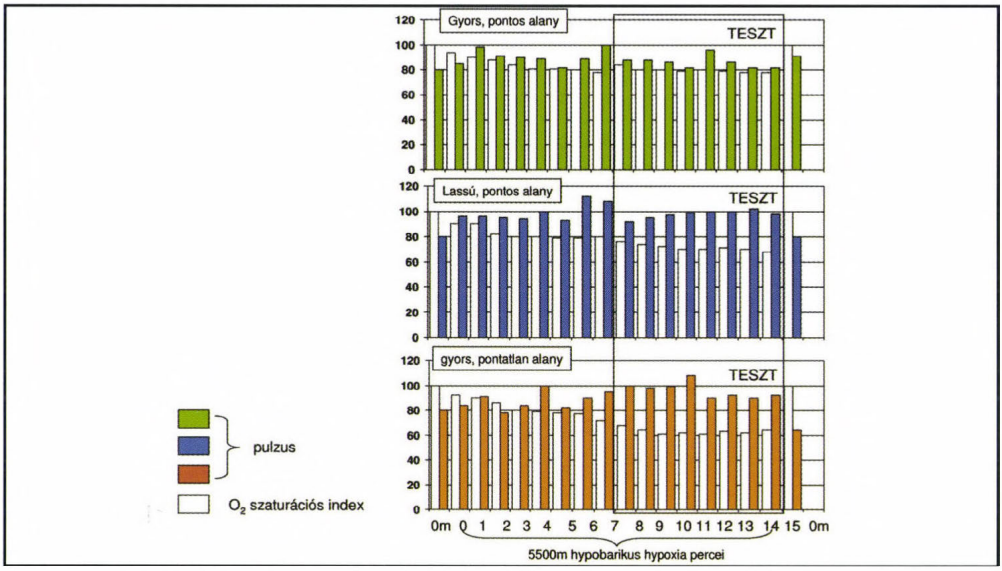
A három, jellemzően eltérő teljesítményhez (gyors-pontos, lassú-pontos, gyors-pontatlan) tartozó pulzus és a szaturációs index alakulása szembeötlő különbséget mutat. (A logikailag adódó lassú-pontatlan csoport esetünkben nem fordulhat elő, mivel tesztünk alanyai aktív pilóták.) Jó teljesítményű egyénnél az akut hypoxia kiváltotta szaturációs index csökkenés és pulzusnövekedés (*7. ábra*) az elhúzódó hypoxia időszakára normalizálódik, a rossz teljesítményűnél ellenben tovább tart e paraméterek romlása.

Megbeszélés

A pilóták repülés közbeni munkateljesítményéről eltérő irodalmi adatok jelentek meg (9, 13). Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a repülő-hajózók munkatevékenységében erőteljesen érvényesül a pontosságra törekvés, esetenként akár a munkatevékenység sebességének rovására is. Vizsgálatsorozatunkban kapott adataink ezt a tendenciát egyértelműen alátámasztják mind normál laboratóriumi (0m 760Hgmm), mind 5500 méteres hypobarikus hypoxiának megfelelő barokamrai körülmények között.

A két-kéz koordinációs teszttel számított koordinációs tényező nem mutat szignifikáns eltérést a különböző vizsgálati csoportokban. A fentiek alapján feltételezzük, hogy a pilóták normál és extrém helyzetben is mindenkor a koordinációs készségük megtartására törekednek, és az általunk eddigiekben tapasztalt, a pontosság irányába mutató tendencia ennek a törekvésnek az eredője.

Az adatok különböző vizsgálati csoportokban tapasztalt eloszlásából jól látható, hogy a hypoxia kezdeti fázisában a csoportokra normál körülmények között jellemző homogenitás (gyorsaság, pontosság, koordinációs tényező) megszűnik, a vizsgálati személyek paraméterei a szélső értékek irányába tolódnak, tehát az akut hypoxiás csoport erősen polarizálódik. Ekkor a teszt, mint feladat által kiváltott pszichés stressz hatásához hozzáadódik az akut hypoxia kiváltotta fiziológiás reakció. A hypoxia további, elhúzódó szakában (7-14. perc) a



7. ábra: *A pulzus és a szaturációs index alakulása jellemzően eltérő teljesítményű alanyoknál*

paraméterek eloszlása ismét nagyfokú homogenitást mutat. Ennek feltehetően az az oka, hogy a vizsgálati személyek számára biztosított 7 perc többnyire elegendő volt az adott szintű hypobarikus hypoxiához való alkalmazkodáshoz. Ezt a pulzus és a szaturációs index alakulása is alátámasztja. Adataink külön-külön, az egyes vizsgálati személyeket érintő értékelése azonban rávilágított arra, hogy esetenként figyelemreméltó különbségek tapasztalhatók. A pszichomotoros tevékenység értékelésekor a pontosság és gyorsaság tekintetében 4-féle lehetséges eredményt kaphatunk: gyors-pontos; lassú-pontos; gyors-pontatlan és lassú-pontatlan. Esetünkben – repülőgép vezetőkről lévén szó – a lassú-pontatlan egyének nyilvánvaló módon szóba sem jöhetnek, az ideális a gyors–pontos pszichomotoros teljesítmény.

Vizsgálati anyagunkban az ilyen teljesítményszinthez társuló fiziológiás paraméterek is jellemző eltérést mutattak. A jó teljesítményű alanynál az akut hypoxia kiváltotta szaturációs indexcsökkenés és pulzusnövekedés az elhúzódó hypoxia időszakára normalizálódik, a rossz teljesítményűnél ellenben továbbtart e paraméterek romlása (*7. ábra*).

Ezzel a kor igényeinek megfelelően, az „alulszűrő" (a biztosan nem megfelelő teljesítményt nyújtókat kiejtő) kiválasztási gyakorlatot reményeink szerint a legmegfelelőbbek kiválasztására is alkalmas eljárások irányába tudjuk és kívánjuk elmozdítani.

Munkánk alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy - bármilyen erőteljes előzetes hipotézis is támasztaná alá a módszer és a konkrét agyi funkció kapcsolatát – nem elegendő egy-egy alkalmasnak tűnő teszt kiválasztása, hanem figyelmünket a meghatározott kísérleti/vizsgálati változók szintjére kell összpontosítani. Mindezt azért tesszük, mert irodalmi adatok [2] a kombinált stressz egyik elemeként annak pszichés tényezőjét, a feladathelyzetből adódó terhelést is megemlítik. Ezt elfogadva, mi

egy másik pszichés tényező szerepére kívánjuk felhívni a figyelmet. Amikor egy adott munkatevékenységre kiválasztunk valakit, a releváns funkcióiban mutatott teljesítményét vesszük figyelembe. A sok egyéb idevonatkozó tényező mellett a jó teljesítmény egyik forrása lehet az is, hogy az adott személynél/vizsgálati csoportnál a konkrét kognitív funkció valamilyen oknál fogva nagyobb fontosságú. Úgy véljük, hogy az űrben alkalmazni kívánt vizsgálati módszerek földi kifejlesztésekor e tényezőket hangsúlyozottan figyelembe kell venni. Például a trackingnél a koordináltság eltérő súllyal eshet latba, ha a fejlesztéskor az esetünkben könnyebben elérhető pilóták eredményeit vesszük alapul, hiszen a koordinált kormánymozdulatoknak különösen kiemelt szerepe van akár helikopteren, akár merevszárnyú repülőgépeken.

IRODALOM

[1] *Antipov, V. V., Davidov, B. I.:* Kombinirovannoe gyejsztvie faktorov poljota. Koszmics. Iszled., 1977, *15:* 286-297.

[2] *Antipov, V. V., Davidov, B. I., Usakov, I. B., Fedorov, V. P.:* Gyejsztvie faktorov koszmicseszkogo poljota na centralnuju nyervnuju szisztemu. Strukturno-funkcionalnüje aszpektü radiomodificirujusego vlijanyija. Nauka, Moscow. 1989. p.328.

[3] *Balázs L., Czigler I., Karmos Gy., Grósz A., Szabó S., Tótka Zs.:* Frontális diszfunkcióra utaló eseményhez kötött agyi potenciálváltozások magassági hypoxiában. [Changes in cerebral event-related potentials referring to frontal disfunction in altitude hypoxia] Magyar Pszichológiai Szemle., 2000, *4:* 501-516.

[4] *Bogolenov, P. N.:* Ultrastruktura mozga pri gipokszii. Medicina, 1979, 168.

[5] *Cahoon, R.L.:* Monitoring army radio-communications networks at high altitude. Perceptual & Motor Skills, 1973, *37:* 471-476.

[6] *Fedorov, V. P., Usakov, I. B.:* Reakcija centralnoj nyervnoj szisztemü na kratkovremennuju gipoksziju In: Morfologicseszkie aszpektü giperbaricseskoj okszigenizacii. Voronezs, 1984, 133-137.

[7] *Fedorov, V. P., Usakov, I. B., Kordenko, A. N.,:* Strukturno-funkcionalnaja organizacia gemato-encefalicseszkogo barriera Izv. AN USSR Ser. Biol., 1989, *1:* 24-34.

[8] *Fowler, B. et al.:* A reevaluation of the minimum altitude at which hypoxic performance decrements can be detected. Ergonomics, 1985, *28:* 781-791.

[9] *Fowler, B., A. E. Lindeis:* The effects of hypoxia on auditory reaction time and P300 latency. Aviation Space and Environmental Medicine, 1992, *63:* 976-981.

[10] *Fowler, B., J. Banner:* The slowing of visual processing by hypoxia. Ergonomics, 1993, *36:* 727-735.

[11] *Kida, M., A. Imai:* Cognitive performance and event-related brain potentials under simulated high altitude. Journal of Applied Physiology, 1993, *74:* 1735-1741.

[12] *Manzey, D.:* Monitoring of mental performance during spaceflight. Aviation Space and Environmental Medicine, 2000, *71:* A74.

[13] *Novikov, V. S., Goranchuk, V. V., Ivanov, A. O.:* Hypoxic Training. In: Correction of Functional States under Extreme Exposures. (Eds.: *V. S. Novikov, Ye.B. Shustov, V.V. Goranchuk*) Nauka, Sankt-Peterburg, 1998, p.335

[14] *Tumanov, V. P., Malamud, M. D:* Izmenyenyia centralnoj nyervnoj szisztemü pri termicseszkoj, lucsevoj i kombinirovannoj travme. Kisinyov: Shtinjatza, 1977, 117.

[15] *Usakov, I. V., V. V. Antipov, B. P. Fedorov, V. G. Gorlov:* Kombinirovannoe gyejsztvie faktorov koszmicseszkogo poljota. In: Cselovek v koszmosz (Eds.: V.V. Antipov, A.I. Grigoriev, C. L. Huntoon). Nauka, Moscow, 1997, p.306

Brig.Gen., habil. A. Grósz M.D.M.C., Ph.D.,
Erika Tóth M.D,
Maj. J. Hornyik

Examination of visuomotor activity in the first 15 minutes of hypobaric hypoxia

For this study we considered hypobaric hypoxia (corresponding to an altitude of 5500 m) simulated in a pressure chamber as a well-controlled situation of physiological stress. The psychic stress caused by task solving was associated to this in our study. Our goal was to measure the change in visuomotor performance (speed, accuracy, co-ordination factor) generated as a complex effect of these two factors.

On the basis of our findings we assert that pilots aim at maintaining their co-ordination ability, even in extreme circumstances. Their striving for accuracy is only a measurable result of this. The evolution of the physiological parameters (pulse rate, saturation index) reflects the combined effect of the hypoxia-related physiological stress and the test-related psychic stress. In poor performers of the test we found significant impairment with the increase of hypoxic load. Good performers showed no significant changes in terms of pulse rate or saturation index.

Our method may be suitable for selecting pilots or candidates with exceptional abilities from among those showing good average performance.

Key-words: hypobaric hypoxia, visuomotor performace, co-ordination ability

Dr. habil. Grósz Andor o. ddtbk.,
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.

HM Állami Egészségügyi Központ, Baleseti Sebészeti Osztály Plasztikai és Égési Sebészeti Részleg

Katasztrófaterv javaslat égési katasztrófa felszámolására

Dr. Halmy Csaba orvosalezredes,
Dr. Pesthy Pál Csaba,
Dr. Nádai Zoltán,
Dr. Marczell Zsolt,
Dr. Szetei Katalin,
Dr. Juhász Zsuzsanna,
Dr. Szűcs András orvosezredes

Kulcsszavak: tömeges sérülés, égési katasztrófa, katasztrófaterv

A fejlődő és fejlett országokban egyaránt a technikai fejlettség magában hordozza égési katasztrófák kialakulásának lehetőségét. Az égési katasztrófa olyan tömeges sérülést jelent, amelyben a sérülést szenvedők száma meghaladja az égési centrumok kapacitását, ellátási kompromisszum bevezetése szükséges és az ellátáshoz külső segítséget kell igénybe venni. A rendkívüli feladat megoldására tervszerűen szükséges felkészülni a megfelelő ellátó helyek kijelölésével, a szükséges logisztikai igények felmérésével és a feladatok koordinálásával. Szükségesnek látszik égési katasztrófaterv kialakítása, előírása és az edukáció megszervezése.

Égési katasztrófának tekintjük azt a tömeges sérülést, ahol a súlyos égési sérülést szenvedők száma meghaladja az égési centrumok kapacitását, ellátási kompromisszum szükséges és az ellátáshoz külső segítséget kell igénybe venni [18]. Égési katasztrófa előfordulhat természeti katasztrófa, ipari, szállítási, raktározási balesetek, épülettűz, katonai tevékenység, bűncselekmény, vagy terrorizmus következtében. Katasztrófa sikeres felszámolása csak felkészülés, katasztrófa terv kidolgozása és követése esetén lehetséges.

Az Országos Egészségbiztosító Pénztár 2006. július 1. és 2008. június 30. közötti adatai alapján Magyarországon égési sérülés miatt évente 18 000 sérültet látunk el járóbetegként és közel 2 000 kórházi felvétel történik. A korábbi adatokhoz képest ez jelentős csökkenést mutat [7]. Nem változott azonban a kiterjedt égési sérültek száma, évente 250-260 sérült szenved a testfelszín több mint 20%-ára kiterjedő sérülést, ezen belül 50 beteg szenved 50%-nál nagyobb kiterjedésű égést. A kórházi felvételt igénylő sérültek 63%-a 14 év feletti, 37%-a 14 év alatti. A mortalitás 4%, amely megfelel a nemzetközi adatoknak. A sérültek 77%-át égési centrumok látják el, amelyek a sporadikusan előforduló sérülések esetén

magas színvonalú ellátást nyújtanak, azonban tömeges sérülés esetére nem rendelkeznek megfelelő tartalékkal.

A kiterjedt égési sérülés a szervezetet érő lehetséges legnagyobb trauma, kezelése rendkívül összetett és költséges [5, 8]. Kis számú sérült ellátása is kimeríti az orvos-szakmai és pénzügyi lehetőségeket, ezért egy esetleges égési katasztrófa különleges feladatokat ró az egészségügyi rendszerre [3, 6, 13].

Néhány kiemelt égési katasztrófa feldolgozása megtalálható a szakirodalomban [2, 4, 10, 15]. Három eset ismertetése rámutat a szervezés jelentőségére.

Los Alfaquez-i katasztrófa

1974. július 11-én Spanyolországban a kora délutáni órákban egy 45 m^3 propánt szállító kamion az N340-es úton egy falnak ütközött és felrobbant. Az út két oldalán elhelyezkedő kempinget néhány perc alatt lángtenger borította el. 102-en vesztették életüket a helyszínen. Nem volt sem katasztrófa terv, sem kiürítési terv, nem történt osztályozás, illetve helyszíni ellátás. A túlélőket random módon, személygépkocsikban szállították az északi irányban 190 km-re lévő Barcelonába, illetve a déli irányban 165 km-re lévő Valenciába. 150 elszállított sérült közül 108 halt meg, a Barcelonába szállított betegek 5%-a, a Valenciába szállítottak 58%-a. A meghökkentő különbség magyarázata, hogy a Barcelonába érkező sérültek útközben kisebb kórházakban folyadékterápiában, sokktalanításban részesültek. A déli irányba szállított sérültek azonban semmilyen folyadékterápiát nem kaptak. A Los Alfaquez-i katasztrófa szomorú tanulsága, hogy katasztrófa terv és felkészülés hiányában nem lehet eredményes a tömeges sérülés felszámolása [16].

Pope Air Force Base-i katasztrófa

1994. március 23-án az Amerikai Légierő Észak-Karolinai támaszpontjához közeledő F-16D vadászgép egy C-130-as szállítógéppel ütközött 500 m magasságban, a kifutótól 250 m-re. A szállítógép sikeres kényszerleszállást hajtott végre, a személyzet megmenekült. Az F-16-os az ütközést követően irányíthatatlanná vált, a pilóták katapultáltak, a gép lezuhant és földet érve felrobbant. 1500 m-t csúszva nekiütközött egy indulásra kész C-141-es szállítógépnek, amelynek közelében 500 ejtőernyős várt a beszállásra. A katonákat elárasztotta a tűzsugár, a repeszek, valamint az F-16-os 500 darab felrobbant lőszere. A helyszínen életét vesztette 10, 3 napon belül további 14 fő. 130 sérültet szállítottak fél órán belül a 155 ágyas helyi katonai kórházba, ahol két óra alatt elvégezték az osztályozást és a betegek felvételét. 30 sérültet intubáltak, 25 beteget helyeztek el intenzív ágyon, és az első 24 órában 16 betegen 38 műtétet végeztek. Ez a kimagasló teljesítmény annak volt köszönhető, hogy a kórházban létezett katasztrófa terv és a dolgozók évente kötelező gyakorlaton vettek részt. 4 és 9 óra múlva két égési munkacsoport érkezett. Szükség esetén kiegészítették a nekrotomiákat és módosították a folyadékterápiát. Másnap és az 5. napon 63 (köztük 11 lélegeztetett) sérültet szállítottak repülővel a Fort Sam Houston-i égési centrumba, 29 kevésbé súlyos sérült maradt a helyi kórházban és 51 beteget ambulánsan kezeltek tovább [12].

Vollendami szilveszter

2001. január 1-jén 0 óra 20 perckor egy hollandiai tóparti szórakozóhelyen csillagszóró szikrájától kigyulladt a karácsony óta száradó díszlet. A teremben 400 fokos hőség keletkezett, a mennyezetről égő darabok hullottak a szórakozókra. Szerencsére a tűz

mindössze egy percig tartott és a helyszínen csak 10, később 4 személy vesztette életét, azonban a zárt tér miatt a 245 sérültből 96-an szenvedtek légúti égést. A környező kórházakban 233 sürgősségi ellátás és 182 felvétel történt, 112 esetben intenzív osztályra. Lélegeztetőgépek hiánya miatt reggel koordinációs centrumot hoztak létre. Két égési munkacsoport kiválasztotta a továbbszállítást igénylő sérülteket, míg a környező kórházakban és országokban felmérték a fogadókészséget. 78 beteget szállítottak további kórházba, köztük 24-et külföldre. A katasztrófa felszámolásában összesen 27 holland és 9 külföldi kórház vett részt [17].

Az égési katasztrófák összefoglaló irodalma is jelentős segítséget nyújthat katasztrófaterv készítéséhez. *Mackie* és *Koning* az 1970 és 1990 közötti 11 katasztrófa elemzése során szignifikáns különbséget talált a szabadtéren és zárt térben történt katasztrófák túlélőinek vonatkozásában. A szabadtéren történt tömeges sérülések esetében nagyobb a kiterjedt égést szenvedett túlélők aránya a helyszínen, mint zárt térben történt baleseteknél. A kórházba felvett sérültek közt azonban nagyobb a halálozás aránya. Ennek magyarázata elsősorban abban keresendő, hogy a zárt térben történő katasztrófákra jellemző inhalációs sérülés, különösen a kiterjedt égési sérülésekkel kombinálva nagyobb arányban vezet helyszíni halálhoz [11].

Wedler összefoglalója szerint égési katasztrófa során azonnali halált a sérültek 30%-a, korai halált további 5%-a szenved. Égési centrumban történő kezelés súlyos égési sérülés miatt 5-10%-ban szükséges. Kórházi kezelés a sérültek egy ötödénél, ambuláns ellátás körülbelül a felénél indokolt [16].

Barillo és *Wolf* az Amerikai Egyesült Államokban 1900 és 2000 között előforduló 73 jelentős tűzkatasztrófa vizsgálata alapján megállapították, hogy

- a sérültek nagy része a helyszínen, vagy 24 órán belül meghal,
- a túlélők nagy része ambuláns ellátást igényel,
- a relatív kis számú kórházi kezelés óriási megterhelést ró az ellátó kórházakra, esetleg egy ország vagy régió egészségügyi hálózatára,
- a katasztrófák száma kicsi és a gyakorisága, valamint a súlyossága az évek során csökken,
- a sérültek száma is csökken,
- tűzkatasztrófa esetén maximum 25-50 kórházi kezelést igénylő sérült várható,
- a nagyszámú ambuláns sérült fogadására a járóbetegellátást meg kell erősíteni [1].

A fenti adatok alapján az égési katasztrófatervnek összhangban kell lennie a mentőszolgálatok, a katasztrófavédelem, a kórházak, különösen az égési centrumokkal rendelkező kórházak, sürgősségi osztályok általános katasztrófavédelmi tervével. [3]

Az égési katasztrófa felszámolásában helyszíni és kórházi fázisokat különböztetünk meg.

Helyszíni ellátás

Ha a sérültek, vagy nagy részük a helyszínen marad, kárhely felállítása szükséges. Elsődleges feladat a katasztrófa méretének meghatározása, a sérültszám hozzávetőleges megállapítása. Ennek birtokában lehet a szállítást és a kórházi ellátást tervezni, a fogadó intézményeket felkészíteni.

Szervezett elsődleges osztályozásra és ellátásra akkor van lehetőség, ha az egészségügyi személyzet érkezése megelőzi a túlélők spontán elvándorlását. Rendelkezésre álló szállítójárművek esetén a sérültek várható-

an random módon fognak a legközelebbi és ismertebb egészségügyi intézményekben ellátásért folyamodni. Ezekből a kórházakból célszerű a sérülteket (elsősegélynyújtás után) a központi ellátó helyre szállítani osztályozás és szükség esetén továbbirányítás céljából.

Optimális esetben az osztályozást tapasztalt égési szakember végzi, aki a kárhely felszámolása után a központi koordinátor szerepét láthatja el. A helyszíni osztályozás célja a kezelési és szállítási prioritás meghatározása. (*I. táblázat*) A súlyos sérültek szállítása elsőbbséget élvez, de az erre kijelölt intézménybe kell szállítani a járóbetegeket és a halottakat is. Vitális funkció károsodása, vagy annak veszélye esetén (piros kategória) szállítás előtt a sérült állapotát stabilizálni kell. A helyszíni ellátás légútbiztosítást, sokktalanítást, fájdalomcsillapítást, kötözést és kihűléstől való védelmet jelent. A primer osztályozás, ellátás, kiürítés szervezése, tervezése a mentőszolgálatok és a katasztrófavédelem feladata, égési katasztrófa esetén munkájukat égési munkacsoport segítheti. Az osztályozásnál figyelembe kell venni, hogy az égési sérült kezdetben megtévesztően panaszmentes lehet, az égési sokk, vagy a légúti égésből származó gégeödéma csak néhány óra múlva, a szervezet egészét károsító úgynevezett égésbetegség csak néhány nap múlva jelentkezik. Az osztályozást nem csak a panaszok, tünetek, paraméterek alapján kell végezni, hanem elsődleges szempont a sérülés kiterjedése, illetve légúti égés gyanúja [14].

Kórházi ellátás

Égési katasztrófa előfordulása esetén 3 lépcsős katasztrófa terv kidolgozása tűnik célszerűnek A katasztrófaterv fokozatai a kórházi kezelést igénylő sérültek számától függően alkalmazhatók.

1. lépcső

Az ellátás ebben a lépcsőben történik, ha a sérültek száma nem haladja meg az égési centrumok kapacitását (burn mass casualty incident) [18], Magyarországon ez körülbelül 25 súlyos sérült. A sérültek elosztása az égési centrumok kapacitása szerint történik függetlenül a baleset helyszínétől. (*II. táblázat*) 16 éves korig a sérültek ellátása a Bethesda Gyermekkórház Égési Osztályának irányításával tervezhető.

2. lépcső

Az égési centrumok kapacitását meghaladó, de 50 esetnél nem több sérült ellátására javasolt az ellátás centralizálása Égési Katasztrófa Kórház létrehozásával. Ennek személyzete megerősítendő az égési centrumok orvosaival, szakdolgozóival. A nagyszámú ambuláns sérült kezelése, illetve a katasztrófa felszámolásának ideje alatt sporadikusan előforduló sérülések ellátása

Sürgősségi kategóriák		jellemző sérülés	kórházba szállítás	primer kezelés	szállítási prioritás	kíséret
piros	azonnali	kiterjedt égés, légúti égés	+	+	+	+
sárga	sürgős	végtag, nyak, törzs körkörös mély égése	+	-	+	-
zöld	ambuláns	nem kiterjedt égés	+	-	-	-
fekete	reménytelen, vagy halott	Baux index > 100	+	-	-	-

I. táblázat: *Sérültek osztályozása égési katasztrófa esetén*
Baux index: életkor + kiterjedés a testfelszín százalékában

Fővárosi Önkormányzat Egyesített Szent István és Szent László Kórház	7
Honvédelmi Minisztérium Állami Egészségügyi Központ	8
Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar I. Sebészeti Klinika	4
Petz Aladár Megyei Oktató Kórház	3
Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum Bőr-és Nemikórtani Klinika	3

II. táblázat: *Égési sérültek lehetséges elosztása égési centrumok között*

Kezelés	Elhelyezés	Sérülés kategóriája
Ambuláns ellátás	Ambuláns kórház	10% alatti égés
Obszerváció	Sürgősségi osztály	Arcégés
Általános kezelés	Sebészet	20% alatti mély égés, 10-20% közötti felületes égés, gáttájék égése
Szupportív kezelés	Égéssebészet	20-40% közötti égés
Intenzív terápia	Égési intenzív	Légúti égés, 40% feletti égés, kombinált sérülés

III. táblázat: *Égési sérültek osztályozása, irányítása sürgősségi osztályon*

más centrum feladata lenne. Az égési centrumok egyéni, felépítésükhöz adaptált katasztrófatervet kell kidolgozzanak. Az Égési Katasztrófa Kórház megerősített, saját katasztrófaterve alapján működő sürgősségi osztályán az osztályozást égéssebész segítségével kell végezni. A sürgősségi ellátást követően a sérültek a sérülésük súlyosságától függően kerülnek elhelyezésre. Az osztályozás és elhelyezés szerinti csoportokat a *III. táblázat* mutatja.

A HM Állami Egészségügyi Központ látszik legalkalmasabbnak Égési Katasztrófa Kórház létrehozására adottságai, katasztrófavédelemben betöltött funkciója, felkészültsége, szállítási lehetőségei (helikopter leszálló), társszakmák centralizált elhelyezése, műtőkapacitás, személyi feltételek alapján. A betegek intézeten belüli lehetséges elosztásának tervét mutatja a *IV. táblázat*. Az érintett osztályok kiürítése a kórházi katasztrófaterv szerint történik. Ebben az esetben ambuláns és háttér kórházként a Szent István kórház kerülne kijelölésre.

Az osztályokon belül a betegeket munkacsoportok között célszerű megosztani. Az égési munkacsoport összetételét mutatja az *V. táblázat*. Egy munkacsoport 7-8 súlyos vagy 15 kevésbé súlyos sérülést szenvedett beteg kezeléséért felelős. A munkacsoportok számára önálló műtőt és kötözőt kell biztosítani. Munkaidejük lehetséges beosztása: hat óra műtőben, három óra kötözés, egy óra adminisztráció. Tekintettel arra, hogy ilyen munkabeosztás mellett osztályos munka elvégzésére nincs lehetőség, szükséges a munkacsoportot osztályos orvossal is kiegészíteni. Hasonlóképpen, a munkacsoport tagjai az ügyeleti szolgálatban sem tudnak részt venni. A rendkívül nagy mennyiségű anyagigény miatt optimális esetben munkacsoportonként egy anyagbeszerző is segíti a betegellátást. Mindezen túl, az eredményes kezelés feltétele a megfelelő számú ápolószemélyzet biztosítása. Szükséges továbbá egy tapasztalt szakember kijelölése, aki a betegellátásban nem vesz részt, feladata a koordináció és kommunikáció ellátása.

3. lépcső

Több mint 50 súlyos sérült ellátása az összevont Égési Katasztrófa Kórház kialakításá-

	Sérültek száma	Égési munkacsoport
Intenzív osztály	20	3
Égési osztály	15	2
Sebészet	15	1

IV. táblázat: *Sérültek elosztása katasztrófa kórházban*

3 sebész	2 műtőssegéd
1 aneszteziológus	1 adminisztrátor
1 osztályos orvos	1 anyagbeszerző
2 műtősnő	

V. táblázat: Égési munkacsoport tagjai

val sem lehetséges. Ilyen nagy számú sérült esetén az égési centrumokat és a Bethesda Gyermekkórházat Égési Katasztrófa Kórházzá kell alakítani. A felvételi kapacitásukat meghaladó sérülteket 10 főnyi csoportokban célszerű a katasztrófa felszámolásában segítő kórházakban elhelyezni, majd lehetőség szerint külföldi égési centrumokba szállítani. A nagyszámú ambuláns sérült számára ki kell alakítani a speciális járóbetegellátást a katasztrófakórházak tehermentesítése céljából. A külföldre történő szállítás jogi, pénzügyi és technikai feltételeinek kidolgozása nélkül égési katasztrófa felszámolásában a katasztrófa mértékétől függő kompromisszumos ellátás bevezetése válik szükségessé.

A katasztrófaterv részeként célszerű az algoritmusok kidolgozása és a személyi feltételek meghatározása mellett a kezeléshez szükséges tárgyi feltételek számba vétele, tervezése is. Mind jelentősége, mind költsége miatt kiemelendő tételek az infúziók, albumin, vér, kötszer, ezüstszulfadiazin kenőcs, ideiglenes bőrpótlók (xenograft, allograft, Integra), antibiotikumok, dermatómok, bőrhálósítók, lélegeztetőgépek, monitorok, fluidizációs ágyak. A katasztrófa felszámolásában résztvevő kórházakban indokolt egyszerűsített, katasztrófa körülményekhez adaptált informatikai program kialakítása, amely alkalmas a rövid idő alatt beérkező, esetleg személyazonossággal nem rendelkező sérült azonosítására és a sürgősségi vizsgálatok, beavatkozások dokumentálására.

A katasztrófaterv nem lehet idealizált. Kidolgozása során mind a helyi, mind az országos feltételeket figyelembe kell venni. Az égési centrumokban, osztályokon jelenleg a rutinműködéshez szükséges minimálfeltételek sem biztosítottak, mind a személyi, mind a tárgyi feltételek súlyos hiányosságokat mutatnak. Amennyiben nem történik jelentős változás, az égési centrumok jelenlegi fogadókészségét (nem több mint 2-3 súlyos sérült) meghaladó sérültszám esetére külföldi égési centrumokba történő szállításra kell felkészülnünk, megfelelő tervezés alapján.

További feladatokat képez a katasztrófavédelmi terv kidolgozása után annak ismertetése, valamint a személyre lebontott feladatok rendszerszerű, részletes oktatása. A technikai fejlettség jelenlegi fokán égési katasztrófa bekövetkezését teljes biztonsággal nem zárhatjuk ki. A váratlan helyzetben szükséges teendők tervezése és előkészítése viszont alapvető fontosságú feladatnak látszik.

IRODALOM

[1] *Barillo, D. J., Wolf, S.:* Planning for burn disasters: lessons learned from one hundred years of history. J. Burn. Care Res., 2006, *27:* 622-634.

[2.] *Wei, M., Zhao-Fan, W., Hong-Tai, X., T., Shi-Hui, Z., Yu, W., Guang-yi, W., Da-sheng, C., Shi-chu, X.:* Mass chemical burn casualty: emergency management of 118 patients with alkali burn during a Matsa typhoon attack in Shanghai, China in 2005. Burns, 2007, *33:* 565-571.

[3] *Carley, S., Mackaway-Jones, K., Randic, Dunn, K.:* Planning for major burns incidents by implementing an accelerated Delphi technique. Burns, 2002, *28:* 413-418.

[4.] *Cassuto, J., Tarnow, P.:* The discotheque fire in Gothenburg 1998. A tragedy among teenagers. Burns, 2003, *29:* 405-416.

[5] *Eldad, A., Stem, Z., Sover, H., Neuman, R., Ben Meir, P., Wexler, MR.:* The cost of an extensive burn survival. Burns, 1993, *19:* 235-238.

[6] *Greenwood, J.E., Pearce, A.P.:* Burns assessment team as part of burn disaster response. Prehosp. Disast. Med., 2006, *21:* 45-52.

[7] *Halmy Cs., Pesthy P., Nádai Z. Juhász Zs., Marczell Zs., Szetei K., Szűcs A.:* Az égési sokk patomechanizmusa és kezelése. Honvédorvos, 2007, *59:* 130-134.

[8] *Halmy, Cs., Szűcs, A., Karátsonyi, A.:* Az égési sérültellátás finanszírozási problémái. Honvédorvos, 1997, *49:* 130-134.

[9] *Harington, D. T., Biffl, F. L., Cioffi, W. G.:* The Station nightclub fire. J. Burn. Care Rehabil., 2005, *26:* 141-143.

[10] *Kennedy, P. J., Haertsch, P. A., Maitz, P. K.:* The Bali burn disaster: implications and lessons learned. J. Burn. Care Rehabil., 2005, *26:* 125-131.

[11] *Mackie, D. P., Koning, H. M.:* Fate of mass burn casualties: implications for disaster planning. Burns., 1990, *16:* 203-206.

[12] *Mozingo, D. W., Barillo, D. J., Holcomb, J. B.:* The Pope Airforce Base aircraft crash and burn disaster. J. Burn. Care Rehabil, 2005, *26:* 132-140.

[13] *Novák J. (szerk.):* Égési sérülések ellátása katasztrófakörülmények között. Zrinyi Katonai Kiadó, Budapest, 1982.

[14] *Randic, L., Carley, S., Mackaway-Jones, K., Dunn, K.:* Planning for major burns incidents in the UK using an accelerated Delphi technique. Burns, 2002, *28:* 405-412.

[15] *Tarnow, P., Gewalli, F., Cassuto, J.:* Fire disaster in Gothenburg 1998 – surgical treatment of burns. Burns, 2003, *29:* 417-421.

[16] *Wedler, W., Künzi, W., Bürgi, U., Meyer, W.E.:* Care of burns victims in Europe. Burns, 2006, *32:* 663-668.

[17] *Welling, L., van Harten, S. M., Patka, P., Bierens, J. J. L. M., Boers, M., Luitse, J. S. K., Mackie, D. P., Trouwborst, A., Gouma, D. J., Kreis, R. W.:* The café fire on New Year's Eve in Volendam, the Netherlands: description of events. Burns, 1999, *25:* 152-157.

[18] *Yurt, R. W., Lazar, E. J., Leahy, N. E., Cagliuso, N. V., Rabbitts, A. C., Akkapeddi, V., Cooper, A., Dajer, A., Delaney, J., Mineo, F. P., Silber, S. H., Soloff, L., Magbitang, K., Mozingo, D.:* Burn disaster response planning: an urban regions approach. J. Burn., Care Res., 2008, *29:* 158-165.

Lt.Col. Cs. Halmy M.D.M.C.,
P. Cs. Pesthy M.D.,
Z. Nádai M.D.,
Zs. Marczell M.D.,
Katalin Szetei M.D.,
Zsuzsanna Juhász M.D.,
Col. A. Szűcs M.D.M.C.

Proposal for the ellaboration of a burn disaster plan

Technical advances carry the risk of burn catastrophe in both developing and developed countries. The burn catastrophe is a mass injury situation, where the number of injured exceeds the capacity of individual burn centers. A treatment compromise and outside help are necessary for the treatment of the victims. Preplanning is necessary in order to resolve such an extraordinary task, by identifying the appropriate treatment centers, determining the required logistics needs, and the coordination of the necessary tasks. Establishment and implementation of burn catastrophe plan, as well as the coordination of education is considered necessary.

Key-words: mass casualty, burn disaster, burn disaster plan

Dr. Halmy Csaba o.alez.
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.

HM Állami Egészségügyi Központ Szakrendelő Intézet

Az akut porphyriák, diagnosztikájuk és differenciáldiagnosztikájuk jelentősége a hadműveleti területeken

Dr. Pusztai Ágnes,
Dr. Bor Márta,
Dr. Schandl László orvosezredes, Ph.D.

Kulcsszavak: akut porphyriák, patomechanizmus, diagnosztika, differenciál-diagnosztika

A porphyriák a hem bioszintézisben résztvevő enzimek csökkent működése következtében kialakuló anyagcserezavarok. Osztályozásuk többféleképpen lehetséges, gyakorlati szempontból akut és nem akut porphyriákra oszthatók. Az akut porphyriák öröklődése autoszom domináns vagy autoszom recessziv módon történik. A klinikai tünetek mindegyik akut porphyria esetében hasonlóak és egyaránt érintett az autonóm, a perifériás és a központi idegrendszer is. A betegség diagnosztizálása, differenciáldiagnosztikája és kezelése arra alkalmas központokban történik. Differenciál-diagnosztikai szempontból azok a nehézfémek és szerves vegyületek által okozott mérgezések jelentősek, amelyek a hem bioszintézis enzimjeinek indukcióján vagy gátlásán keresztül fejtik ki hatásukat. A hadműveletek során elszenvedett szerves vegyületek és nehézfémek okozta intoxikációk, a fokozott stressz és extrém fizikai terhelés, mint további exogén indukáló tényezők tünetmentes, korábban nem diagnosztizált esetekben akut fázis kialakulását provokálhatják, ami a kiképzett katonák harci értékének csökkenését eredményezi.

A porphyriák a hem bioszintézis öröklődő anyagcserezavarai. A bioszintézisben szereplő enzimek csökkent működésének következtében alakulnak ki, amelyet a porphyrin előanyagok és porphyrinek felszaporodása és megnövekedett kiválasztása jellemez.

A hem esszenciális alkotóeleme a sejtekben található hemoproteineknek, többek között a hemoglobinnak, myoglobinnak, a gyógyszer metabolizmusban szerepet játszó cytochrom P450 enzimrendszernek.

Az emberi szervezetben glicinből és szukcinil CoA-ból nyolc enzimatikus lépésen keresztül szintetizálódik (*I. táblázat*).

A szintézis első enzimét (δ-aminolevulinsav szintetáz (ALA-S), kivéve a többi enzim esetében öröklődhet a csökkent aktivitás. Attól függően, hogy mely enzim aktivitása csökkent, különböztetjük meg a porphyriákat.

Hem bioszintézis:	**Porphyria fajták:**
Glicin + szukcinil CoA	
↓ δ-aminolevulinsav szintetáz (ALAS)	
δ-aminolevulinsav	
↓ δ-aminolevulinsav dehidratáz (ALA DH)	**ALA DH defekt porphyria (ADP)**
Porphobilinogén	
↓ Porphobilinogen deamináz (PBGD)	**Acut intermittens porphyria (AIP)**
Hydroximetilbilán	
↓ Uroporpfirinogén III szintetáz (UROS)	Congenitalis erythropoeticus porphyria(CEP)
Uroporphyrinogen III	
↓ Uroporphyrinogen dekarboxiláz (UROD)	Porphyria cutanea tarda (PCT)
Coproporphyrinogen III	
↓ Coproporphyrinogen oxidáz (CPOX)	**Hereditaer coproporphyria (HCP)**
Protoporphyrinogen IX	
↓ Protoporphyrinogen oxidáz (PPOX)	**Variegata porphyria (VP)**
Protoporphyrin IX	
Fe 2+ ↓ Ferrokelatáz (FECH)	Erythropoeticus protoporphyria (EPP)

I. táblázat

Az öröklődés általában autoszom domináns, kivéve a δ-aminolevulinsav dehidratáz defekt porphyriát (ADP) és a congenitalis erythropoeticus porphyriát (CEP), amelyek autoszom recesszív módon öröklődnek. Porphyria cutanea tardaban (PCT) az uroporphyrinogen dekarboxiláz enzim (UROD) aktivitásának csökkenése lehet öröklődő (familiaris PCT) vagy szerzett (sporadikus PCT) [2].

A porphyriákat többféleképpen osztályozhatjuk. Gyakorlati szempontból a legcélravezetőbb és jelenleg a legáltalánosabban használt felosztás a klinikai tüneteken és kezelési stratégiákon alapul [7].

Ezek alapján akut és nem akut porphyriákat különböztetünk meg. Az akut porphyriák közé az ALA DH defekt porphyria, az acut intermittens porphyria, variegata porphyria, hereditaer coproporphyria tartozik. Az ALA DH defekt porphyria – amely autoszom recesszív öröklődésű – irodalmi ritkaság, a világon eddig tíz esetet ismertettek [3].

Mivel a betegség felismerése nehéz és a diagnosztika speciális laboratóriumi hátteret igényel, a világ számos országában porphyria központok alakultak [1]. A nemzeti központok feladata a konzultáció, a porphyriák diagnosztikája, differenciáldiagnosztikája, az akut állapot megelőzése és kezelése. A porphyria referencia laborok vagy a központokban vagy velük szoros kapcsolatban működnek.

Az akut porphyriák között az AIP a leggyakoribb Európában (1-2:100 000) és az USA-ban (5-10:100000). Prevalenciája országonként változó, Franciaországban 6:10 000, Finnországban 3:100 000, Svédországban 1:10 000, (Észak Svédországban 1:1000) [6]. Gyakoriságban a variegata porphyria és végül a hereditaer coproporphyria követi.

A betegség klinikailag endogén vagy exogén indukáló tényezők hatására manifesztálódik. Endogén indukáló tényezők a pubertas, a praemenstruum, graviditás. Exogének bizonyos vegyszerek, nehézfémek, éhezés, infekciók, extrém fizikai megterhelés, dohányzás és számos gyógyszer. Hadászati szempontból elsősorban a vegyszerek és nehézfémek bírnak jelentőséggel.

A klinikai kép lényegében mind a négy akut porphyria fajtánál azonos. Egyaránt érintett az autonóm, a perifériás és a központi idegrendszer is.

Az akut hasi és cardiovascularis tünetek autonóm neuropathia következményei. A hasi fájdalom a leggyakoribb és általában a legelső tünet. Akut fázisban a hányás, hányinger, obstipáció, ileus, hipertónia, tachycardia, hyponatreamia szintén nagyon gyakori klinikai jel és laboratóriumi eltérés. Központi idegrendszeri tünetek, hullámzó tudatállapot, akut pszichózis, fóbiák, depresszió, szomnolencia, epilepszia az esetek jelentős részében fennáll. Az indukáló tényezők eliminálása nélkül hosszan fennálló akut fázisban a motoros neuropátia következtében végtagparézisek, súlyos esetben tetraplégia alakul ki, az agyidegek érintettsége bulbarparalízist, légzési elégtelenséget, halált okoz [6]. A HCP és VP esetében a neurovisceralis tünetek mellett bőrtünetek is jelentkezhetnek az esetek 30-40 %-ában.

A felhalmozódott porphyrin előanyagok közül a δ-aminolevulinsav direkt neurotoxikus hatásának kóroki szerepe merült fel az autonóm és perifériás neuropátia hátterében, bár patogenezise még nem teljesen tisztázott [8].

A legtöbb indukáló tényező növeli a hem bioszintézis első enzimjének, az ALA-S enzim aktivitását a májban, amely ún. sebességkorlátozó (rate limiting) enzim (*Kappas* et al., 1995). Az ALA S enzimaktivitás növekedésével fokozódik a hem szintézise, de az adott porphyria fajtákra jellemző, csökkent aktivitású enzim nem képes a megnövekedett igényeket kielégíteni. Az enzim előtt termelődött metabolitok felhalmozódnak és fokozott mértékben ürülnek – zsír-, illetve vízoldékonyságuktól függően – a széklettel és vizelettel.

Az *akut porphyriák diagnosztikája* a vizelettel ürülő porphyrin előanyagok és porphyrinek, a széklettel ürülő porphyrinek kvantitatív meghatározásán, enzimaktivitás mérésén, a plazma fluoreszcens vizsgálatán alapul [8]. Az adott porphyriafajták a vizsgálatok segítségével elkülöníthetők [8]. A biokémiai vizsgálatokkal esetenként nehéz a pontos diagnózis, ilyenkor genetikai vizsgálatok szükségesek, amelyek a tünetmentes hordozók diagnosztizálására közel 100 %-ban alkalmasak.

Az *akut porphyriák kezelése* az indukáló tényezők azonnali kiiktatását követően, a tüneti terápia mellett, a hembioszintézisre ható „specifikus" terápia [4]. Nagy dózisú (200-400 g/nap) i.v. glukóz adása mellett csökken a vizelettel ürülő porphyrin előanyagok (porphobilinogen és δ-aminolevulinsav) mennyisége és a tünetek regrediálnak. A glukóz az ALAS enzim direkt gátlásával lassítja a felgyorsult szintézist.

1971 óta alkalmazzák a hemkészítményeket. A hiányzó hemet pótolva érvényesül annak az ALAS enzimre gyakorolt negatív feed back hatása és csökken a porphyrin előanyagok mennyisége. Az i.v. glukóz egyszerűen elérhető, a kezelés költséghatékony, előrehaladott akut fázisban azonban csak a hemkészítményektől várható eredmény. Az Európában leggyakrabban alkalmazott hemarginát dózisa 3 mg/tskg/nap, 4 napon át adva.

Differenciáldiagnosztikai szempontból azok a nehézfémek és vegyi anyagok jönnek szóba, amelyek az akut porphyriákhoz hasonló tüneteket okoznak egészséges egyénekben is.

Japán kutatók már az 50-es évektől jelentős toxikológiai vizsgálatokat folytattak, melynek köszönhetően számos nehézfémnek és szerves anyagnak az emberi szervezetre gyakorolt hatása vált ismertté. Kimutatták,

Hem bioszintézis:		**A nehézfémek (Pb) és vegyi anyagok hatása:**
Glicin + szukcinil CoA		
↓ δ -aminolevulinsav szintetáz (ALAS)		indukció (alkohol is)
δ-aminolevulinsav		
↓ δ-aminolevulinsav dehidratáz (ALA DH)		gátlás
Porphobilinogén		
↓ Porphobilinogen deamináz (PBGD)		
Hydroximetilbilán		
↓ Uroporpfirinogén III szintetáz (UROS)		
Uroporphyrinogen III		
↓ Uroporphyrinogen dekarboxiláz (UROD)		
Coproporphyrinogen III		
↓ Coproporphyrinogen oxidáz (CPOX)		
Protoporphyrinogen IX		
↓Protoporphyrinogen oxidáz (PPOX)		
Protoporphyrin IX		
Fe 2+ ↓ Ferrokelatáz (FECH)	Fe 3+→Fe 2+-t	gátlás (csak az ólom)
Hem		
↓ Hem oxigenáz		indukció

II. táblázat

hogy ezek a vegyületek gátolják vagy indukálják a hem bioszintézisében résztvevő enzimeket. A nehézfémek közül elsősorban az ólom intoxikációval kapcsolatban történtek vizsgálatok. A vegyi anyagok közül többek között a triklóretilén, bromobenzén és a sztirol került a kutatás középpontjába. Ezek a vegyületek az ólomhoz hasonlóan a δ-aminolevulinsav dehidratáz enzim gátlásával csökkentik a hem képződését. Az ólom és a triklóretilén az enzim kémiai szerkezetében okoz változást, (*Tsukamoto* et al., 1979, *Fujita* et al., 1984) a bromobenzén és a sztirol az enzim szintézisét gátolja (*Fujita* et al., 1986,1987) (*II. táblázat).*

A XXI. században a nemzetközi terrorellenes fellépés új kötelezettségeket hárított haderőnkre. A területvédelem helyett a fő hangsúly a nemzetközi szerepvállalásra helyeződött. Következményeként a katonák a világ több válságövezetében teljesítenek szolgálatot, ahol fokozott stressznek, extrém fizikai terhelésnek, esetenként éhezésnek, az adott övezetre jellemző kórokozók által okozott fertőzéseknek vannak kitéve. A hadműveletek során vegyszerekkel, nehézfémekkel kerülhetnek kapcsolatba. Mindezek, mint exogén indukáló tényezők tünetmentes, eddig fel nem ismert esetekben akut fázis kialakulását provokálhatják. A vegyi agyagok és nehézfémek okozta intoxikációk egészséges felnőttekben differenciál-diagnosztikai szempontból bírnak jelentőséggel.

Hazánkban a jelenleg nyilvántartott akut porphyriás betegek és hordozók száma közel ötszáz, de a lakosság szűrése – részben a genetikai vizsgálatok hiányában – még nem teljes. Várható további betegek felbukkanása akár a hadsereg kötelékében is a fent említett exogén indukáló tényezők hatására.

Az akut fázis során kialakuló zavart tudatállapot következményeként a kiképzett katona harci értéke csökken. Nemcsak saját feladatát képtelen ellátni, de állapota stresszhelyzetben környezetére is jelentős pszichés terhelést gyakorol.

Az egyszerű biokémiai vizsgálómódszerek gyors tájékozódást tesznek lehetővé, ame-

lyek a hadműveleti területeken is biztonsággal alkalmazhatók és költséghatékonyak. Ez az akut porphyriák esetében egy színreakción alapuló kvalitatív módszer (*Watson-Schwartz*-próba) a mérgező harcanyagok esetében előkészítő vizsgálatot alig igénylő vékonyréteg kromatográfia (TLC) és kompetitív immunanalítikai (IA) eljárások [5].

Az ún. screening teszteket megerősítő vizsgálatok követik, amelyek minden esetben kvantitatív meghatározások is. A megerősítő vizsgálatok alapján történik a pontos diagnózis, amely meghatározza a további terápiás teendőket. Akut porphyria esetében a precipitáló faktorok eliminációját követően nagy dózisban adott i.v. glukóz vagy hemkészítmény, nehézfém intoxikációt követően kelátképzők, vegyi anyagok esetében a megfelelő antidótumok alkalmazása.

IRODALOM

[1] *Deybach, J.-Ch., Badminton, M., Puy, H., Sandberg, S., Frank, J., Harper P., Martasek, P., Minder, E., Parker, S., Thunell, S., Elder, G.:* Europian Porphyria Initiative (EPI): A Platform to Develop a Common Approach to the Management of Porphyrias and to Promote Research in the Field. Physiol. Res., 2006, *55:* (Suppl.2) 67-73.

[2] *Horkay I:* A cutan porphyriák korszerű diagnosztikája és therápiája. Bőrgyógy. Szle., 2000, *76:* 193-196.

[3] *Kauppinen, R.:* Porphyrias. Lancet, 2005, *365:* 241-252.

[4] *Nordmann, Y., Puy, H., Deybach, J. C.:* The porphyrias. J. of Hepatology, 1999, *30:* 12-16.

[5] *Róna K.:* A klinikai toxikológiai analitika célja és újabb eredményei. LAM., 2008, *18:* 203-208.

[6] *Sassa S.:* Modern diagnosis and management of the porphyrias. Br. J. Haematol., 2006, *135(3):* 281-92.

[7] *Schneider, Yin, X., Harms ,J., Minder, E.:* Porphyria in Switzerland, 15 years experience. Swiss Med.Wkly., 2009, *139:* 198-206.

[8] *Tasnádi Gy., Bor M.,Pusztai Á.:* Akut porphyriák a differenciáldiagnosztikában. Orv. Hetilap, 2003, *144:* 811-818.

Ágnes Pusztai M.D.,
Márta Bor M.D.,
Col. L. Schandl M.D.M.C., Ph.D.

The importance of diagnosis and differential diagnosis of the acute porphyrias at the military fields

The porphyrias are caused by the inherited decreased activity of the enzymes of the heme biosynthesis pathway. There are different ways to classify, the current classification is into acute and non-acute porphyrias. Acute porphyrias are inherited in an autosomal dominant and autosomal recessive manner.The clinical symptoms are the same in the types of acute porphyria and autonomic, periferial and central nervous system are affected. The diagnosis, differential diagnosis and treatment of disease are avalable in specific centers.

The development of the acute phase reaction can be provoked by organic compound and heavy metal intoxication suffered during military operations, and the increased stress and extreme physical demand, as additional exogenous factors, can lead to the development of the symptoms in previously asymptomatic, non-diagnosed persons, leading to a reduced military value of the highly qualified soldiers.

Key-words: acute porphyrias, patho-mechanism, diagnosis, differential diagnosis

Dr. Pusztai Ágnes
1134 Budapest, Róbert Károly krt 44.

MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ
Tudományos Intézet Toxikológiai Kutató Osztály

Organofoszfát növényvédőszerek hatása az immunrendszerre

Dr. Galántai Rita Tünde Ph.D.,
Dr. Gachályi András ny. mérnök-ezredes

Kulcsszavak: organofoszfát növényvédőszerek, immuntoxicitás, lymphocyták, autoimmunitás, légúti hiperreaktivitás

A szerzők irodalmi áttekintést adnak az organofoszfát típusú növényvédőszerek immunrendszerre gyakorolt lehetséges hatásairól. Mivel az organofoszfát típusú vegyületeket széles körben használják mezőgazdasági célokra, és a harcanyagok egyik csoportja, az idegmérgek is ebbe a vegyületcsoportba tartoznak, az organofoszfátok potenciális veszélyt jelentenek a hadsereg állományára. Fő hatásuk, a neurotoxicitás széles körben tanulmányozott és ismert terület, immunotoxicitásukról azonban kevesebb szó esik. A jelen összefoglaló szeretné felhívni a figyelmet arra, hogy az organofoszfátok hatással lehetnek az immunrendszer sejtjeire, szerveire és az immunválasz folyamataira is, továbbá szerepet játszhatnak immunológiai eredetű betegségek kialakulásában.

Rövidítések:
OP - organofoszfát
ConA - concanavalin A
IL-2 - interleukin-2
CTL - citotoxikus T-lymphocyta
LAK - limfokin-aktivált ölősejt
IFN-γ - interferon-γ
ASM - simaizom elleni antitest
CPS - Chlorpyrifos
PHA - phytohemagglutinin
DDVP - Dichlorvos
NK - (natural killer) természetes ölősejt
Th - (T-helper) segítő T-sejt
ANA - antinukleáris antitest
APC - parietális sejt elleni antitest

Az organofoszfát (OP) növényvédőszereket világszerte széles körben alkalmazzák. A harcanyagok közül az idegmérgek is kémiailag az OP-k közé sorolhatók. A Toxikológiai Kutató Osztály alapvető feladata az OP-k közé sorolható vegyületek vizsgálata. A jelen irodalmi összefoglaló az osztályon folyó egyik kutatási terület elméleti hátterének áttekintéseként készült el.

Az OP-k a szerin észterázok potenciális inhibitorai. Az OP-k neurotoxicitása is enzimgátló hatásukon, az acetilkolinészteráz gátlásán alapszik. Emellett azonban más szerin-hidroláz csoportba tartozó enzimet is gátolhatnak, tehát várható, hogy más ponton/pontokon is beavatkozhatnak a szervezet működésébe. Az elmúlt két évtizedben több közlemény is megjelent az OP-k immunrendszerre kifejtett hatásáról. A tanulmányok áttekintéséből kiderül, hogy az OP-k az immunrendszer szinte minden szintjére és folyamatára befolyással vannak: morfológiai és funkcionális változást okoz-

hatnak az immunrendszerben szerepet játszó sejtekben, szervekben, módosíthatják a celluláris és humorális immunválaszt, a komplementrendszert és az immunrendszer különféle megbetegedéseit is előidézhetik.

Az OP-k immunrendszerre gyakorolt hatásának irodalmi áttekintését és rendszerezését több tényező is megnehezíti. Az egyik nehézség abból ered, hogy a különböző tanulmányokban eltérő a vizsgált OP-k tisztasága. A „technikai" vagy „kereskedelmi forgalomban lévő" OP-k vizsgálatánál egyrészt az OP hatóanyag pontos mennyisége nem tudható, másrészt felvetődik az a kérdés is, hogy a tapasztalt hatást valóban az OP váltotta-e ki, vagy esetleg az adalékanyagnak tudható-e be. Maguk az adalékanyagok is hatással lehetnek az immunrendszerre, mint ahogy azt pl. O,O,S-trimetil-foszfotioét esetében kimutatták, amely vegyület megtalálható a forgalomban lévő malathionban, fenitrotionban és acephateban is [1]. Az egyes tanulmányokban vizsgált OP-k mennyiségének összehasonlítása azért is nehéz, mert állatkísérleteknél általában az alkalmazott OP testsúly kg-ra vonatkozó tömegét adják meg (ritkább esetben a táplálék kg-ra vonatkozó tömegét), míg sejttenyészeteknél vagy más *in vitro* kísérletekben a moláris koncentrációt használják. Mivel a megfigyelt immunológiai változások gyakorlati jelentőségének becsléséhez szükséges az LD50 értékekkel való összehasonlítás is, és ezek az adatok szintén mg/testsúly kg egységben állnak rendelkezésre, a jelen összefoglalóban – az összehasonlítás érdekében – 58 ml/testsúly kg vértérfogat feltételezésével átszámítást végeztünk a mg/kg és moláris koncentráció között [2]. Az LD50 értékkel kapcsolatban további kérdés, hogy *in vitro* kísérleteknél, amikor pl. egy enzim vizsgálata történt, vagy ha sejttenyészetet tanulmányoztak, mely állatpopulációra, és milyen mérgezési útra vonatkozó LD50 értéket vegyünk figyelembe? A jelen összefoglalóban egy adott állatfajra vonatkozó, különböző mérgezési utakra található értékekből intervallumokat képeztünk, amikor pedig nem volt egyértelmű, mely populációval való összehasonlítás lenne a megfelelő, több fajra vonatkozó LD50 értéket is feltüntettünk.

Az organofoszfátok hatása az immunrendszer sejtjeire

Blasztogenezisre való hatás. Thrasher és munkatársai Chlorpyrifos (CPS) mérgezést szenvedett személyek véréből származó lymphocyták vizsgálatakor 13-ból 7 személynél tapasztalták, hogy a concanavalin A (ConA) és phytohemagglutinin (PHA) által indukált T-lymphocyta blasztogenezis abnormálisan alacsony volt [3]. A megfigyelés összhangban állt korábbi, patkányokon végzett vizsgálattal, amikor az LD50 értéknél jelentősen alacsonyabb mennyiségű CPS hatására a ConA és a PHA által indukált T-lymphocyta blasztogenezis szignifikánsan csökkent [4]. Ez utóbbi esetben a B-lymphocytákat is megvizsgálták, a CPS azonban nem volt hatással a lipopolysaccharide/dextran által indukált B lymphocyta blasztogenezisre. Hasonló eltérést tapasztaltak a T- és B-lymphocyták blasztogenezisének indukciójánál, amikor az LD50 értéknél lényegesen alacsonyabb dózisban egereknek Pirimiphos-methyl-t adtak [5]. *Casale* és munkatársainak kísérletei arra is rámutattak, hogy a citotoxikus T-lymphocyták interleukin-2 (IL-2) függő proliferációjának gátlása nem korrelál a vizsgált OP-k toxicitásával: míg az LD50 értékek alapján a toxicitás a paraoxon>mevinphos≈ monocrotophos>dichlorvos irányban csökken, a T-sejt proliferációjára vonatkozó gátló

OP neve	Alkalmazott mennyiség/ koncentráció	LD50 (mg/testsúly kg)	Kiváltott hatás	Irodalom
Chlorpyrifos (kommerciális)	Nagyon különböző koncentrációk (mérgezés után) nőstény patkánynak 28 napon át 5 mg/kg	Patkány: 87-270 Egér: 60 Nyúl: 1000 Tengerimalac: 500-504 Juh: 800	13 személyből 7-nél PHA és ConA stimulációra abnormálisan alacsony válasz ConA és PHA által indukált T-lymphocyta blasztogenezis **szignifikánsan csökkent.** lipopolysaccharide/dextran által indukált B lymphocyta blasztogenezis **nem változott**	[3] [4]
Pirimiphos-methyl	10, 60, vagy 120 mg/kg/nap egérnek 28 napon át	Akut orális egér: 1030-2050	ConA által indukált T sejt proliferáció csökkent. Lép B sejt proliferáió nem változott	[5]
Technikai minőségű malathion	0,018-180 mg/kg naponta 28 napon át egérnek orálisan adva	Egér: 775-3321 (embernél 0,02 mg/kg a megengedett napi bevitel)	PHA és ConA által előidézett T-lymphocita **blasztogenezist nem indukálta** lipopolysaccharide által indukált B-lymphocita proliferációt **nem befolyásolta**	[7]

I. táblázat: *organofoszfátok hatása a T- és B- lymphocyták blasztogenezisére*

hatása a dichlorvos>paraoxon>mevinphos >monocrotophos irányban volt egyre kisebb mértékű [6]. Az irodalmi adatok áttekintéséből feltételezhető, hogy a T-sejtek blasztogenezisének gátlása csak egy adott – bár nem túl magas – OP dózis fölött jelentkezik, mivel az igen kis dózisban egereknek adott malathionnál ez a hatás nem volt megfigyelhető [7] (*I. táblázat*).

Nekrózis, apoptózis. Különböző humán immunsejt-tenyészetekben az LD50 értéknél sokkal alacsonyabb mennyiségű CPS, paraoxon, monocrotophos, profenofos és acephate is apoptózist okozott [8]. *Nakadai* és munkatársai CPS humán immunsejtekre való hatását vizsgálva nekrózist és apoptózist tapasztaltak. Az aktív kaszpáz-3 intracelluláris szintje a CPS dózisától függő mértékben nőtt [9]. *Saleh* és munkatársai a paraoxon általi apoptózis mechanizmusát részletesen tanulmányozva megállapították, hogy az apoptózis a mitokondriális útvonalon megy végbe [10] (*II. táblázat*). Diazinon hatására egérben is apoptotikus sejteket figyeltek meg [11].

Sejtmembránra való hatás. Bár a sejtmembránra való hatást nem kifejezetten az immunrendszer sejtjeinek vonatkozásában vizsgálták, tekintve, hogy a vizsgálatok többségében modell-membránokat tanulmányoztak, a következtetések más sejtekre is általánosíthatók. *Blasiak* és munkatársai különböző összetételű liposzómákat használtak modellmembránként bromfenvinfos és metil-fenvinfos hatásának vizsgálatára [12]. A vizsgált OP-k az LD50-nél alacsonyabb mennyiségben a fázisátalakulási hőmérséklet fölött jelentkező fluid fázis fluiditását csökkentették. A koleszterin tartalom növekedésével az OP-k hatása egyre kisebb mértékben érvényesült. Hasonló összefüggést találtak különböző koleszterintartalmú természetes membránoknál is. Az eredmények alapján arra következtettek, hogy az OP-k valószínűleg a membrán kettősrétegében a C1-C8-as régióban helyezkednek el. Hasonló módon hatott DPPC liposzómákra a malathion, methylparathion és parathion is [13]. Ezekben a mérésekben az OP-k LD50 értékének tartományába eső OP mennyiségeknél fázisszeparációt is megfigyeltek. A vizsgálatok korrelációt mutattak a membránra való hatás és az OP toxicitása között.

OP neve	Alkalmazott mennyiség/koncentráció	LD50 (mg/testsúly kg)	LD50 átszámolt (mM)	Kiváltott hatás	Irodalom
Chlorpyrifos	0-0,570 mM	Patkány: 87-270 Egér: 60 Nyúl: 1000 Tengerimalac: 500-504 Juh: 800	4,28-13,28 2,95 49,18 24,59-24,78 39,34	Humán immunsejteknél (U937) **nekrózist** és **apoptózist** okozott; növelte az aktív kaszpáz-3 intracelluláris szintjét dózisfüggő módon	[9]
Paraoxon (parathion bioaktív metabolitja)	0,000001-0,00001 mM (1nM-10nM)	Egér: 0,270-0,710 Patkány: 0,230-1,800 Nyúl: 0,100-0,300	0,017-0,044 0,014-0,113 0,006-0,018	EL4 T-lymphocytás leukémia sejtvonalban apoptózist okoz mitokondrium-függő úton	[10]
Diazinon	300 mg/kg ételel 45 napon át egérnek orálisan adva	Egér: orálisan 80-135; technikai tisztaságú diazinon: kb. 250-325		Apoptotikus sejtek is megjelentek	[11]

II. táblázat: *organofoszfátok hatására bekövetkezett nekrózis és apoptózis*

Sejtek száma, tulajdonságai. Krónikus orális diazinon expozíciónak kitett egerek (300 mg diazinon/1 kg étel 45 napon át) lépéből és véréből származó sejteket vizsgálva hypochrom, abnormális alakú, esetenként mikrosejtmaggal rendelkező vörösvérsejteket, abnormális alakú, hiperszegmentált sejtmaggal rendelkező lymphocytákat és neutrophileket, továbbá vacuolumos fehér vérsejteket találtak. A lymphocyták száma más fehérvérsejtek rovására megnőtt és néhány stab sejt is megjelent. A vérsejtek változása 2 héttel a diazinon adása után is megmaradt [11].

Az organofoszfátok hatása az immunrendszer szerveire

Az előbb említett vizsgálatban *Handy* és munkatársai a diazinon lépre, thymusra és nyirokcsomókra gyakorolt hatását is tanulmányozták. A krónikus diazinon mérgezés nekrotikus degradációt okozott a lépben és thymusban (ez utóbbi jobban károsodott). A thymusban, a nyirokcsomók kéreg- és velőállományában, a lép fehér- és vörös pulpájában hyperplasia jelentkezett. Időnként minden szervben bevérzést figyeltek meg. A diazinon expozíció utáni felépülést vizsgálva megállapították, hogy a lép és thymus 2 hét után sem épült fel, a bevérzések is megmaradtak, a nyirokcsomók azonban 2 hét alatt helyreálltak.

Bár *Handy* és munkatársai vizsgálatából nehéz megállapítani, hogy az alkalmazott diazinon mennyisége hogyan aránylott az LD50 értékhez (a diazinon mennyiségét étel kg-ra vonatkoztatva adták meg), *Kim* és munkatársai vizsgálatából valószínűsíthető, hogy az OP-k már az LD50 értékhez képest igen kis mennyiségben is okozhatnak elváltozást a lépben, mivel 10, 60, vagy 120 mg/kg/nap Pirimiphos-methylt egérnek 28 napon át orálisan adva, a lép tömege szignifikánsan csökkent. (LD50 egér, orális: 1030-2050 mg/testsúly kg) [5].

Az organofoszfátok hatása az immunválaszra

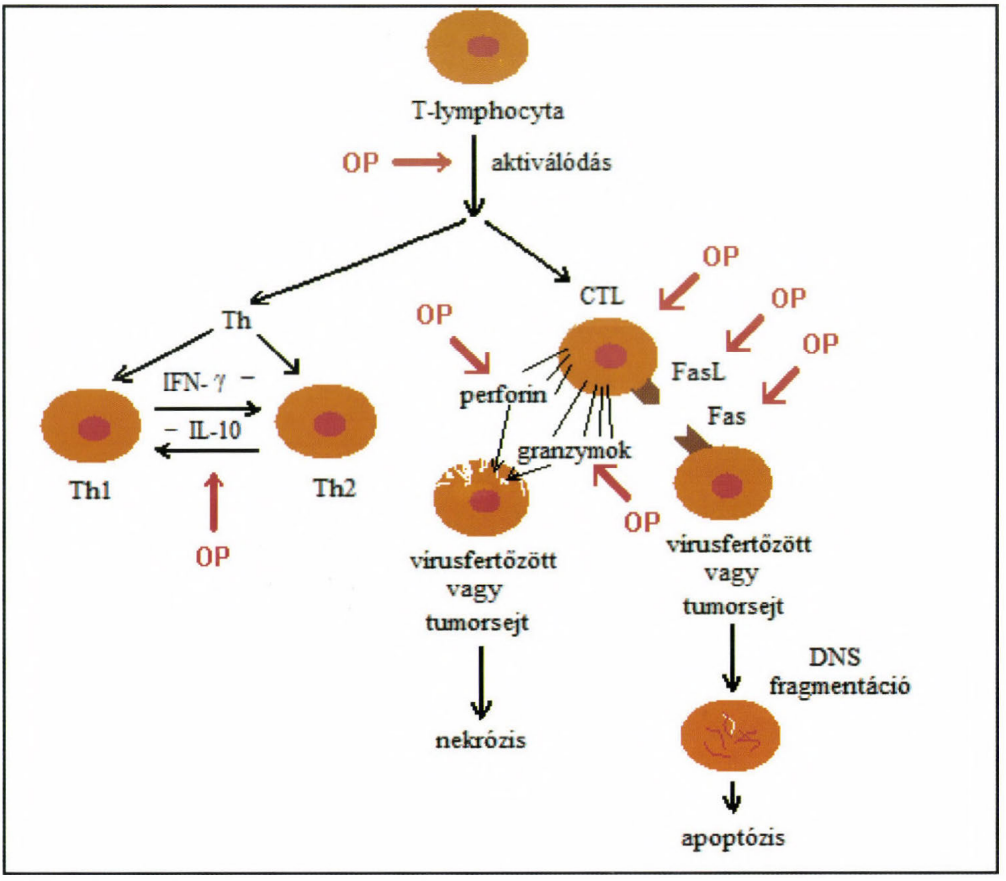
Sejtközvetített immunválasz. Li és munkatársai részletesen tanulmányozták mind a granulum exocitózist, mind pedig a Fas/FasL halál-receptor útvonalat, és Dichlorvos (DDVP) esetében kísérletileg igazolták, hogy a vizsgált OP minden ponton befolyással van a sejtközvetített immunválaszra. [14, 15]. DDVP inhibitorként hatott a granulum exocitózis során a citotoxikus T-lymphocyták (CTL) illetve a természetes ölősejtek (natural killer, NK) granulumaiból

OP neve	Alkalmazott mennyiség/koncentráció	LD50 (mg/tests. kg)	LD50 átszámolt (mM)	Kiváltott hatás	Irodalom
Dichlorvos (DDVP)	0-0,5 mM	Egér: 61-175 Kutya: 100-1090 Patkány: 25-80 Sertés: 157 Nyúl: 11-12,5	4,76-13,65 7,80-85,04 1,95-6,24 12,25 0,86-0,98	**Granulum exocitózis gátlása**: - granzymok gátlása, - rágcsáló és humán NK sejtekben granzym, granulysin és perforin expressziója csökken - gátolja a granzym, granulysin és perforin mRNS-ének transzkripcióját, **Fas/FasL apoptózis gátlása (perforin knock out egéren)**: - NK, CTL és LAK aktivitás csökken - Fas antigén expressziója YAG-1 célsejteken csökken - FasL expressziója a LAK sejteken csökken	[14], [15]
Methylparathion	Nőstény B6C3F1 egereknek orálisan max. 6 mg/kg/nap 7, 14, 21 vagy 28 napon keresztül	Egér: 14,5-19,5		- 1 vagy 3 mg/kg methyl parathion szignifikánsan **növelte a lép NK sejtjeinek aktivitását.** - **Citotoxikus T-lymphocyta válasz** allogén tumor sejtekre **nem változott** szignifikánsan (14-28 napos expozíciónál CHE gátlás agyban és plazmában is)	[16]
Technikai minőségű malathion	0,018-180 mg/kg naponta 28 napon át egérnek orálisan adva	Egér: 775-3321 (embernél 0,02 mg/kg a megengedett napi bevitel)		- Birka vvt-re antitest válasz 150 %-kal **emelkedett** - **Stimulálta** az elsődleges **IgM humorális immunválaszt**, a stimuláció a legkisebb dózisoknál volt a legnagyobb nagyobb dózisok gátolhatják az immunválaszt (acetilkolinészteráz aktivitás nem változott)	[7]
Methylparathion	Nőstény B6C3F1 egereknek orálisan max. 6 mg/kg/nap 7, 14, 21 vagy 28 napon keresztül	Egér: 14,5-19,5		- Birka vvt-re adott antitest válasz in vitro szignifikánsan **szupresszálódott** - In vivo humorális válasz a birka vvt-kre **nem változott**	[16]
Pirimiphos-methyl	10, 60, vagy 120 mg/kg/nap egérnek 28 napon át	Akut orális egér: 1030-2050		IgM termelődés szignifikánsan **csökkent**	[5]

III. táblázat: *Az organofoszfátok hatása a sejtközvetített és a humorális immunválaszra*

	LD50			
	egér		patkány	
	mg/kg	Átszámolt (mM)	mg/kg	Átszámolt (mM)
Carbaryl	100-650	8,57-55,69	250-850	21,42-72,83
Carbofuran	2-14,4	0,16-1,12	3,8-34,5	0,30-2,69
Dichlorvos	61-175	4,76-13,65	25-80	1,95-6,24
Paraoxon	0,27-0,71	0,017-0,044	0,23-1,80	0,014-0,113

IV. táblázat: *LD_{50} értékek összehasonlítása a Crittenden és munkatársai [16] által végzett vizsgálatban használt növényvédőszereknél*



1. ábra: *Az OP-k lehetséges hatásai a T-lymphocytákra*

felszabaduló szerin proteázok, a granzymok enzimaktivitására. Gátolta a granulumok anyagát képező perforin (a célsejten pórust képező fehérje), továbbá a granzymok és a granulysin expresszióját is, amely valószínűleg a perforin, granzym A és granulysin mRNS-ének transzkripciójánál megfigyelt kismértékű gátlással áll összefüggésben.

Perforin „knock out" egérben, ahol a granulum exocitózis útvonal nem tud végbemenni, tehát csak a Fas/FasL mechanizmussal kell számolni, az NK, CTL és limfokin-aktivált ölősejtek (LAK) aktivitása DDVP hatására alacsonyabb lett. A folyamatban szerepet játszó sejtek vizsgálata rámutatott arra, hogy mind a célsejteken lévő Fas antigének, mind pedig a LAK sejtek FasL ligandumjainak expressziója csökkent.

Crittenden és munkatársai azonban az előzőekkel éppen ellentétes hatást figyeltek meg, amikor egereknek orálisan methyl parathiont adtak. Napi 1 illetve 3 mg/kg methyl parathion szignifikánsan növelte a lép NK sejtjeinek aktivitását, a tumor sejtekre adott CTL válasz viszont nem változott szignifikánsan [16]. A közlemények közötti ellentmondás talán úgy oldható fel, ha figyelembe vesszük, hogy ez utóbbi vizsgálatban az LD50 értékhez viszonyítva nagyobb mennyiségű OP hatását vizsgálták. Az itt alkalmazott mennyiségben 14-28 na-

pos expozíciónál már kolinészteráz gátlást figyeltek meg az agyban és a plazmában is.

Humorális immunválasz. A humorális immunválasznál is valószínűsíthető a dózisfüggés, de ellentétes előjellel (*III. táblázat*). *Johnson* és munkatársai egereknek orálisan malathiont adva azt tapasztalták, hogy olyan alacsony dózisoknál, ahol még az acetilkolinészteráz aktivitás nem változott, a malathion stimulálta az elsődleges IgM humorális immunválaszt, a birka vörösvérsejtre adott antitest válasz 150 %-kal emelkedett. A stimuláció a legkisebb dózisoknál volt a legnagyobb, ezért feltételezték, hogy a dózis további emelése akár a humorális immunválasz gátlását is kiválthatja [7]. Ez a feltételezés összhangban áll *Crittenden* és *Kim* kísérleti eredményivel, ahol az OP-kat az LD50 értékekhez képest viszonylag magas dózisban adva *in vitro* szupressziót figyeltek meg [16]. (Megjegyzendő azonban, hogy a birka vörösvérsejtekre adott *in vivo* humorális válasz nem változott).

Komplementrendszer. Figyelembe véve, hogy a komplementrendszer számos fehérje részvételével kialakított enzim-kaszkád rendszer, nem meglepő, hogy az OP-k befolyással vannak működésére. Az viszont érdekes eredmény, hogy *Casale* és munkatársai egészséges személyek szérumjának vizsgálatánál csak olyan carbaryl*, carbofuran*, dichlorvos és paraoxon dózisoknál tapasztalták a komplementrendszer gátlását, ahol 90 %-os kolinészteráz gátlás volt jelen [17]. A tapasztalt hatás dózisfüggő volt, és az egyes növényvédőszereket összehasonlítva eltérő mértékben jelentkezett: a carbaryl háromszor hatékonyabban gátolta a birka vörösvértestek lízisét, mint a carbofuran és dichlorvos, a paraoxon pedig nem fejtett ki gátló hatást. Ha összehasonlítjuk az egér, illetve patkány esetében rendelkezésre álló LD50 értékeket (*4. táblázat*), megállapíthatjuk, hogy a komplementrendszerre való hatás nem korrelál a növényvédőszerek toxicitásával, sőt a komplementrendszerre a legtoxikusabb paraoxon hatástalan volt.

Fagociták, fagocitózis. Egy tanulmányban 85 OP expozíciónak kitett munkást vizsgáltak meg (egyik csoportjuk thrichlorfon, chlorfenvinphos, malathion, dichlorvos, fenitrotion, formothion gyártással foglalkozott) [18]. A vizsgált személyek mindegyikénél csökkent kolinészteráz aktivitást találtak a szérumban, és a vörösvérsejtekben is. A neutrophil granulocyták mozgását, amely a fagocita sejtek és mikrobák közel kerülése során lényeges kérdés, 0,75 %-os agarózban tanulmányozták. Az OP expozíciót szenvedett személyeknél a neutrophil sejtek által – kemoattraktív anyag hatására – megtett út hossza csökkent. A mozgásban bekövetkezett változás azonban nem volt mérhető hatással a fagocitózisra: a neutrophil granulocyták normálisan fagocitálták az opszonizált latex partikulumokat. *Johnson* és munkatársai makrofágok facogitózisának vizsgálatánál sem találtak semmilyen hatást, amikor malathiont adtak kis dózisban (0,018-180 mg/kg/nap) orálisan egérnek 28 napon keresztül [7]. (Ennél az OP dózisnál az acetilkolinészteráz aktivitása sem változott.) Patkánynál sem volt hatással a viszonylag kis mennyiségű CPS a makrofág fagocitózisra (28 napon át 5 mg/kg; LD50 patkány: 87-270 mg/kg) [4].

Az immunrendszer organofoszfátok által okozott betegségei

Több tanulmányban is megfigyelték (illetve a tapasztalt elváltozások alapján feltételezték), hogy az OP-k hatással lehetnek a segítő

* *karbamát típusú növényvédőszerek*

T-sejtek (T-helper, Th) citokintermelés alapján eltérő két alcsoportjának (Th1 és Th2) arányára. Mivel a Th1 és Th2 alcsoportok ellentétes gátló/serkentő hatással vannak az immunválasz főbb folyamataira, a Th1/Th2 arány megváltozása különböző betegségek megjelenésével járhat.

Az autoantitesteket termelő B-sejtek a Th sejtek „tévedése" miatt aktiválódhatnak. Számos autoimmun betegségben a Th1-sejtek jelentenek autoreaktív veszélyt. Mivel normális körülmények között a Th2 sejtek gátolják a Th1 sejteket, a Th2 sejtek hiányában (illetve a Th1/Th2 egyensúly Th1 felé való elbillenésekor) az autoimmunitás veszélye fokozódik. Th2 sejtek predominanciájakor viszont, amikor a Th1 sejtek által termelt interferon-γ (IFN-γ) nem tudja a Th2 sejtek citokintermelését megfelelően szabályozni, a légúti hiperreaktivitás veszélye nő meg, és asztma-szerű tünetek jelentkezhetnek. Ekkor ugyanis a Th2 által termelt citokinek hatására megnő a légutakban az eozinophil- és hízósejtek száma, és a B-sejtek IgE antitest termelésének indukciója következik be. (Természetesen elegendően nagy mértékű expozíció esetén az OP-k által okozott légzési rendellenesség hátterében számos ok (pl. a légzőizmokra gyakorolt neurotoxikus hatás) is szóba jöhet).

Az autoantitest termelés megváltozása. Thrasher és munkatársai – a jelen cikkben a lymphocyta blasztogenezis vizsgálatával kapcsolatban már említett tanulmányukban – clorpyrifos mérgezést elszenvedett személyek véréből (10 férfi, 19 nő) különböző antitestek mennyiségének kimutatását is elvégezték [3]. A vizsgált személyeknél az antinukleáris antitesttel (ANA), a simaizom elleni antitesttel (ASM) és a parietális sejt elleni antitesttel (APC) rendelkezők arányát szignifikánsan magasabbnak találták negatív kontrollhoz viszonyítva. 26-ból 10 esetben antithyroid-antitestet is találtak, ebből négynek antimikroszomális antitestje is volt.

Kim és munkatársai egereken végzett vizsgálatukban viszont az előzővel ellentétes megfigyelést tettek: az LD50-hez viszonyítva kis dózisban adott Pirimiphos-methyl hatására az anti-dsDNS, anti-hiszton, és ANA dózis-függő módon csökkent a szérumban [5].

Légúti hiperreaktivitás. Proskocil és munkatársai tengerimalac mindkét bolygóidegét átvágták, majd a hörgő-összehúzódást elektromos ingerrel, illetve intravénásan adott acetilkolinnal váltották ki. 0,001-1,0 mg/kg szubkután beadott parathion hatására 1, 4 és 24 órával sem jelentkeztek kolinerg mérgezési tünetek, viszont légúti hiperreaktivitást figyeltek meg. Ha ovalbumint is adtak antigénként, a parathion által kiváltott légúti hiperreaktivitás fokozódott [19].

Kim és munkatársai egereken végzett kísérleteknél már az LD50 értékhez képest kis mennyiségben adott Pirimiphos-methyl hatására is a Th2 mennyiségének relatív növekedését figyelték meg [5]. (10, 60, vagy 120 mg/kg/nap Pirimiphos-methyl 28 napon át; LD50 egér, orális: 1030-2050 mg/testsúly kg). Bár konkrét kísérleti bizonyítékokkal nem szolgáltak, eredményük alapján feltételezték, hogy a Pirimiphos-methyl allergiás választ indukálhat.

Azoknál a humán vonatkozású közleményeknél, ahol csak kérdőíves felméréseket végeztek, nem lehet az OP-k pontos mennyiségét ismerni, sőt az sem kizárható, hogy a megfigyelt légzőszervi rendellenesség hátterében más környezeti hatás(ok) állnak. Mindezek ellenére fontosnak tartottuk, hogy a jelen összefoglalóban – az állatkísérletek mellett – említést tegyünk ezekről a tanulmányokról is, hiszen maguk a szer-

Név	Molekula-tömeg (g/mol)	Összegképlet	Név	Molekula-tömeg (g/mol)	Összegképlet
Pirimiphos-methyl	305,33	$C_{11}H_{20}N_3O_3PS$	Malathion	330,36	$C_{10}H_{19}O_6PS_2$
Dichlorvos	220,97	$C_4H_7Cl_2O_4P$	Acephate	183,17	$C_4H_{10}NO_3PS$
Chlorpyrifos	350,57	$C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$	Diazinon	304,35	$C_{12}H_{21}N_2O_3PS$
Paraoxon	275,19	$C_{10}H_{14}NO_6P$	Methyl-parathion	263,21	$C_8H_{10}NO_5PS$
Mevinphos	224,15	$C_7H_{13}O_6P$	Monocrotophos	223,16	$C_7H_{14}NO_5P$
Dichlorvos	220,98	$C_4H_7Cl_2O_4P$	Formothion	257,27	$C_6H_{12}NO_4PS_2$
Carbaryl	201,22	$C_{12}H_{11}NO_2$	Carbofuran	221,25	$C_{12}H_{15}NO_3$

V. táblázat: *Az összefoglalóban szereplő organofoszfát növényvédőszerek kémiai összetétele*

zők sorolták az OP-ket az igen valószínű kockázati tényezők közé.

Egy kaliforniai vizsgálatban 36, illetve 239 egy-, illetve kétéves gyereknél határozták meg a Th1/Th2 arányt, IFN-γ és interleukin-4 mérése alapján [20]. Minden olyan gyereknél, akinek valamelyik szülője mezőgazdasági munkát végzett, OP expozíciót feltételeztek. Asztmásnak azt a gyereket tekintették, akinél vagy asztmát diagnosztizáltak, vagy születésétől fogva 24 hónapos koráig háromszor, legalább 1 hónapos eltéréssel az orvos légúti hiperreaktivitást diagnosztizált. Vizsgálatukban megállapították, hogy azoknál a gyerekeknél, akiknél asztmát és asztma-szerű légzést diagnosztizáltak, az átlagos Th2 szint szignifikánsan magasabb volt. Szignifikánsan magasabb Th2 szintet találtak a mezőgazdasági munkásokkal együtt elő gyerekeknél is. Azokban az esetekben, ha az anyuka végzett mezőgazdasági munkát, a Th2 eltérés még jelentősebb volt a kontrollhoz képest. Megfigyeléseik alapján feltételezték, hogy az OP expozíció hajlamossá tesz az asztmára.

Hoppin és munkatársai 20 486 iowa-i és Észak-kaliforniai növényvédőszert használó farmer körében arra a kérdésre keresték a választ, hogy 40 különböző növényvédőszer közül melyek azok, amelyek megnövelhetik bizonyos légzési rendellenességek előfordulását [21]. A kérdőíven a vizsgálatot megelőző 12 hónapra vonatkozó időszakban tapasztalt légzési rendellenességekre kérdeztek rá. (Az OP-k közül a CPS, a coumaphos, a diazinon, a dichlorvos, a fonofos, a malathion, a parathion, a phorate, a terbufos és a trichlorfon szerepeltek.) Az esélyhányados 5 növényvédőszernél mutatott magasabb értéket, ebből három OP volt: a parathion, malathion és CPS mindegyike egyenként dózisfüggő módon kapcsolódott a ziháló légzéshez. (A parathionnak volt a legmagasabb esélyhányadosa.)

Egy másik kiterjedt tanulmányban 30 véletlenszerűen választott kínai faluban minden 15 évnél idősebb lakost kikérdeztek dohányzás, környezeti hatások (por, vegyszerek, rovarirtószerek, fertőtlenítő szerek, más kémiai anyagok) és légzési rendellenességek (asztmaszerű tünet, diagnosztizált asztma, gyógyszeresen kezelt asztma) tekintetében [22]. A vizsgálatba bevont 22 528 fő kb. 4%-a volt rendszeresen kitéve rovarirtószereknek (főként OP-k és pyrethrin). Az adatok azt mutatták, hogy a rovarirtószer expozíció a

mellkasi nyomás kivételével minden légzési rendellenesség tünetének megjelenésére nézve nagy kockázatot jelent.

A jelen összefoglalóban a fagocitózis kapcsán már említett, OP expozíciónak kitett munkások vizsgálatánál is találtak az OP-kal kapcsolatba hozható légúti hatást: OP expozíció hatására a felső légúti fertőzés a normál populációnál nagyobb arányban fordult elő, és a gyakoriság növekedése az expozíció idejétől függött [18]. (Mind a 85 munkásnál csökkent kolinészteráz aktivitást mértek szérumban és vörösvérsejtben, a felső légúton kívüli fertőzések gyakorisága pedig megegyezett a normál populációval.)

Összefoglalás

Az OP-k számos ponton befolyásolhatják az immunrendszert: hatással lehetnek annak sejtjeire, szerveire és a különböző típusú immunválaszokra. Az OP expozíció hajlamossá tehet autoimmunitásra és légúti megbetegedésekre is. (Az OP-k T-lymphocytákra való lehetséges hatásait az *1. ábra* foglalja össze.) Az immunrendszerre gyakorolt hatás függ az OP expozíció mértékétől. Igen alacsony dózisban akár serkenthetik az OP-k az immunrendszert, de az immunszupresszáló hatás sokkal általánosabb. Az immunrendszerre gyakorolt hatás már olyan alacsony OP dózisoknál is megjelenhet, ahol az acetilkolinészteráz gátlás még nem mutatkozik. A jelen áttekintés felhívja a figyelmet arra, hogy az OP expozíciót követően a neurotoxicitás mellett akár hosszabb távra is kiható immuntoxicitással is számolni kell.

IRODALOM

[1] *Rodgers, K. E., Imamura, T., Devens, B. H.:* Investigations into the mechanism of immunosuppression caused by acute treatment with O,O,S-trimethyl phosphorothioate. I. Characterization of the immune cell population affected. Immunopharmacology, 1985, *10:* 171-180.

[2] Handbook of Toxicology, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 1995, p. 804.

[3] *Thrasher, J. D., Heuser, G., Broughton, A.:* Immunological abnormalities in humans chronically exposed to chlorpyrifos. Arch. Environ. Health, 2002, *57:* 181-187.

[4] *Blakley, B. R., Yole, M. J., Brousseau, P., Boermans, H., Fournier, M.:* Effect of chlorpyrifos on immune function in rats. Vet. Hum. Toxicol., 1999, *41:* 140-144.

[5] *Kim, H. S., Eom, J. H., Cho, H. Y., Cho, Y. J., Kim, J. Y., Lee, J. K., Kim, S. H., Park, K. L.:* Evaluation of immunotoxicity induced by pirimiphos-methyl in male Balb/c mice following exposure to for 28 days. J. Toxicol. Environ. Health A., 2007, *70(15-16):* 1278-87.

[6] *Casale, G. P., Vennerstrom, J. L., Bavari, S., Wang, T. L.:* Inhibition of interleukin 2 driven proliferation of mouse CTLL2 cells, by selected carbamate and organophosphate insecticides and congeners of carbaryl. Immunopharmacol. Immunotoxicol., 1993, *15:* 199-215.

[7] *Johnson, V. J., Rosenberg, A. M., Lee, K., Blakley, B. R.:* Increased T-lymphocyte dependent antibody production in female SJL/J mice following exposure to commercial grade malathion. Toxicology, 2002, *170:* 119-129.

[8] *Das, G. P., Shaik, A. P., Jamil, K.:* Estimation of apoptosis and necrosis caused by pesticides in vitro on human lymphocytes using DNA diffusion assay. Drug. Chem. Toxicol., 2006, *29:* 147-156.

[9] *Nakadai, A., Li, Q., Kawada, T.:* Chlorpyrifos induces apoptosis in human monocyte cell line U937. Toxicology, 2006, *224(3):* 202-9.

[10] *Saleh, A. M., Vijayasarathy, C., Masoud, L., Kumar, L., Shahin, A., Kambal A.:* Paraoxon induces apoptosis in EL4 cells via activation of mitochondrial pathways. Toxicol. Appl. Pharmacol., 2003, *190:* 47 57.

[11] *Handy, R. D., Abd-El Samei, H. A., Bayomy, M. F., Mahran, A. M., Abdeen, A. M., El-Elaimy, E. A.:* Chronic diazinon exposure: pathologies of spleen, thymus, blood cells, and lymph nodes are modulated by dietary protein or lipid in the mouse. Toxicology, 2002, *172:* 13-34.

[12] *Blasiak, J.:* Changes in membrane fluidity evoked by organophosphorus insecticide bromfenvinfos and its methylated analogue. Comp. Biochem. Physiol. C Pharmacol. Toxicol. Endocrinol., 1995, *110(1):* 15-21.

[13] *Videira, R. A., Antunes-Madeira, M. C., Lopes, V. I., Madeira, V. M.:* Changes induced by malathion, methylparathion and parathion on membrane lipid physicochemical properties correlate with their toxicity. Biochim. Biophys. Acta, 2001, *1511:* 360-368.

[14] *Li, Q., Kawada, T.:* The mechanism of organophosphorus pesticide-induced inhibition of cytolytic activity of killer cells. cell. Mol. Immunol., 2006, *3(3):* 171-178.

[15] *Li, Q., Nakadai, A., Takeda, K., Kawada, T.:* Dimethyl 2,2-dichlorovinyl phosphate (DDVP) markedly inhibits activities of natural killer cells, cytotoxic T-lymphocytes and lymphokine-activated killer cells via the Fas-ligand/Fas pathway in perforin-knockout (PKO) mice. Toxicology, 2004, *204:* 41-50.

[16] *Crittenden, P. L., Carr, R., Pruett, S. B.:* Immunotoxicological assessment of methyl parathion in female B6C3F1 mice. J. Toxicol. Environ. Health A., 1998, *54:* 1-20.

[17] *Casale, G. P., Bavari, S., Connolly, J. J.:* Inhibition of human serum complement activity by diisopropylfluorophosphate and selected anticholinesterase insecticides. Fundam. Appl. Toxicol., 1989, *12:* 460-468.

[18] *Hermanowicz, A., Kossman, S.:* Neutrophil function and infectious disease in workers occupationally exposed to phosphoorganic pesticides: role of mononuclear-derived chemotactic factor for neutrophils. Clin. Immunol. Immunopathol., 1984, *33:* 13-22.

[19] *Proskocil, B. J., Bruun, D. A., Lorton, J. K., Blensly, K. C., Jacoby, D. B., Lein, P. J., Fryer, A. D.:* Antigen sensitization influences organophosphorus pesticide induced airway hyperreactivity. Env. Health Persp., 2008, *116(3):* 381-388.

[20] *Duramad, P., Harley, K., Lipsett, M., Bradman, A., Eskenazi, B., Holland, N. T., Tager, I. B.:* Early environmental exposures and intracellular Th1/Th2 cytokine profiles in 24-month-old children living in an agricultural area. Environ. Health Perspect., 2006, *114:* 1916-1922.

[21] *Hoppin, J. A., Umbach, D. M., London, S. J., Alavanja, M. C., Sandler, D. P.:* Chemical predictors of wheeze among farmer pesticide applicators in the Agricultural Health Study. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 2002, *165:* 683-689.

[22] *Zhang, L. X., Enarson, D. A., He, G. X., Li, B., Chan-Yeung, M.:* Occupational and environmental risk factors for respiratory symptoms in rural Beijing. China. Eur. Respir. J., 2002, *20:* 1525-1531.

Rita Tünde Galántai M.D., PhD.
Col. (ret.) (eng.) A. Gachályi DSc.

Effect of organophosphate pesticides on the immune system

Authors review the effect of organophosphate (OP) pesticides on the immune system. Since OPs are widely used in agriculture and one type of chemical warfare, the nerve agents also belong to this group of chemicals, OPs have potential hazards for the strength of the Defence Forces. The main effect of OPS, the neutrotoxicity has been investigated widely but less data can be found in the literature on the immonotoxic effects. The present review calls attention to the effect of OPs on the cells, on the organs and on the different mechanisms of immune response and presents OPs as risk factors for respiratory symptoms and autoimmune diseases.

Key-words: organophosphate pesticides, immunotoxicity, lymphocytes, autoimmunity, airway hyperreactivity

Dr. Galántai Rita Tünde
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.

HM Állami Egészségügyi Központ, Központi Laboratóriumi Diagnosztikai Osztály

Javaslatok a terápiás gyógyszerszint monitorozás gyakorlatának korszerűsítéséhez

Dr. habil. Fűrész József orvosezredes, D.Sc.,
Dr. Karvaly Gellért gyógyszerész-százados, Ph.D.,
Dr. Lakner Géza

Kulcsszavak: terápiás gyógyszerszint-monitorozás, farmakokinetika, farmakodinamika, racionális gyógyszeres kezelés

Az alkalmazott farmakokinetika egyik hangsúlyos területének számító terápiás gyógyszerszint monitorozás (TDM) évtizedek óta a gyógyszeres orvoslás fontos eszköze. Elmélete és gyakorlata között azonban mára több szempontból jelentős rés keletkezett: míg az elméleti megalapozás terén még mindig tart a lendületes fejlődés, az eredmények gyakorlatba történő szisztematikus átültetésével, az egységes gyakorlat kialakításával és az ehhez szükséges rendszerek megalkotásával adósak az érintett szakmák. Ennek markáns jele a gyógyszer-mellékhatások nagy gyakorisággal történő, nemritkán súlyos következményekkel járó fellépése és a TDM tudatos, célorientált alkalmazásának hiánya. A TDM napjainkban is a gyógyszerek szűk, ám fontos körének használatát segítő eljárás. Mindamellett számítani kell arra, hogy a közeljövőben az érintett gyógyszerek köre bővül, a TDM szemlélete és a használt módszerek pedig változni fognak. Tanulmányunk elsődleges célja azoknak a problémáknak a feltárása, amelyek a TDM jelenlegi gyakorlatában korlátozzák a kapott eredmények használhatóságát. Bemutatásra kerülnek emellett azok a jelenségek, folyamatok, szempontok, amelyeket a szerzők kulcsfontosságúnak vélnek a korszerű szemlélet kialakításához. Röviden összefoglaljuk a TDM mellett használni javasolt gyógyszereket, gyógyszercsoportokat, végül egy cselekvési tervre vonatkozó javaslatot fogalmazunk meg a szükséges intézményi feltételek, mechanizmusok kialakítására.

Rövidítések:

AUC: a vérben mérhető koncentráció idővel szemben történő ábrázolásakor (legtöbbször illesztéssel) kapott görbe alatti terület

CL: clearance; a vér (vagy más testnedv) gyógyszertől időegység alatt teljesen megtisztuló térfogata

c_{max}: a vegyület által elért legmagasabb koncentráció a vérben (csúcskoncentráció)

c_{ss}: többszöri gyógyszerbeadás után kialakuló hipotetikus egyensúlyi koncentráció

CYP: citokróm P 450 enzimcsalád

MIC: minimális gátló koncentráció; az adott kórokozó szaporodásának gátlására alkalmas legalacsonyabb hatóanyag-koncentráció a kórokozó környezetében

$t_{0,5}$: féléletidő, a csúcskoncentráció elérésétől annak feleződéséig eltelt idő

TDM: terápiás gyógyszerszint-monitorozás

TI: terápiás index

t_{max}: a gyógyszer beadását követően az adott vegyület csúcskoncentrációjának eléréséhez szükséges idő

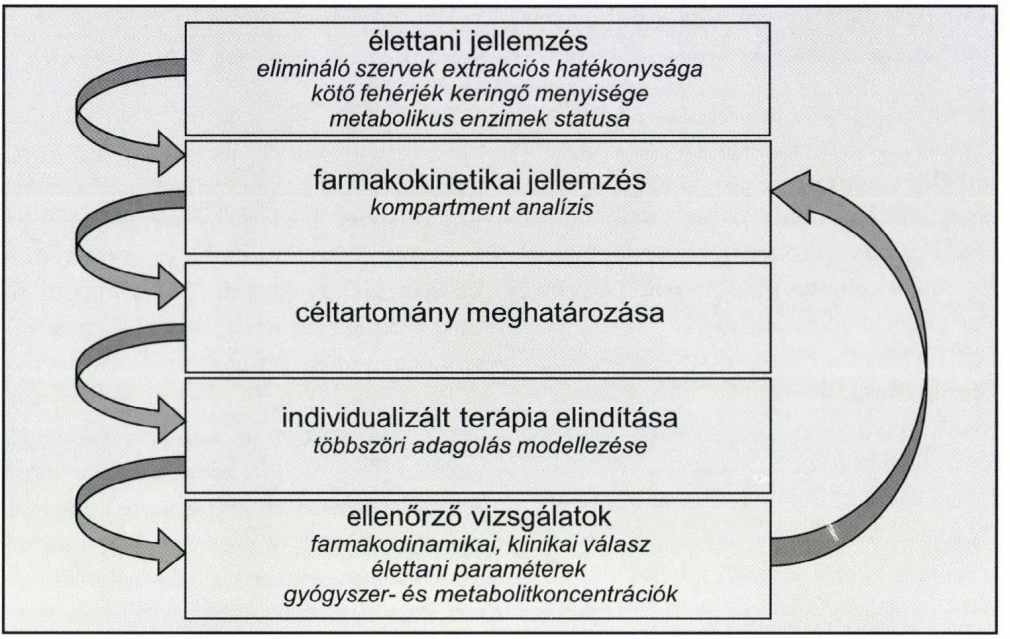
V_d: látszólagos megoszlási térfogat

A terápiás gyógyszerszint-monitorozás helyzetének értékelése

A farmakoterápia az orvoslás egyik legalapvetőbb tevékenysége. Az okozott élettani terhelés, valamint a gyógyszerek jelentős egyéni és társadalmi költségei miatt jogi és etikai kötelességünk az ésszerű gyógyszerelés megvalósítása. A kezelés megtervezésekor ennek megfelelően legfőbb vezérelvként kell figyelembe venni, hogy a gyógyszerkészítményekkel szemben támasztott hármas követelmény – minőség, hatékonyság, kedvező előny/kockázat arány – nemcsak a gyártókat és a forgalmazókat, hanem a gyógyító szakembereket is köti, lévén ezeknek a kritériumoknak csak az emberi orvoslásban történő alkalmazás teljes folyamatára vonatkoztatva van értelmük.

A jogos elvárások tükrében korszerűtlennek tekinthető a terápiás gyógyszerszint-monitorozás hazai gyakorlata. A TDM-nek, e kifejezetten informatív, a beteg állapotát egyedi módon megjelenítő eljárásnak ezidáig ugyanis nem sikerült olyan teret nyernie, hogy széles körben felmerüljön az igény elméleti hátterének megértésére és a gyakorlati orvoslásba az előnyök és korlátok szem előtt tartásával történő racionális integrálására. A TDM téves koncepció szerinti alkalmazását talán az mutatja a legjobban, hogy az eredmények értelmezési módja sok intézményben azonossá vált a rutin klinikai kémiai vizsgálatok eredményeinél megszokottal. Ez nem hazai sajátosság: az ezredfordulóra hasonló okból nemzetközi viszonylatban is az a helyzet alakult ki, hogy a TDM által kinyert információk túlnyomó részét, általánosan 70–80%-át klinikailag használhatatlannak kellett tekinteni [1]. A szemléletváltás elterjesztése és az ezt tükröző ajánlások publikálása a gondok több mint tíz évvel ezelőtti feltárása óta is lassan halad, így a gyógyszerszint-meghatározások azóta sem váltak informatívabbá.

A probléma gyökerét az jelenti, hogy a gyakorlatban TDM elnevezéssel gyógyszerszint-ellenőrzés történik gyógyszerszint-monitorozás helyett (és ezt számos könyvfejezet, közlemény rögzíti is). Ez a szemlélet úgy alakult ki, hogy – alapos farmakokinetikai és klinikai farmakológiai kísérletek eredményei alapján, de mégis egy vagy legfeljebb néhány populáció vizsgálatával – közzétették bizonyos gyógyszerekre vonatkozóan az ajánlott mintavételi protokollt és az ún. terápiás tartományt (továbbá ezzel összefüggésben adagolási nomogramokat), és ezeket a gyógyszereket vérkoncentrációik követése mellett kezdték használni. Visszatekintve azonban ez a megközelítés számos előny mellett fontos korlátokkal is rendelkezik; legjelentősebbnek ezek közül a merevségét tartjuk. Ahhoz ugyanis, hogy egy eljárást módosítsunk, vagy egy új eljárást bevezessünk, nagy elemszámú vizsgálatra van szükség. Ez azonban idő- és energiaigényes, valamint rendkívül költséges, az eredmények széles körben történő hatékony kommunikálása pedig egyre nehezebb. Érthetőnek tűnik ezért, hogy a mintavételi protokollok, a terápiás tartományok és az interpretáció az elmúlt 30 évben nem sokat változtak, a TDM mellett adott gyógyszerek köre pedig kevéssel bővült – miközben a klinikai farmakológia szemlélete és eszköztára jelentős fejlődést tud maga mögött. A gyógyszerszint-ellenőrzés koncepciója nemigen tud mihez kezdeni sem az egyéni élettani környezettel – így a kötőfehérjék szintjével, a metabolizmus során érvényesülő genetikai polimorfizmusokkal, a klinikai státusszal összefüggésben változó szervműködéssel vagy a gyógyszerkölcsönhatásokkal –, sem az aktív metabolitok jelenlétével. Az említett merevség miatt tehát ez a megközelí-



1. ábra: *A terápiás gyógyszerszint-monitorozás segítségével végzett terápia individualizálás főbb lépései*

tés nem sokat (koncepciójában pedig szinte semmit sem) fejlődött. Emiatt a gyakorlati orvoslás figyelme elterelődött a területről, a TDM egyébként szükséges intézményi háttere hazánkban pedig egyáltalán nem alakult ki.

A gyógyszerszint értéke önmagában nem több, mint egy szám az emberi szervezet és a gyógyszer kölcsönhatásainak dinamikus rendszerében. Ma már ismert, hogy a rendszer paramétereinek és változóinak ismerete nélkül ez a szám a klinikus számára csekély információt hordoz (*1. ábra*) [2, 3]. A fenti szemléletet ezért helyettesíteni kell egy olyan megközelítéssel, amely figyelembe veszi ezeket a paramétereket és változókat. Ma már rendelkezésre áll ilyen megközelítés; tanulmányunkban ennek gondolati keretét mutatjuk be. Ez a megközelítés lehetővé teszi, hogy a TDM alkalmazásának célja az egyénre szabott gyógyszeres kezelés beállítása legyen.

A gyakorlat szempontjából a szerzők látókörébe került legfontosabb problémák a következők:

• A gyógyszerszint-követés és – ellenőrzés igényét felvető klinikai probléma legtöbbször nincs megfelelően dokumentálva, így a gyógyszerszint vizsgálat kérése konkrét indikáció hiányában, részletes tervezés és a laboratóriumi diagnosztikai szakmával történő konzultáció nélkül, ad hoc módon történik [2].

• A vizsgálatokhoz részben (legtöbbször csak a mérésre vonatkozóan) validált eljárásokat alkalmazunk, nemegyszer figyelmen kívül hagyva a mintavétel, –szállítás és –tárolás körülményeinek szigorú kontrollálását, noha ezek döntő hatást gyakorolnak az analitikai eredményekre [1, 2, 4]. A korszerűségük miatt tévedhetetlennek is hitt analitikai módszerek ellenőrzése nem teljes körű, pedig ennek nagy jelentősége volna a minőségbiztosítás szempontjából.

amikacin	*everolimusz*	*lithium carbonate*	*risperidone*
amiodarone	*felbamate*	*methadone*	*sirolimus*
amitryptiline	*flecainide*	*methothrexate*	*tacrolimus*
carbamazepine	*flupentixol*	*mexiletine*	*theophylline*
chlorpromazine	*fluphenazine*	*mycophenolate mofetil*	*thioridazine*
ciclosporin	*gentamicin*	*olanzapine*	*tobramycin*
clomipramine	*haloperidol*	*oxcarbazepine*	*trazodone*
clozapine	*imipramine*	*phenobarbital*	*valproic acid*
digitoxin	*itraconazole*	*phenytoin*	*vancomycin*
digoxin	*ketoconazole*	*primidone*	*venlafaxine*
disopyramide	*lamotrigine*	*propafenone*	*voriconazole*
donepezil	*levetiracetam*	*quetiapine*	
ethosuximide	*lidocaine*	*quinidine*	

I. táblázat: *Magyarországon forgalomban lévő, TDM mellett történő alkalmazásra javasolt farmakonok*[1]

• Az aktív metabolitok szerepét a farmakológiai hatás kialakulásában legtöbbször figyelmen kívül hagyjuk (mi több, azok jelenlétéről tudomást sem veszünk), pedig számos farmakon – így számos triciklusos antidepresszáns, továbbá a primidone[1] és a carbamazepine – esetében a koncentráció-hatás összefüggés csak e vegyületek koncentrációjának figyelembe vételével értelmezhető.

• Az említett szemléletbeli merevség miatt rendkívül lassan haladnak azok a vizsgálatok, illetve válnak elfogadottá azok az eredmények, amelyek megfelelő módon értékelik a hatóanyagok vérben mért koncentrációi és a farmakológiai hatások közötti összefüggéseket. Nem csoda ezért, hogy nincs általános konszenzus a TDM mellett alkalmazandó gyógyszerek körére és a TDM indikációira vonatkozóan – aminek azonban következményei vannak. Egyrészt a klinikusok nagyon kevés támpontot kapnak a gyógyszerszint-követés alkalmazását illetően. Utalunk ezzel kapcsolatban a klinikai farmakológia, farmakoterápia területén íródott magyar és külföldi szakkönyvek TDM fejezeteinek feltűnő rövidségére vagy teljes hiányára, illetve az azokban nyújtott, jórészt általános információkra, nemkülönben arra, hogy a különböző populációkban mért adatokról milyen kevés közlemény jelent meg (nagyszerű kivételként említjük *Burton* és mtsai művét) [5]. A másik következmény, hogy nem azért olyan szűk a TDM mellett alkalmazni javasolt hatóanyagok köre (*I. táblázat)* és bizonytalanok a célértékek, mert minden más hatóanyag esetében létezik egyéb, az egyénre szabott terápia tervezését segítő módszer; épp ellenkezőleg: kevés hatóanyag, betegség esetében sikerült megfelelő vizsgálatot végezni erre vonatkozóan (ld. az új típusú antiepileptikumok, a gomba- és a víruselleneS szerek helyzetét).

• Összességében az érintett gyógyszerek gondos alkalmazásának számos feltételét a megfelelő szakmai háttér miatt mellőz-

1 A farmakonok említésekor az Országos Gyógyszerészeti Intézet gyógyszeradatbázisában (www.ogyi.hu) szereplő hatóanyag-elnevezéseket használtuk.

zük. Hiányoznak a jól definiált és rendszeresen felülvizsgált koncentráció- és egyéb céltartományok, a populációs adatbázisok, a klinikus és a klinikai laboratórium szoros együttműködése, a kiegészítő laboratóriumi vizsgálatok rutinszerű elvégzése és a velük kapcsolatos összefüggések feltárása, a megbízható, gyors elemzéseket és információ-visszacsatolást lehetővé tevő módszertan és infrastruktúra, mindenekelőtt pedig az igény a kevéssé biztonságos, szűk vagy változó dózistartományban hatékony gyógyszerekkel történő kezelés racionális, bizonyítékokon alapuló individualizálására.

A vázolt helyzetből történő azonnali továbblépés a klinikusok és a klinikai laboratóriumi szakemberek közös felelőssége. Az elnagyoltan megtervezett terápia során ugyanis olyan gyakorisággal lépnek fel nemkívánatos gyógyszerhatások (adverse drug event), hogy az azok által okozott probléma nem hagyható figyelmen kívül. A legriasztóbb adat, hogy e tényezők a halálokok sorában a 4–6. helyezést foglalják el, az ellátott idős betegek állapotának romlásában pedig az öt legfontosabb kóroki tényező között szerepelnek [6]. A gyógyszer-mellékhatások előfordulásának gyakoriságát a teljes populációban 10%-ra becsülik, ez az arány az eredendően vulnerábilis idősebb korosztályra vetítve még nagyobb. A 65 év felettiek akár hétszer akkora gyakorisággal kerülnek nem megfelelő gyógyszerelés miatt kórházba, mint a többi korcsoportba tartozók [7]. 1998 és 2005 között az Egyesült Királyságban a gyógyszerártalmak száma közel másfélszeresére nőtt [8]. Két angliai kórház 2001-2002-es adatainak felhasználásával *Pirmohamed* és mtsai ezeket az eseményeket 6,5%-os prevalenciával mutatták ki; becslésük szerint a gyógyszerártalom diagnózissal felvett betegek (ide nem véve a gyógyszerek túladagolása és a compliance hiánya miatt történő állapotromlást) az ágykapacitások 4%-át lekötötték, mintegy 700 millió euró költségterhet jelentve az egészségügyi kasszának [9]. Az Egyesült Államokban 2004-2005-ben sürgősségi osztályon jelentkezett betegek 2,3%-ánál diagnosztizáltak adverz gyógyszerhatást, és e betegek 16%-a igényelt fekvőbeteg-intézeti ellátást [7]. Egyes adatok szerint a fekvőbeteg-intézetekbe felvett betegek 3-10%-ában a kezelés elsődleges célja a gyógyszerártalmak gyógyítása [10].

A gyógyszertoxicitás problémája a TDM körébe tartozó gyógyszerek esetében kiemelten fontos. A 2004-2005-ben az Egyesült Államokban sürgősségi osztályra került betegek esetében a TDM vagy más követő eljárás mellett alkalmazandó gyógyszerek (elsősorban az inzulinkészítmények, a warfarin és a digoxin) a gyógyszer-túladagolások 53%-áért, a hospitalizációt igénylő túladagolások 66%-áért voltak felelősek úgy, hogy a gyógyszer-túladagolás a leggyakoribb típusa volt a regisztrált adverz gyógyszerhatásos eseteknek [7]. E gyógyszerek nem megfelelő használata a 65 év feletti korosztályban még kifejezettebb volt: a túladagolások 85%-át, a hospitalizációt igénylő túladagolások 87%-át ezekkel összefüggésben regisztrálták. *Williamson* és mtsai kimutatták, hogy a digoxin kezelés kimutathatóan (kb. 4%) okoz klinikai tünetekkel járó intoxikációt, míg az esetek kb. 10%-ában a terápiás tartomány felső határánál nagyobb értéket lehet mérni [11]. A forgalmazó gyógyszervállalat közlése szerint az amiodarone a kezelt betegek 10–17%-ában okoz klinikailag manifesztálódó, potenciálisan fatális pneumonitist [12].

A nemkívánatos hatások súlyosabb formában, illetve nagyobb gyakorisággal történő fellépése azonban nem az egyedüli kockázata a nem individualizált gyógyszeres

terápiának: a kezelni kívánt betegség aluldozírozás miatti progressziója, kiemelve a TDM mellett alkalmazandó gyógyszerek használatát – különösen a szívglikozidokat, az immunszupresszív szereket és az aminoglikozid antibiotikumokat –, heveny, életet veszélyeztető állapotot eredményezhet. Az USA-ban szűk terápiás indexű gyógyszerekkel kezelt betegek körében nemrégen elvégzett felmérés szomorú tanúsága szerint gyógyszer-koncentráció monitorozás nélküli kezelésre került sor a quinidint, digoxint, primidont, procainamidot vagy theophyllint szedő betegek 50%-ában, illetve a carbamazepinnel, phenobarbitallal, phenytoinnal, tacrolimusszal vagy valproic aciddal kezelt betegek 25–50 %-ában [13].

A nem megfelelő medikáció okozta morbiditással, mortalitással kapcsolatos esetek feltárása, dokumentálása és publikálása nem gyakori. Véleményünk szerint ez az egyik fontos oka annak, hogy a TDM jelentőségét az orvosi gyakorlat nem értékeli megfelelően. A TDM alkalmazásának előnyeit kristálytisztán bizonyító tanulmányok hiánya azonban nem lehet kifogás: a gyógyítás megfelelő támogatása érdekében nem mondhatunk le a gyógyszerszint-monitorozásról, amely az egyetlen eszköz a klinikus kezében ahhoz, hogy rendszeres, közvetlen, egyúttal sokrétű információt kapjon a beteg szervezete és a beadott gyógyszer(ek) közötti kölcsönhatásról, még a klinikai állapot változása előtt a terápia várható hatékonyságáról és biztonságosságáról. Az alábbiakban ezért kísérletet teszünk a terápiás gyógyszerszint-monitorozás klinikai gyakorlatával kapcsolatos legfontosabb problémák megfogalmazására. Ezt követően összefoglaljuk a szemléletváltáshoz szükséges legfontosabb ismereteket, végül bemutatásra kerül az a folyamat, amely a terápiára vonatkozóan valóban releváns információkhoz segíti a klinikust.

2. A TDM alkalmazásával kapcsolatos legfontosabb fogalmak és problémák bemutatása

a. A kulcsfogalmak tisztázása

A terápiás gyógyszerszint-monitorozásnak ma nincs sem általánosan elfogadott definíciója, sem egységes szemlélete. Az e témában írt egyik legrészletesebb kézikönyv például definíció nélkül tárgyalja bő 800 oldalon a terület számos aspektusát [5]. Hazánkban sincs e problémakörben szakmai konszenzus, ezért a megvalósításra javasolt megközelítés bemutatásához szükségesnek tartjuk mindenekelőtt a legfontosabb fogalmak értelmezését.

A farmakon és/vagy metabolitja koncent-rációjának meghatározása a vérben egy analitikai kémiai folyamat, amelynek része a mintavétel, a vérminta szállítása, tárolása, méréshez való előkészítése és mérése, valamint az eredménykiadás. A kapott eredménynek önmagában nincs klinikai jelentése és jelentősége.

A **gyógyszerszint-követés** multidiszciplináris tevékenység, az adagolási rezsim beállításánál hajtjuk végre. Egyszeri beadást megelőző és követő, farmakokinetikai elemzést lehetővé tevő gyakoriságú vérvételt jelent: a vérmintákban meghatározzuk a farmakon (és/vagy metabolitja) koncentrációját. A farmakokinetikai elemzés alapján – az egyéb élettani vizsgálatok eredményeinek figyelembe vételével – modellezzük, hogy a további adagok meghatározott protokoll szerint történő beadása milyen koncentráció-idő görbét eredményezne. Így tervezzük meg a terápiát, amelynek hatékonyságát és biztonságosságát a klinikai válaszok és egyéb diagnosztikai eredmények

alapján értékeljük. A terápia megkezdése után gyógyszerszint-ellenőrzéseket végzünk, amelyek segítségével a modell helyessége igazolható, a beteg állapotának farmakokinetikát befolyásoló változásai pedig felderíthetők. A gyógyszerszint-követés elvégzése a terápiás gyógyszerszint-monitorozást végrehajtó team feladata.

A **terápiás gyógyszerszint-monitorozás** olyan multidiszciplináris, szervezetileg is összetett tevékenység, amelyet a terápia egyénre szabásának céljával végzünk olyan esetekben, ahol a gyógyszer tulajdonságai, esetleg a beteg állapota miatt a gyógyszer vérben mérhető koncentrációjának folyamatos ismerete teszi lehetővé, hogy hatékony és biztonságos (vagy elfogadható kockázat-haszon mérleg mentén történő) farmakoterápiát folytassunk. Az International Association for Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology általános érvényű, összefoglaló jellegű definíciója szerint a TDM „olyan paraméter laboratóriumi meghatározása, amely megfelelően értelmezve közvetlenül befolyásolja a gyógyszeres terápiát. A mérés általában az alkalmazott gyógyszert célozza egy biológiai mintából, de szubsztitúciós kezelésnél endogén vegyület meghatározása is szerepelhet" [14]. *Lakner* és mtsai meghatározása szerint a TDM a „hatékony gyógyszeres kezelést támogató szolgáltatás, amely biológiai mintákból származó gyógyszerkoncentráció-mérési adatokkal segíti az egyénre szabott kezelés kialakítását" [15]. A TDM-et a kezelőorvos kezdeményezi, tervezi, koordinálja és használja fel a beteg hatékony gyógyítására; a többi résztvevő diszciplína ehhez nyújt támogatást. A folyamat kezdetén gyógyszer-koncentráció meghatározásokat végzünk a vérben (esetleg más szövetekben), amelyek eredményei alapján – egyéb vizsgálatok eredményeinek és a klinikai válasz figyelembe vételével – matematikai módszerekkel modellezzük a gyógyszer farmakokinetikájának alakulását; ezt követően elindítjuk az egyénre szabott terápiát, és folyamatos gyógyszerszint-ellenőrzések segítségével tesszük lehetővé a terápia szükség szerinti rugalmas módosítását a megfelelő hatékonyság és biztonságosság elérése érdekében.

b. Az alkalomszerű mintavétellel történő gyógyszerszint-vizsgálatok korlátai

A TDM jelenlegi gyakorlata legtöbbször abból áll, hogy a gyógyszerelés megkezdése után alkalomszerű vérvétellel ellenőrizzük, vajon a rendelt hatóanyag koncentrációja irodalmilag megadott tartományba esik-e. Az alkalomszerű kifejezés használatát azért tartjuk helytállónak, mert bár a mintavétel időpontját a beadáshoz viszonyítva az ajánlások többé-kevésbé rögzítik, nagyon gyakran nem történik mintavétel minden beadáskor, ehelyett a kezelőorvos, amikor indokoltnak gondolja, elrendeli a mintavételt, ugyanúgy, mint a rutin kémia kérésekor. Az egyes gyógyszerbeadásokat megelőző rövid (általában 30 percen belüli) időszakban vett mintákban mért ún. mélyponti koncentrációt szokás a gyógyszer hatékonyságával, a t_{max} elteltével kialakuló csúcskoncentrációt pedig a hatóanyag toxicitásával társítani [16]. A gyakorlati ajánlások utóbbi mérését számos farmakon esetében nem javasolják (pl. digoxin, carbamazepine, lithium, quinidine) [17-20]. Az ok, ami miatt inkább a mélyponti koncentráció mérése célszerű, a hatóanyagok megoszlásának elhúzódása – noha a mélyponti koncentráció, még ha egy-egy klinikai paraméterrel jó korrelációt is mutat, egyéb fontos jellemzőkre, folyamatokra (pl. az elimináció sebességére) önmagában nem enged következtetni. Néhány gyógyszer esetében előnyösnek találták a hatékonyság egyéb időpontban történő –

ún. random – mintavétellel való jellemzését, mivel sem a csúcs-, sem a mélyponti koncentráció nem mutatott jó korrelációt a vizsgált klinikai mutatóval.

Mindegyik mintavételi időponthoz inherens preanalitikai hiba köthető, amelynek várható nagyságát ismerni kell az eredmények megbízhatóságának megítéléséhez. A mélyponti koncentráció mérésekor azt feltételezzük, hogy a gyógyszer legalacsonyabb szintjét határozzuk meg. A következő beadás vagy a mintavétel időpontjának kevésbé precíz betartásakor ettől eltérő eredményt kapunk. Ez különösen a rövid féléletidejű gyógyszerek esetében lehet jelentős (pl. az aminoglikozid antibiotikumok esetében a féléletidő akár 30 perc [21]). A csúcskoncentráció mérésekor a hiba abból ered, hogy a t_{max} egyénenként – sőt, olykor az egyes beadások között is, az állapot vagy a gyógyszerelés, táplálék- és folyadékbevitel stb. jelentős változásakor – jelentősen eltér (markáns példa erre a phenobarbital, vagy a carbamazepine esete) [22]. Az ajánlásokban a t_{max} becslésére vonatkozó időtartamok ezért csak támpontnak tekinthetők, valójában csak a tmax egyedi mérése teszi lehetővé a pontos meghatározást. Ennek különösen nagy jelentőségét az adja, hogy a csúcskoncentráció elérése előtti görbeszakasz a legmeredekebb, így a nem megfelelő időzítéssel elkövetett hiba ebben az időszakban lesz a legnagyobb.

A random mintavételre vonatkozó ajánlások fő kockázata, hogy empirikus alapon nyugszanak. Emiatt az időzítés pontossága különösen fontos, az esetleges hiba feltárásához pedig a gyógyszer farmakokinetikai tulajdonságainak igen részletes ismeretére, nem utolsósorban pedig nagy gyakorlatra van szükség. Ezzel a mintavételi ajánlással lehet találkozni az aminoglikozid antibiotikumoknál napi egyszeri adagolási protokoll alkalmazásakor, vagy ciclosporin adásakor (ún. C2-idő) [23]. Random mintavételnek tekinthető a digoxin követésekor javasolt eljárás is: eszerint a digitalizálás időszakában egyáltalán nem javasolt a mintavétel, a továbbiakban pedig a disztribúciós fázist követően – legalább 12 órával, de akár 24 órával a beadás után (utóbbi a nadir) – vett mintákban mért koncentrációt tekintik relevánsnak [24].

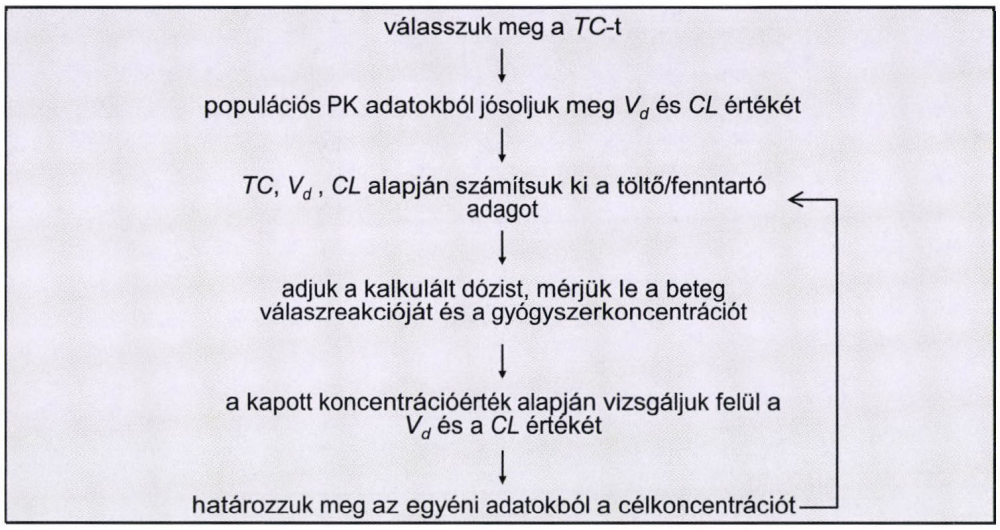
Az alkalomszerű mintavétel gyakorlatát tehát két okból kell átalakítani. Egyrészt, mert a klinikus előtt rejtve maradnak azok a folyamatok, amelyek a gyógyszeres terápia hatékonyságát és biztonságosságát az elvárásokhoz képest megváltoztathatják – és minél ritkábban történik a mintavétel, annál inkább érvényes ez. Másrészt pedig mert az ajánlásokban szereplő időtartományokon belüli tetszőleges (és ugyanígy a következetesen, de nem bizonyítékok alapján meghatározott időpontban történő) mintavétellel nyert mintákban mért értékek a gyógyszer–beteg kölcsönhatás folyamatába igen nehezen illeszthetők be, így klinikailag – mint ezt az élet is igazolta – kevéssé relevánsak. Mégsem javasoljuk e mintavételi gyakorlat teljes mellőzését: megtervezetten áthelyezve ugyanis a terápia-individualizálási folyamat elejéről annak végére, jól körülírt és pontos alkalmazásával kevesebb erőforrást igénylő eljárással is jól hasznosítható adatok nyerhetők [21, 25]. Az adott beteg adott állapotára érvényes farmakokinetikai jellemzők meghatározása ugyanis kontextust teremt ahhoz, hogy a klinikai kérdést beadásonként egyszer vett mintában mért koncentráció alapján megválaszoljuk, egyben szilárd támpontot nyújt a mintavétel megfelelő időzítéséhez, az időzítés „tűréshatárának" megítéléséhez, ami pedig az osztályos élet megszervezését teszi könnyebbé.

c. A terápiás tartomány fogalmának problémája

A terápiás tartomány (therapeutic range) fogalmának használata gyakori a TDM-mel kapcsolatos ajánlásokban. Ugyanilyen általános azonban e koncepció helytelen értelmezése, mint ahogyan azt számos tanulmány kiemeli [2, 26-28]. A terápiás tartomány ugyanis nem más, mint valamely terápiás és valamely toxikus válasz fellépésének bizonyos populációban meghatározott gyakorisága alapján közölt, tájékoztató intervallum. Ezzel kapcsolatban több dolgot szükséges rögzíteni. Egyrészt ezek a koncentrációhatárok nem kapcsolódnak közvetlenül a terápiás indexhez, így viszonylag széles terápiás tartománnyal találkozhatunk szűk terápiás indexű farmakonoknál (pl. digoxin). Másrészt, olykor nehéz két olyan tanulmányt találni, amely egy adott vegyületre vonatkozóan ugyanazt a terápiás tartományt adja meg, igaz a szakmai szervezetek ajánlásainak egyre gyakoribb megjelenése várhatóan elősegíti ennek egységesebbé válását. Harmadrészt, a terápiás tartomány határainak idézésekor illene mindig megnevezni azt a terápiás, illetve toxikus hatást, amelyek megjelenését figyelték, ezeknek pedig specifikus válaszoknak kellene lenniük. Az észlelt válaszok mibenlétét azonban az összefoglaló irodalmak nem említik, végső soron magukra hagyva a klinikusokat azzal, hogy betegük állapotát miként értékeljék a TDM eredményei és a terápiás tartomány ismeretében. Végül a terápiás tartomány meghatározása klinikai megfontolásokon alapul, így egyes esetekben a jótékony és káros hatások előfordulási valószínűsége közel áll egymáshoz. Markáns példaként gondoljunk azon citosztatikumokra, amelyek esetében bizonyos súlyos adverz folyamatok (alopecia, myelosupressio) gyakorlatilag elkerülhetetlenek a hatékonysághoz szükséges dozírozás mellett. A toxikus hatások probit-görbéit a legtöbb esetben viszont egyszerűen nem ismerjük, a terápiás tartomány meghatározásakor azt nem veszik figyelembe.

Érthető, hogy a klinikusok a gyógyszerszintek és a terápiás tartomány koncepciójának értelmezésekor megfelelő szakmai támogatás hiányában a klinikai kémiai értékek normáltartományának koncepcióját vették át. Ez a leképezés azonban hibás, a két fogalom között ugyanis alapvető eltérések vannak. A legfontosabb ezek közül, hogy a gyógyszerszint-követés eredményeinek értelmezésekor a cél nem az alacsony–normális–magas szintek közötti különbségtétel, hanem a betegre vonatkozó konkrét klinikai problémára adandó válasz megtalálása, illetve a farmakon- (és/vagy metabolit-) koncentráció és valamely gyógyszerhatás közötti szoros összefüggés feltárása. A másik különbség, hogy a gyógyszerszint-monitorozás során nyert adatok közvetlenül visszacsatolhatók a terápiás (nem a diagnosztikai!) döntési algoritmusba, tehát nem kategorizálási céllal, hanem terápiás predikció alapjaként születnek meg [29]. Lényeges szempont az is, hogy a terápiás tartományok a klinikai kémiai értékek normáltartományát adó populációknál jóval idealizáltabb, szelektáltabb módon nyert populációk egyedeinek vizsgálatával, sokkal kisebb mintákban kapott intervallumok, így ezeknek az értékeknek – mint fentebb említésre került – csak nagyon korlátozottan van közvetlen klinikai relevanciája [26].

A szakma érzékelte ezt a problémát, és – a TDM helyes alkalmazási algoritmusának megalkotásával kapcsolatos törekvések részeként – módosították a terápiás tartomány koncepcióját. A kifejezés helyett az ajánlásokban ma már gyakran a céltartomány (target concentration range, target range)

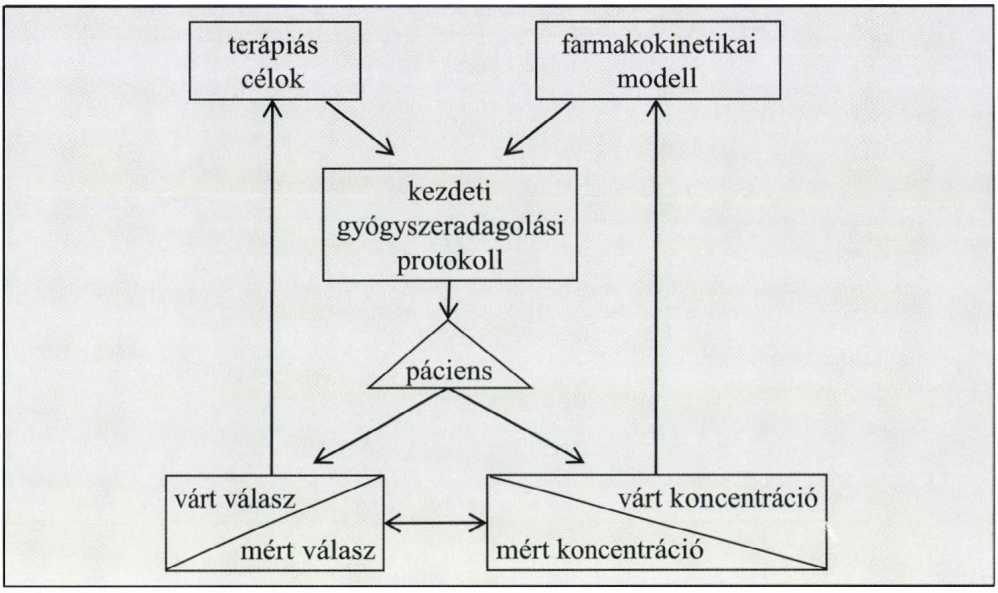


2. ábra: *A terápiás gyógyszerszint-monitorozás folyamata Katzung szerint. TC: terápiás vérkoncentráció, PK: farmakokinetikai, V_d: látszólagos megoszlási térfogat, CL: egésztest clearence [32]*

kifejezés szerepel [30, 31]. Akármelyik kifejezést is használjuk, tekintettel kell lennünk annak kettős jelentésére. A terápia tervezésének első fázisában, amikor az egyéni farmakokinetikai jellemzők meghatározására még nem került sor, a kérdéses tartományt a populációs adatokból számítjuk. Ezt a tartományt a kezdeti gyógyszeradag meghatározásához használjuk. A kifejezés másik jelentése azonban már az egyénre szabott terápiához kapcsolódik: miután az első adag(ok) beadását követően jobban közelítjük a farmakokinetikai paramétereket és ezek felhasználásával végrehajtottuk a tényleges koncentráció adatokon alapuló görbeillesztést, kapjuk meg bármely időpontra – és bármely koncentrációértékre – vonatkozóan a fontos értéktartományokat (t_{max}, c_{max}, $t_{0,5}$, c_{ss}, stb). *Katzung* szerint egyenesen a racionális, egyénre szabott farmakoterápia alapja az erre épülő célkoncentráció-stratégia (target concentration strategy, target concentration intervention) (*2. ábra*) [32].

3. A gyógyszerszint-monitorozás folyamata

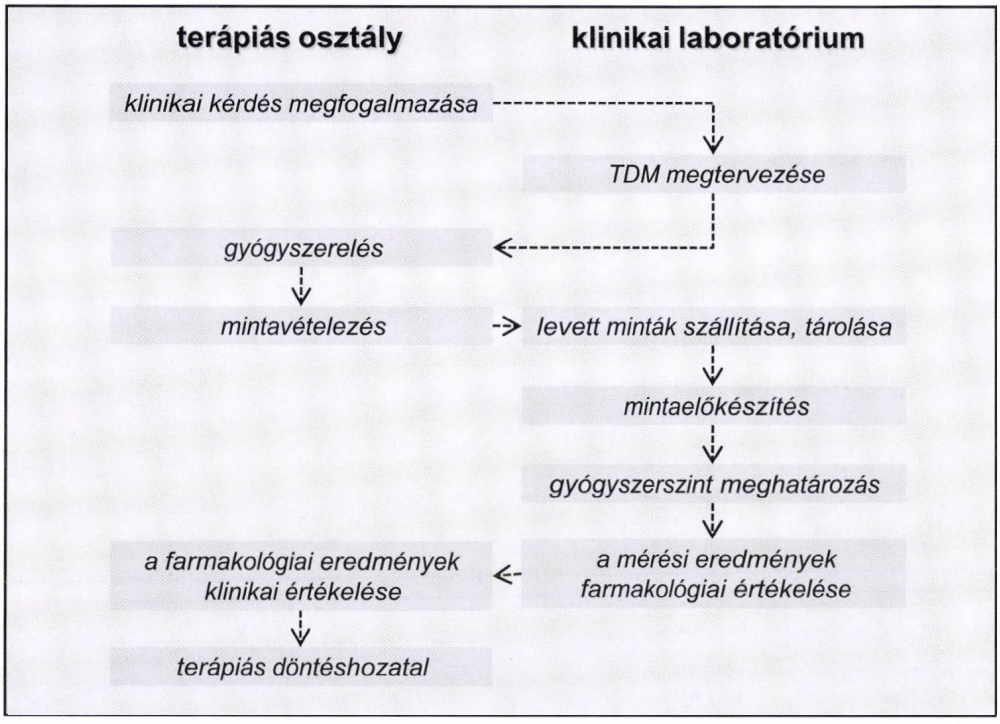
Az *I. táblázat*ban felsorolt hatóanyagok TDM segítségével történő gondos alkalmazását az egyénre szabott és szigorúan kontrollált terápiás folyamat megvalósítása jelenti. Az individualizált farmakoterápia alkalmazásának alapjaként kidolgozásra került egy modell, amely a vezérléselmélet elvein alapul, és számos, a farmakokinetika terén született eredményt használ fel (*3. ábra*) [33]. A modell bemeneti oldalán a terápiás célok, illetve a populációs adatokból becsült farmakokinetikai paraméterek és konstansok szerepelnek. Ezek segítségével határozható meg a kezdeti gyógyszeradagolás, amelyet azután a klinikai válasz és a mért hatóanyag-koncentrációkból újraszámolt gyógyszerkinetikai egyenletek alapján folyamatosan módosítanak, mindig a klinikai igényhez és a beteg állapotához igazítva. A modell két központi tulajdonsága, hogy **adaptív** (elsődleges szempont a paraméterek és állandók megfelelő



3. ábra: *A terápia individualizálás vezérlés-elméleten alapuló folyamatábrája [33]*

becslése), valamint hogy a kimeneti oldalon megjelenő eredmények azonnali **visszacsatolásán** alapul. Lényeges szempont, hogy a modell alkalmazásakor számításba vesszük a mérésből, a görbeillesztésből és az egyedek közötti eltérésekből származó változékonyságot, s a beteg releváns élettani paramétereinek figyelembe vételével farmakostatisztikai megközelítést alkalmazunk a várt értékek becsléséhez. A modell valójában az intuitíve működő klinikusi gondolkodásmódot alkalmazza, és a folyamat elemzésével, valamint a döntési szempontok kvantifikálásával segíti a terápia megvalósítását.

A terápiás gyógyszerszint-monitorozás a farmakokinetikai információk megszerzéséhez használt legfontosabb eszközként illeszkedik az egyénre szabott terápia megvalósításának folyamatába. A terápia megkezdésekor ugyanis optimális esetben (ma azonban még igen gyakran hiányosan, kis mintaszám alapján) rendelkezésünkre állnak a gyógyszer farmakológiai viselkedésével kapcsolatos populációs adatok, valamint a beteg kórtörténete és laboratóriumi vizsgálati eredményei. Ezek alapján születnek az első bemeneti adatok: a kezdeti terápiás célkitűzések és a becsült gyógyszerkinetikai paraméterek. A becsült paraméterek alapján kompartment-analízist végzünk (ez gyakorlatilag egy számítógépes görbeszimuláció), amely szükséges a kezdeti gyógyszeradagolás meghatározásához. A terápiás célkitűzések és a kapott modell segítségével, a szakmai ajánlásokban szereplő koncentráció céltartományokat figyelembe véve a kezdeti gyógyszerelési protokoll ezután meghatározható. Ezt követően – előre gondosan megtervezett módon zajló – mintavételezéssel információt gyűjtünk a gyógyszer-koncentráció alakulásáról, emellett rögzítjük a terápiás célkitűzések megvalósulását jelző klinikai értékeket is (farmakodinamikai oldal). A releváns élettani-laboratóriumi értékek újramérését követően a kapott gyógyszer-koncentrációk alapján a görbeillesztést pontosítjuk; ennek fényében kerül



4. ábra: *A terápiás gyógyszerszint-monitorozás folyamata. A részfolyamatok végrehajtása részben a terápiás osztályon, részben a klinikai laboratóriumban történik, minden esetben a TDM-team döntése alapján. A klinikai értékelés és a terápiás döntéshozatal a kezelőorvos hatásköre. A folyamat középpontjában a beteg és a klinikai célkitűzés áll.*

sor a gyógyszeradagolás individualizálására és a mintavételezés optimalizálására. A továbbiakban a farmakokinetikai és -dinamikai értékek követésével figyeljük a beteg állapotának alakulását, s ennek megfelelően egyre pontosabb adatok ismeretében – ha szükséges – bármely ciklus végén sor kerülhet a gyógyszeradagolás módosítására (*1. ábra*).

A terápiás gyógyszerszint-monitorozás folyamatát a *4. ábra* mutatja [26]. A folyamatot multidiszciplináris TDM-team hajtja végre. A folyamat első lépése a klinikai kérdés, a probléma megfogalmazása, amely miatt a klinikus a terápia egyénre szabása mellett dönt, és amely a TDM-mel szemben támasztott elvárásokat is magában foglalja. Ez alapján következhet a TDM megtervezése az érintett szakmák, intézményileg pedig a klinikai laboratórium bevonásával.

A folyamat során – figyelembe véve a rendelkezésre álló erőforrásokat és a várható költségeket – a TDM-team megtervezi a kezdeti gyógyszeradagolást és a mintavételezéssel kapcsolatos részleteket, valamint megállapítja a kiértékelés kritériumait, a ráfordításokat és az individualizálási folyamat sarokpontjait. A gyógyszer beadását és a mintavételezést a terápiás osztály hajtja végre, pontos dokumentáció vezetésével (e nélkül a vizsgálati eredmények interpretációja rendkívül kockázatos!). A levett minták elszállításában, tárolásában és mérésében a klinikai laboratórium erre a feladatra felkészített munkatársai az illetékesek. Ennek betartása a folyamat si-

kerének egyik záloga: mivel egy alacsony koncentrációban jelen lévő vegyület pontos mennyiségi meghatározása a cél egy rendkívül komplex biológiai közegben, a minták megfelelő kezelése komoly szakértelmet, felkészítést igényel. Nemzetközi felmérések szerint a nem megfelelő mintavételezés és -kezelés a klinikailag irreleváns eredménnyel végződő gyógyszerszint követési vizsgálatok egyik fő jellemzője [1].

A mérési eredmények modellbe illesztését a klinikai laboratórium farmakológusa/farmakokinetikusa végzi magas szintű informatikai támogatás mellett. Utóbbinak tartalmaznia kell a statisztikai kiértékelésre lehetőséget nyújtó, összetett függvényillesztést végrehajtó és adatbáziskezelő alkalmazásokat. Ideális esetben ezek az alkalmazások integráltan működnek a kórházi számítógépes informatikai rendszer részeként. A farmakológiai eredményeket végül a kezelőorvos a terápiás döntést segítő információvá alakítja.

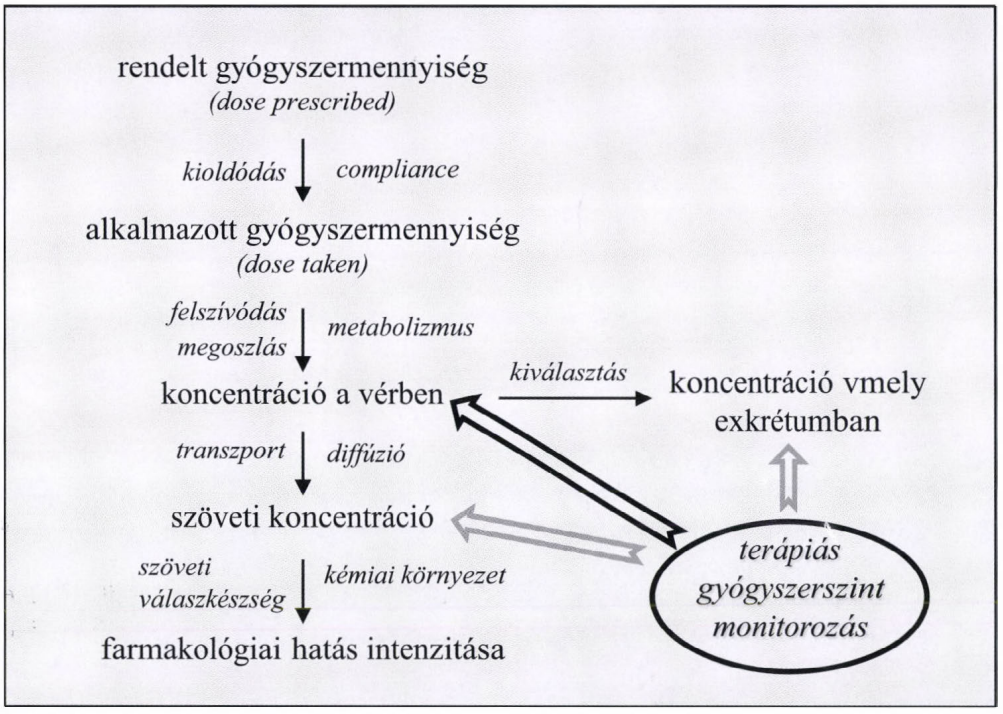
A terápiás gyógyszerszint-monitorozás megfelelő alkalmazásával a koncentráció–időgörbe felvétele és a gyógyszerszintek követése révén a jelenlegi gyakorlattal szemben kétdimenziós képet kapunk a keringő farmakon mennyiségének alakulásáról. Ennek alapján – a párhuzamosan elvégzett klinikai kémiai és farmakogenetikai vizsgálatok eredményeinek felhasználásával – farmakokinetikai elemzés végezhető, amely információt nyújt arról, hogy az előzőekben bemutatott folyamatok a vártnak megfelelően alakulnak-e, és ha nem, melyik szerv működési zavara okozza az eltérő farmakológiai választ. Az elemzés azonban ezen is túlmutat: egyetlen adag beadása után megjósolható, hogy a következő adagok bejuttatása – akár dózismódosítás esetén – milyen koncentráció–idő görbét eredményez. Ezzel egyúttal előre jelezhetővé válik a klinikai válasz alakulása is, továbbá lehetőség nyílik arra, hogy beadásonként egyetlen gyógyszerszint-méréssel észleljük a beteg állapotának megváltozását (pl. „harmadik tér" képződését, a vese- és a májfunkció beszűkülését, a gyógyszerek kölcsönhatásait stb.) [21, 28].

Fontosnak tartjuk még egyszer kiemelni, hogy mivel a terápiás gyógyszerszint-monitorozás az elvárható gondossággal történő gyógyszeres kezelés eszköze, alkalmazása a gyógyszerelési folyamatra vonatkozó reális célkitűzéssel és szakszerű végrehajtás révén vezet eredményre. Emiatt hangsúlyozottan nem rutin diagnosztikai eljárásról van szó: a TDM melletti döntést az előnyök és korlátok gondos mérlegelésének kell megelőznie.

4. A TDM alkalmazásának klinikai jelentősége

a. A gyógyszerhatások egyének közötti eltéréseit eredményező fontosabb farmakokinetikai mechanizmusok

A gyógyszerszintek követésének klinikai alkalmazási lehetőségeit a farmakonok hatáskifejtésének jellemzését szolgáló koncepciók segítségével mutatjuk be. A várt klinikai válasz elmaradásának hátterében ugyanis a dózis és valamely hatás várttól eltérő összefüggése (gyakran az összefüggés változékonysága vagy akár hiánya), a nem várt klinikai válaszok kialakulásának hátterében pedig nem várt farmakológiai válasz áll. Ennek feltárására és befolyásolására a TDM mellett alkalmazandó farmakonok esetében célszerű a dózis és a hatás összefüggését dózis–koncentráció (farmakokinetika – „mit tesz a szervezet a gyógyszerrel?") és koncentráció–hatás (farmakodinamika – „mit tesz a gyógyszer a szervezettel?") összefüggésekre szétválasztani (*5. ábra*). Fontos törekvésként említendő meg a perifériás



5. ábra: *A terápiás gyógyszerszint-monitorozás kapcsolódása a gyógyszerhatás kifejtésének folyamatához. Hallworth nyomán [27]*

szövetekben mérhető gyógyszerszint és a dózis válasz közötti összefüggés feltárása is, ld. például az antibiotikumok adagolásának farmakokinetikai-farmakodinamikai megközelítését [34]. Ilyenkor a gyógyszerkoncentráció időbeli alakulása jelenti az összekötő láncszemet a dózis és a kifejtett hatás között. A TDM a farmakokinetikai folyamatokba enged bepillantást, ezért ezek szerepével célszerű röviden foglalkoznunk.

• **Felszívódás.** *Per os* beadáskor a biohasznosulás jelentős eltéréseket mutathat. Az étkezés, a fogyasztott étel(ek) kémiai összetétele számos gyógyszer felszívódásában szerepet játszik a gyomortartalom pH-jának, a gyomor ürülési sebességének és a bélmotilitásnak a megváltoztatása révén, a gasztrointesztinális traktus metabolikus aktivitásának módosításával (grapefruit – amiodarone, ciclosporin, tacrolimus, everolimus, carbamazepine), illetve a máj véráramlásának fokozásával. Az egyidejűleg szedett gyógyszerek is kölcsönhatásba léphetnek egymással. Mindezek miatt hangsúlyozottan szükséges a gyógyszerbeadás körülményeit rögzítő dokumentáció (étrend, folyadékbevitel, béltraktus állapota, kísérő gyógyszerelés stb.) vezetése! [35]

• **Megoszlás.** A felszívódó hatóanyag számtalan, különböző kémiai tulajdonsággal bíró határfelület által elválasztott folyadéktér között oszlik meg. A megoszlás mechanizmusai részben ismertek, a legfontosabb általános szempontok a keringő fehérjékhez (albuminhoz, α1-glikoproteinhez, lipoproteinekhez) való kapcsolódás, a barrierszöveteken (vér-agy gát stb.) való áthatolás, valamint a szövetekben történő szelektív kumuláció. Számos kórfolyamatot ismerünk, amelyek során a keringő fe-

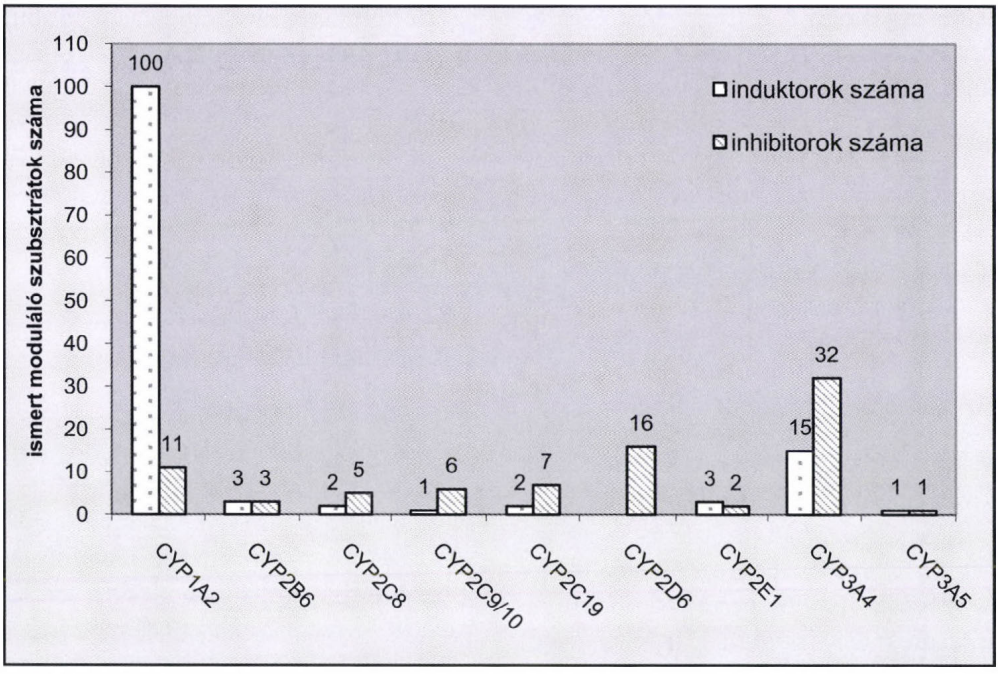
megnevezés	kötött frakció aránya ↓	kötött frakció aránya ↓
albumin	*időskor, égési sérülés, malignus tumor, cirrhosis, nefrotikus szindróma, terhesség, sebészi beavatkozás, trauma, uraemia, HIV, hyperthyreosis*	*nem ismert*
AGP	*cirrhosis*	*AMI, stroke, enziminduktorok, égési sérülés, malignus tumor, gyulladás, sebészi bevatkozás, trauma, akut pancreatitis, dohányzás*
lipoproteinek	*familiaris, alacsony koleszterinbevitel, malignus tumor*	*obesitas, alkoholizmus, d. mellitus, epeúti obstrukció, transzplantáció*

II. táblázat: *A keringő fehérjékhez kötött gyógyszerfrakció változásának fontosabb kóréletttani esetei*

hérjék mennyisége – vagy akár minősége – megváltozik, ami egyúttal ezek kinetikáját is jelentősen befolyásolja (*II. táblázat*). Egyes vegyületek esetében a fehérjekötés markáns egyének közötti eltéréseket mutat. A fehérjekötés mértékének és a kötőfehérjék keringő mennyiségének ismerete az adott betegben tehát elengedhetetlen az egyénre szabott terápia tervezéséhez [36]. Nagyon fontos jelenség a „harmadik tér" képződése (third spacing) és a szervek véráramlásának átrendeződése (pl. súlyos szepszis kialakulásakor) is. Mindkét esetben a megoszlás gyökeres átrendeződésével kell számolni; ilyenkor az azonnali, gyors és alapos farmakokinetikai vizsgálatot követő egyénre szabott terápia az egyetlen remény a hatékony kezelésre.

• **Metabolizmus.** A gyógyszer-metabolizmus a vegyületek kémiai szerkezetét átalakító folyamatok összessége, amelynek célja a kiürítés elősegítése. A biotranszformáció spontán kémiai folyamatként is lebonyolódhat, többnyire azonban specifikus enzimek katalizálják. Noha a folyamat a xenobiotikumok inaktiválását célozza, a köztes és a végtermékek farmakológiailag nem feltétlenül inaktívak. „Pro-drugok" esetében az átalakítás elengedhetetlen a terápiás hatás eléréséhez, máskor farmakológiailag aktív, nemegyszer az anyavegyülettől eltérő hatású termékek keletkeznek. Az aktív metabolitok miatt a hatóanyag-koncentráció változása önmagában tehát nem mindig jelzi a klinikai válasz várható alakulását (pl. carbamazepine, amitriptyline, clomipramine, disopyramide, imipramine, primidone) [17, 19, 22].

A citokróm P 450 enzimek genetikai polimorfizmusának szerepe. A metabolikus reakciók biotranszformáló enzimjei közül a citokróm P 450 rendszer tagjai a legjelentősebbek. Az emberi szervezetben azonosított tizenhét CYP családból a CYP1, 2 és 3 működik közre a xenobiotikumok átalakításában. A CYP izoenzimek kódolása genetikailag polimorf, emellett indukálhatók, gátolhatók és telíthetők. A genetikai polimorfizmus és a módosult enzimaktivitás lehetőségét új gyógyszer adásakor ezért mindig tekintetbe kell venni. A metabolizáló kapacitás e változásai adverz gyógyszerhatások és gyógyszerkölcsönhatások klinikailag nagy jelentőségű forrásaiként szerepelnek (pl. a CYP3A-gátlással összefüggő „torsades de pointes" ritmuszavar, vagy az alvadási faktorok polimorfizmusa miatt orális antikoncipiens szedésekor kialakuló mélyvénás trombózis). A genetikai polimorfizmus klinikai jelentőségét a keletkező metabolit mennyisége és aktivitása határozza meg. Genotipizálással vagy



6. ábra: *A gyógyszerhatóanyagok átalakításában szerepet játszó Citokróm P 450 (CYP) enzimek induktorainak és inhibitorainak száma Kashuba és mtsai nyomán [38]*

fenotipizálással a CYP-enzimaktivitás előzetesen meghatározható [37]. A CYP enzimek genetikai polimorfizmusai kvalitatíve az alábbi beteg-kategóriákat hozzák létre (pro-drugok esetében a megváltozott működés ellenkező hatást vált ki):

• *gyors (extenzív) metabolikus típus:* az aktív enzimet kódoló gén két kópiája működik; szokványos gyógyszeradagokkal megfelelő gyógyszerválaszra számíthatunk;

• *ultragyors típus:* az aktív enzimet kódoló gén több mint két kópiája működik; szokványos gyógyszeradagokkal nem érhető el terápiás koncentráció, elmaradhat a terápiás válasz;

• *átmeneti (intermedier) típus:* az érintett személy homozigóta két csökkent aktivitású vagy heterozigóta egy inaktív és egy csökkent aktivitású allélra; a gyógyszerválasz a lassú és a gyors fenotípus közötti;

• *lassú típus:* deficiens allélok; a szokványos gyógyszeradagok a vártnál nagyobb koncentrációt és potenciálisan mellékhatásokat okoznak.

A legfontosabb fenotípusosan polimorf aktivitású izoenzimek a CYP1A2 (szubsztrátjai: clomipramine, clozapine, haloperidol, imipramine, olanzapine, theophylline), a CYP2C9 (phenobarbital, phenytoin), a CYP2C19 (amitriptyline, imipramine, phenobarbital, phenytoin, primidone) és a CYP2D6 (amitriptyline, clomipramine, clozapine, haloperidol, imipramine). A forgalmazott hatóanyagok több mint 60%-ának metabolizmusában szerepet játszó, az intesztinális CYP-enzimek tömegének 70%-át – a májban 30%-át – alkotó CYP3A4 kódolása a fentiekkel szemben nem polimorf [38].

A CYP-enzimek aktivitását számos hatóanyag befolyásolja (*6. ábra*). A klinikai

hatás kialakulásában nagy jelentősége lehet annak, ha egy korábban vagy egyidejűleg adott gyógyszer révén indukálódik vagy éppen gátlódik a kérdéses hatóanyag átalakítása. A CYP3A4 15 induktora mellett 32 hatóanyag jelenlétének gátló hatását mutatták ki. A májban a CYP-enzimek teljes mennyiségének 10%-át meghaladó CYP1A2 izoenzim aktivitását legalább 100 farmakon növeli, és több mint 10 csökkenti. A CYP2D6 enzim inhibitoraként 16 farmakont azonosítottak [38].

• **Kiválasztás.** A gyógyszerek és metabolitjaik kiválasztását a vese és a máj mellett a nyálmirigyek, ritkábban pedig más szervek is végzik. Kóros esetben (pl. harmadik tér képződése, jelentős perfúzió-módosulás, vesekárosodás), orvosi beavatkozás eredményeként (pl. excízió, orvosi eszköz jelenléte) vagy gyógyszerinterakció miatt az elimináció útja, mértéke módosulhat. Az elimináció megváltozása az azt megelőző folyamatokra nagy valószínűséggel visszahat; így például a vesefunkció beszűkülésének eredményeként fokozódhat a májban lejátszódó metabolizmus, ami viszont az aktív metabolitok felszaporodásához, végső soron pedig a kreatinin clearance csökkenéséből megjósoltnál nagyobb mértékű (vagy elhúzódó) hatások fellépéséhez vezethet. A gyógyszerhatást az enterális reszorpció megváltozása is módosíthatja, amit tipikusan egyes antibiotikumok idéznek elő.

A gyógyszer fizikai-kémiai tulajdonságai mellett általánosságban a fenti tényezők azok, amelyek meghatározzák a gyógyszer hatáskifejtésének intenzitását és időbeli alakulását. Jelenleg többségében nagyon korlátozott, „kvázi-exploratív" kategóri-ába tartozó (ilyen pl. a digoxin 2,0 ng/ml feletti koncentrációjának megcélzása pitvarfibrillációban), de legjobb esetben is populációs statisztikai adatokkal rendelkezünk az egyes élettani paraméterek és a kiváltott hatások közötti összefüggésekre vonatkozóan. Ezek ráadásul jórészt egydimenziós adatok; klinikai körülmények között, nagy populációban felvett dózis-hatás görbék nagyon elvétve állnak rendelkezésre. E téren számtalan feladat áll a klinikai farmakológus szakma előtt [26,28].

a. A terápiás gyógyszerszint-monitorozás alkalmazásának általános esetei

A gyógyszerszintek monitorozására nincs minden gyógyszer és beteg esetében sem szükség, sem lehetőség. Ezzel együtt a TDM mellett alkalmazandó hatóanyagokra vonatkozóan nincs teljes, általánosan elfogadott lista, noha több klinikai terület értékelte a közelmúltban az eljárás szerepét a terápiában. Az értékelések arra utalnak, hogy bár a gyógyszerszint-követés speciális indikációval alkalmazott klinikai eszköz marad, a TDM mellett használandó gyógyszerek listája folyamatosan bővül. Újdonságnak számít, hogy határozottan gyógyszerszint-monitorozás mellett javasolják egyes atípusos antipszichotikumok (clozapine, doxepin, olanzapine) [39], gombaellenes szerek (kiemelten a flucytosine, az itraconazole és a voriconazole) [40] és az antivirális nelfinavir [3] adását. Intenzíven vizsgálják, hogy az eljárásnak lehet-e szerepe új típusú antiepileptikumok (valproic acid, gabapentin, lamotrigine) és a nemszteroid gyulladáscsökkentők (paracetamol, acetylsalicylic acid) használatában [41]. *Jelliffe* felhívja a figyelmet arra, hogy a TDM mellett adott antibiotikumok körének bővülése is várható [28]. Továbbra is kifejezetten javasolt a gyógyszerszint-követés az immunszupresszáns szerekkel történő kezelés során [42], valamint egyes kardiovaszkuláris készítmények alkalmazásakor (amiodarone, sotalol, mexiletine, disopyramide, quinidine, perhexiline [19]

(*II. táblázat*).

Másokkal egyetértve kifejezetten javasoljuk a feltételek megteremtését ahhoz, hogy az alábbi három alapkritérium együttes teljesülése esetén a gyógyszeres terápiára kizárólag korszerű szemlélet szerint végrehajtott terápiás gyógyszerszint monitorozás mellett kerülhessen sor.

• Elsőként, *ha a nem megfelelő gyógyszeres kezelés várhatóan a beteg állapotának jelentős romlásához, vagy súlyos mellékhatások fellépéséhez vezet.* Szemléletes példaként említjük a digoxint, amely esetében a beadott mennyiség elégtelensége a keringés összeomlásához vezethet, vagy az aminoglikozid és glikopeptid antibiotikumokat, utalva azok nephro- és ototoxicitására. Kiemeljük egyúttal a megváltozott gyógyszerkinetika és a gyógyszerinterakciók lehetséges szerepét is a fenti állapotok létrejöttében.

• A másik fontos feltétel, hogy *legyen igazolt szoros összefüggés a vizsgált koncentrációk vagy az azokból számított értékek és a klinikai hatás között.* Ezt minden hatóanyag esetében az adott indikációra vonatkozóan igazolni kell, hiszen számos jelenség (kumuláció, szöveti barrier jelenléte a vizsgált kompartment és a célszövet között, folyadékterek átrendeződése, masszív gyulladás) okozhatja az egészséges egyénekben talált összefüggések megváltozását [43].

• A harmadik kritérium, hogy a *gyógyszerszintek követése a kockázat-hatékonyság mérleget tekintve előnyösnek mutatkozzon* a terápia-individualizálásban használatos egyéb módszerekkel szemben. Ennek megfelelően nem indokolt a TDM alkalmazása, ha a beadott gyógyszermennyiség és a klinikai válasz közötti összefüggés elég szoros ahhoz, hogy az adagolási protokoll következtetni engedjen a beteg állapotának alakulására, vagy ha költség, mintavételezés, sebesség, érzékenység stb. szempontjából kedvezőbb vizsgálati módszerekkel a klinikailag releváns információ megszerezhető (pl. érzékenysége miatt előnyösebbnek találták a triciklusos antidepresszánsok által okozott mellékhatások EKG-val történő igazolását [44]).

A TDM klinikai jelentőségét leggyakrabban a vizsgált farmakonok „szűk" terápiás indexével szokás összefüggésbe hozni. E mérőszám azonban szintén az egydimenziós ítéletalkotási gyakorlat terméke. A terápiás és egyéb indexek használata helyett egyelőre szerencsésebbnek tűnik azt kijelenteni, hogy a gyógyszerszintek követésének egyik fő indikációja olyan, szűk dózistartományban használható gyógyszerek használatával kapcsolatos, amelyek farmakokinetikai jellemzőinek kismértékű változása súlyos, esetleg visszafordíthatatlan következményekkel jár. A farmakokinetika szintjén maradva ez a probléma pl. a fehérjékhez nagymértékben kötődő farmakonoknál jelentkezik. Gondoljuk el, hogy ha egy 90%-ban fehérjéhez kötötten jelen levő hatóanyag összmennyiségének 10%-a a fehérjekötésből leszorítódik, a szabad frakció megkétszereződik. Bár ez a megjelenő többletmennyiség részben vagy teljesen eliminálódhat (ha nem telítődik az eltávolító szervek extrakciós kapacitása), biztos információt csak a szabad frakció követése nyújt. Ez a probléma felmerülhet pl. a phenytoin, a ciclosporin, a tacrolimus vagy az amitriptyline adásakor. A terápiás dózisban telítődő fehérjekötést mutató gyógyszerek esetében is felléphet azonban ez a jelenség a fehérjék telítettségének elérésekor, vagy a kötő fehérjék keringő mennyiségének megváltozásakor (disopyramide, valproic acid). Az abszorpció vagy a metabolikus aktivitás módosulása szintén okozhatja a gyógyszerszintek

jelentős megváltozását. A grapefruit és a CYP-enzimcsalád tagjai közötti interakció feltárásának egyik fontos állomását például annak felfedezése jelentette, hogy a felodipin tabletta grapefruitlével történő bevételekor a relatív biohasznosulás 164–469% (!) volt, ez ösztönzött annak kiderítésére, hogy a grapefruit flavonoid és furanokumarin tartalma gátolja az intesztinális CYP3A4 izoenzim működését [35].

A dózis-hatás görbékből számított egydimenziós mutatók (terápiás index, biztonságossági index, terápiás tartomány) használatakor éppen azzal – a terápia szempontjából kulcsfontosságú – szemponttal nem számolunk, amely a fenti jelenségekkel szorosan összefügg: ez a *dózis és a hatáserősség összefüggése.* Ennek az összefüggésnek az ismerete márpedig fontos lenne mind a várt reakció részbeni vagy teljes elmaradásakor (mennyivel kellene növelni az adagot, vagy a beadási gyakoriságot?), mind pedig nemkívánatos tünetek megjelenésekor (hogyan kellene mérsékelni az adagokat úgy, hogy a terápiás hatás megmaradjon?). A populációs vizsgálatok eredményei alapján ezek az összefüggések nagyon elnagyoltan becsülhetők. A megbízható becslés szükséges, de nem elégséges feltétele lenne a kvantális görbék pontos ismerete, ezek azonban a legtöbb gyógyszer esetében nem kerültek humán populációkban (még kevésbé a specifikus szempontok alapján definiált betegpopulációkban) meghatározásra. Így a klinikusra marad annak eldöntése, hogy mihez kezd a vizsgálatok eredményeivel a terápia folytatásakor. Validált, populációs adatokon nyugvó terápiás algoritmusok megjelenése a klinikumban rövid távon továbbra sem várható, ami a terápia egyénre szabásának létező eszközeit, így a TDM-et az adagolási „manőverek" végrehajtásának alapvető eszközeivé teszi.

A TDM használatának fontos területe a nemlineáris, dózis- vagy időfüggő farmakokinetikát mutató farmakonok optimális adagolása is. E szerek egyik markáns példája a phenytoin, elsősorban a metabolizmusát végző enzim korlátozott kapacitása, valamint a CYP1A2 és CYP3A4 indukciója miatt. Meg kell említeni a számos szervben kumulálódó digoxint is, amely elsősorban a szívben és a harántcsíkolt izmokban halmozódik, noha számottevő mennyiségét szűri ki a vese, a máj, az agy és a gasztrointesztinális szervek. Szintén szelektív kumuláció vezet az aminoglikozidok és a glikopeptid antibiotikumok oto- és nefrotoxikus hatásainak kialakulásához. E vegyületek alkalmazásakor az adagolás megtervezéséhez figyelembe kell venni a telítődő élettani egységeket, és amennyire erre mód van, azok státuszát követni kell (pl. vérfehérjék koncentrációja, metabolikus enzimek aktivitása).

A gyógyszerszint-monitorozás olyan hatóanyagokkal történő kezelés optimalizálásánál is nagyszerűen használható, amelyek farmakokinetikája az egyének között számottevő változékonyságot mutat (highly variable drugs). Több vegyületnél ez a felszívódáskor jelentkezik: a ciklosporin biohasznosulása 4–89%, az everolimuszé 16–85 %, a tacrolimusé 4–93%, a disopyramidé 60–90%, az amitriptyliné 20–70% között ingadozhat [45]. A lidocain esetében a fehérjekötés változékony: a kötött frakciót 33–80% között találták különböző egyénekben. A CYP-enzimek polimorf genetikai kódolása is nagyszámú farmakon kinetikáját teszi nehezen kiszámíthatóvá.

Az előző szemponttól nem teljesen függetlenül javasoljuk a TDM alkalmazását olyan gyógyszerelés beállítására, ahol kí-

a beteg általános adatai:	*nem, nőknél fogamzóképesség;* *életkor;* *testsúly;* *testfelszín*
kórtörténeti adatok:	*alapbetegség;* *a gyógyszeres kezelés közvetlen indoka;* *a beteg klinikai állapota;* *a beteg válaszkészsége a kezelésre*
a kezelésre vonatkozó adatok:	*készítmény megnevezése;* *beviteli mód;* *adagolás;* *a terápia időviszonyai: adagolási intervallum, a kezelés megkezdésének időpontja*
a farmakokinetikai viszonyok módosulását okozó tényezők jelenléte:	*terhesség;* *kísérő betegségek (különös tekintettel a máj- és vesebetegségekre);* *kísérő gyógyszerelés*
a mintavételezés adatai:	*az utolsó gyógyszerbeadás(ok) pontos dátuma, időpontja;* *a mintavétel(ek) időpontja;* *a mintavételezés helye és módja*
a vizsgálati kérés indoka, klinikai kérdésfeltevés	

III. táblázat: *A terápiás gyógyszerszint monitorozás részeként elvégzett vizsgálatok kérésekor a kérőlapon megadandó adatok ([49] nyomán)*

sérő (örökletes, krónikus vagy akár orvosi beavatkozás eredményeként fellépő) betegség, az életkor (idősek, újszülöttek) vagy a komedikáció lényegileg változtatják meg a hatóanyag farmakokinetikáját.

A komplett TDM-re vagy egyes részfolyamataira vonatkozó kérések speciális indikációk révén is megfogalmazódhatnak [2,17,31,46-48 nyomán]:

- kétséges a beteg terápiás együttműködési készsége (pl. triciklusos antidepresszánsok);
- töltő és fenntartó dózisok meghatározása;
- adagolás módosításának kontrollálása;
- a gyógyszerelési protokoll változtatásakor potenciálisan fellépő gyógyszerkölcsönhatások értékelése;
- gyógyszer-intoxikáció megállapítása, különösen ha a nemkívánatos hatások hasonlóak a betegség okozta tünetekhez;
- hatáselmaradás okának feltárása;
- klinikailag nem magyarázható állapotromlás, állapotváltozás;
- nem specifikus toxicitási tünetek jelentkezése;
- a megszokott betegpopuláción kívülről érkező, „nem típusos" beteg (pl. hazánkban ilyennek tekinthetjük a kaukázusitól eltérő rasszok képviselőit, de ide soroljuk az azonosítatlan etiológiájú betegségben szenvedőket is);
- az átlagostól eltérő parenchymás szervfunkciójú, ezáltal farmakokinetikailag változékony betegek azonosítása (a polimorf gyógyszer-metabolizmus farmakogenetikai

szűrésénél például az oxidátor fenotípus megállapítására szolgáló tesztvegyület, a lidocain adása után metabolitjának, a monoethylglycinexylidid (MEGX) szintje a májfunkció érzékeny indikátora; az MEGX-szint mérése felvetődött májtranszplantáció kapcsán, részint a transzplantáció időszerűségének alátámasztására, másfelől a donorszerv túlélésének előrejelzésére [49]);

• végül a TDM nemtradicionális alkalmazási területeként említhető olyan gyógyszerek mérése, amelyekre egyáltalán nem állapítottak meg terápiás tartományt: ide sorolható például a koncentráció-idő görbe alatti terület meghatározása daganatellenes szerekkel történő kezelés optimalizálására [49].

A vizsgálati kéréshez, a leletezéshez, az eredmények klinikai értelmezéséhez szükséges adatokat a *III. táblázat* mutatja.

Következtetések

A terápiás gyógyszerszint-monitorozás egyedülálló módon nyújt információt a klinikusnak a beteg szervezete és az adott gyógyszerek egymásra hatásáról, ami a terápia hatékonyságának és biztonságosságának alapvető szempontja. A benne rejlő lehetőségek kihasználása és az információk téves értelmezésének elkerülése végett azonban fontos, hogy – mint ahogy minden egyéb eljárás esetében is – az elméleti alapok megértésével alkalmazzuk ezt a módszert. Ehhez az alábbi alapvető szempontok figyelembe vételét tartjuk szükségesnek:

• A gyógyszerszint-monitorozás összetett folyamatát az egyénre szabott terápia bevezetése érdekében hajtjuk végre (a gyógyszerszint-ellenőrzés és a compliance tesztelés egyszerű algoritmusokkal elvégezhető). Emiatt a terápiás tartomány koncepciójával és a mérési eredmények klinikai kémiai értékekhez hasonló kezelésével szakítani kell, ehelyett értékelésüket komplex módon, a terápiás célok és az egyéb diagnosztikai eredmények figyelembe vételével kell elvégezni.

• A TDM keretében végzett mérések kiértékelése nem lehet rutinszerű. Minden alkalommal konkrét klinikai cél kitűzése után kell megtervezni a gyógyszerszint követés menetét. A kapott eredmények felhasználásának módját már a terápia és a vizsgálatok tervezésekor ismerni kell, és végig szem előtt kell tartani. Ezek figyelembe vételével a terápia egyénre szabásának folyamatát minden közreműködő diszciplína területén részletesen, pontosan dokumentálni kell a beteg, a felesleges költségek elkerülése, valamint az eredmények későbbi felhasználásának érdekében [50].

• A TDM melletti gyógyszerelés elméletileg bármely hatóanyag használatakor indokolt lehet. Mindazonáltal a gyógyszerszint-követés alapját a laboratóriumi diagnosztikában használtaknál jobb teljesítőképességű – jobb szelektivitással, érzékenységgel, pontossággal és precizitással rendelkező – analitikai eljárásoknak kell képeznie. Ezek kifejlesztése idő- és költségigényes feladat, ezért fontos, hogy az adott fekvőbeteg-intézet szakterületeihez igazítva kerüljenek azonosításra azok a farmakonok, amelyeket a TDM nyújtotta információk felhasználásával adunk.

• A gyógyszerszintek követését egyéb vizsgálatoknak kell kísérnie a farmakokinetikát befolyásoló élettani rendszerek státuszának feltárására. Így például előre meghatározott összefüggés alapján számításba kell venni a kreatinin clearance-t vagy a szérumelektrolit-szinteket. Meg kell ismerni a gyógyszert metabolizáló enzimek aktivitását is; ennek hiányában akár a beteg életét is veszélyeztethetjük.

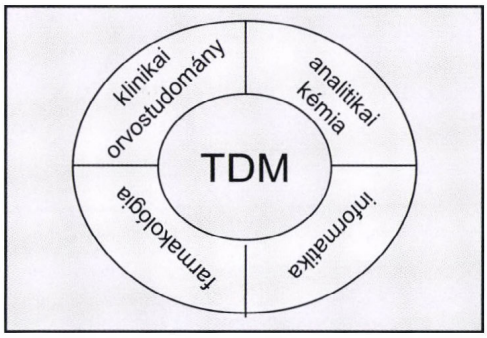
• A TDM multidiszciplináris terület, amely-

nek hatékony művelése a gyógyító orvos, az analitikai kémikus és a klinikai farmakológus tudását és közvetlen, folyamatos együttműködését (egyben azonnali cselekvést és kommunikációt) igényli. A mintavételi eljárások és a minták kezelésével kapcsolatos utasítások kidolgozása, az analitikai háttér biztosítása, valamint a farmakokinetikai kiértékelés a szükséges ismeretek miatt a klinikai laboratórium szakterületéhez tartoznak. Mindez a klinikus terápiás tevékenységének teljes körű, szakszerű támogatását valósítja meg. A TDM harmadik szervezeti pillére az informatikai szolgálat, amelynek feladata a számítógépes modellezés, az adatbázisok, valamint az osztályok és a laboratórium közötti gyors adatforgalmat lehetővé tevő hardverelemek és szoftveralkalmazások biztosítása. E szakmák képviselői alkotják a TDM-teamet, amely a beteg és a klinikai cél szem előtt tartásával az egyes lépésekre vonatkozó konkrét döntéseket meghozza (*7. ábra*).

• A TDM szolgáltatást célszerű az egészségügyi ellátó intézményen belül centralizálni. Ellenkező esetben, tehát szétszórt kisebb laboratóriumok esetén a tapasztalatok szerint kétségessé válik a mintavételek korrekt időzítése, hiányos lehet a klinikai kérés során az információk közlése, az eredmények kézhezvételével nem feltétlenül történik meg szubterápiás vagy toxicitás okozó kezelési rezsimeknél a terápiamódosítás, így nem valósíthatóak meg a minőségügyi elvárások [51].

A fentiek foganatosítása érdekében az egészségügyi ellátó intézményekben – szűkebb pátriánkban, a HM Állami Egészségügyi Központban és hazánk többi intézményében – az alábbi cselekvési terv mielőbbi megvalósítását javasoljuk:

• Elsődlegesen fontos a gyógyszerszint-követés mellett adandó farmakonok körének



7. ábra: *A terápiás gyógyszerszint-monitorozás folyamatában résztvevő szakterületek*

megállapítása és e kör rendszeres (javaslatunk szerint negyedévenkénti) felülvizsgálata, frissítése. Erről az osztályoknak naprakész információkkal kell rendelkezniük olyan mélységben, amely megfelelő alapot teremt a vonatkozó gyógyszerekkel történő kezelés egyénre szabásának kezdeményezéséhez. Fontos emellett az egyéb indikációkkal kapcsolatos utasítások – így a gyógyszerszintek ellenőrzésére, a compliance felmérésére és a speciális vizsgálatokra vonatkozó helyes gyakorlat irányelveinek – kidolgozása is.

• Létre kell hozni a terápiás gyógyszerszint-monitorozás területével kapcsolatos feladatokat koordináló, a szakutasításokat és módszertani leveleket kibocsátó multidiszciplináris szakmai testületet (pl. az Intézményi Gyógyszerterápiás Bizottságon belül).

• Meg kell teremteni a személyi feltételeket, amelyek biztosítják, hogy a gyógyszerszint-monitorozás korszerű, helyes gyakorlata az intézeti betegellátás szerves részévé válhasson.

• Ki kell alakítani azt az eszközrendszert, informatikai hálózatot és kommunikációs mechanizmusokat, amely az osztályok szoros együttműködését ezen a téren le-

hetővé teszi. A klinikai laboratóriumban TDM-centrumot kell kialakítani, amely a területhez tartozó napi feladatokat – a törzsdokumentáció vezetését, a klinikusok támogatását (információkkal, dokumentációval, eszközökkel), a vizsgálatok koordinálását, az adatbázisok kezelését és elemzését, a fejlesztési tevékenységeket végzi.

• El kell kezdeni az érintett területtel kapcsolatos adatbázisok kifejlesztését és az ehhez kapcsolódó adatgyűjtést.

• Fontos a visszacsatolási rendszer kialakítása, amely az adott gyógyszerek alkalmazásával, a folyamatok optimalizálásával, a folyamatban alkalmazott eljárások fejlesztésével kapcsolatos információkat hatékonyan továbbítja, ezzel segítve a racionális terápiás döntést és az osztályos munka megtervezését.

Meggyőződésünk, hogy a fentiek megvalósításának eredményeként a kórházi betegellátásban minőségi javulás fog bekövetkezni, mivel a korszerű TDM bevezetése a farmakoterápiás döntésekhez a klinikus számára bizonyítékokat, szilárd alapot ad, és lehetővé teszi a helytelen következtetések időben történő kiszűrését. Hisszük, hogy ennek egyenes következménye lesz a betegek gyógyulásának gyorsulása, elégedettségük növelése, a gyógyulási statisztikák javulása. A korszerű gyógyszerszint-monitorozás társadalmi haszna pedig abban fog jelentkezni, hogy az ésszerű gyógyszeres kezelés révén az ellátás költségei csökkennek, a rövidebb kórházban töltött idő révén lehetőség nyílik az ágyak jobb kihasználására, végső soron a népességi egészségügyi mutatók javítására.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Szaniszló Judit okl. vegyészmérnöknek, analitikai szakmérnöknek a tanulmánnyal kapcsolatos észrevételeiért és értékes javaslataiért.

IRODALOM

[1] *Kaplan, L.A.:* Standards for laboratory practice: guidelines for the maintaining of a modern therapeutic drug monitoring service. Clin. Chem., 1998, *44:* 1072.

[2] *Gross, A.S.:* Best practice in therapeutic drug monitoring. Br. J. Clin. Pharmacol., 1998, *46:* 95-99.

[3] *Back, D.J., Khoo, S.H., Gibbons, S.E., Merry, C.:* The role of therapeutic drug monitoring in the treatment of HIV infection. Br. J. Clin. Pharmacol., 2001, *52:* 89S-96S.

[4] *Hempel, G. (szerk.), Smith, R.M. (sorozatszerk.):* Handbook of analytical separations. Volume 5: Drug monitoring and clinical chemistry. Elsevier, 2004.

[5] *Burton, M.E., Shaw, L.M., Schentag, J.J., Evans, W.E. (szerk.):* Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006.

[6] American Medical Association (AMA) Council on Scientific Affairs (CSA): Featured report: Improving the Quality of Geriatric Pharmacotherapy. CSA Report 5, AMA Annual Meeting, 2002.

[7] *Budnitz, D.S., Pollock, D.A., Weidenbach, K.N., et al:* National surveillance of emergency department visits for outpatient adverse drug events. JAMA, 2006, *296:* 1858–66.

[8] *Patel, H., Bell, D., Molokhia, M., et al:* Trends in hospital admissions for adverse drug reactions in England: analysis of national hospital episode statistics 1998-2005. BMC Clin. Pharm., 2007, *7:* 9–19.

[9] *Pirmohamed, M., James, S., Meakin, S. et al:* Adverse drug reactions as cause of admissions to hospital: prospective analysis of 18820 patients. BMJ., 2004, *329:* 15–19.

[10] *Pouyanne, P., Haramburu, F., Imbs, J. L., Bégaud, B.:* Admissions to hospital caused by adverse drug reactions: cross sectional incidence study. BMJ., 2000, *320:* 1036.

[11] *Williamson, K.M., Thrasher, K.A., Fulton, K.B., et al:* Digoxin toxicity. An evaluation of current

clinical practice. Arch. Intern. Med., 1998, *158:* 2444–2449.

[12] Wyeth Pharmaceuticals communication, 2004. december 30. elérhető: http://www.redorbit.com/news/health/156386/amiodarone_toxicity_concerns/index.html (utolsó elérés: 2009. január 25.)

[13] *Raebel, M.A., Carroll, N.M., Andrade, S.E., et al:* Monitoring of drugs with a narrow therapeutic range in ambulatory care. Am. J. Manag. Care., 2006, *12:* 268-74.

[14] *Touw, D.J., Neef, C., Thomson, A.H., Vinks, A.A.:* Cost-effectiveness of therapeutic drug monitoring: an update. Eur. J. Hosp. Pharm. Sci., 2007, *13:* 83-91.

[15] *Lakner G., Gachályi B., Singer J. (szerk.):* Klinikai farmakológia. Biostatisztikai fogalomtárral. SpringMed, 2005.

[16] *Hammett-Stabler, C.A.:* Before and after: The preanalytical and postanalytical phases of therapeutic drug monitoring. In: *Hammett-Stabler, C.A., Dasgupta,* A. (szerk.): Therapeutic drug monitoring data. A concise guide 3rd ed. AACC Press, 2007. pp. 9-14.

[17] *Linder, M.W., Keck, Jr. P.E.:* Standards of laboratory practice: antidepressant monitoring. Clin. Chem., 1998, *44:* 1073–1084.

[18] *Valdes, Jr. R., Jortani, S. A., Gheorghiade, M.:* Standards of laboratory practice: cardiac drug monitoring. Clin. Chem., 1998, *44:* 1096-1109.

[19] *Campbell, T. J., Williams, K. M.:* Therapeutic drug monitoring: antiarrythmic drugs. Br. J. Clin. Pharmacol., 2001, *52:* 21S-34S.

[20] *Eadie, M. J.:* Therapeutic drug monitoring – antiepileptic drugs. Br. J. Clin. Pharmacol., 2001, *52:* 11S-20S.

[21] *Schentag, J. J., Meagher, A. K., Jelliffe, R. W.:* Aminoglycosides. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E. (szerk.):* Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006. pp. 285-327.

[22] *Garnett, W. R., Anderson, G. D., Collins, R. J.:* Antiepileptic drugs. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E.* (szerk.): Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006. pp. 491-511.

[23] *Leung, C. B., Szeto, C. C., Ho, C. S., Law, W. K.:* Pharmacokinetic advantages of two-hour post-dose cyclosporin a level for the therapeutic drug monitoring in stable chinese kidney transplant recipients. Nephron, 2005, *99:* 68–72.

[24] *Schentag, J. J., Bang, A. J., Kozinski-Tober, J. L.:* Digoxin. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E.* (szerk.): Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006. pp. 410–439.

[25] *Petros, W. P., Evans, W. E.:* Anticancer agents. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E. (szerk.):* Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006. pp. 617-37.

[26] *Evans, W. E.:* General principles of clinical pharmacokinetics. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E. (szerk.):* Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006. pp. 3–7.

[27] *Hallworth, M.:* Therapeutic Drug Monitoring. In: *Moffat, A. C., Osselton, M. D., Widdop, B. (szerk.):* Clarke's Analysis of Drugs and Poisons. 3rd ed. Pharmaceutical Press, 2003. p. 148.

[28] *Jelliffe, R., Schumitzky, A., Bayard, D., et al:* Pharmacokinetic methods for analysis, interpretation, and management of TDM data, and for individualizing drug dosage regimens optimally. In: *Hempel G. (szerk.), Smith, R. M. (sorozatszerk.):* Handbook of analytical separations. Volume 5: Drug monitoring and clinical chemistry. Elsevier, 2004. pp. 129–168.

[29] *Watson, I., Potter, J., Yatscoff, R., et al:* Editorial. Therapeutic drug monitoring. Ther Drug. Monit., 1997, *19:* 125.

[30] *Thomson, A.:* Why do therapeutic drug monitoring. Pharm. J., 2004, *273:* 153–155.

[31] *Ghiculescu, R. A.:* Therapeutic drug monitoring: which drugs, why, when and how to do it. Aust. Prescr., 2008, *31:* 42–4.

[32] *Katzung, B. J. (szerk.):* Basic and clinical pharmacology. McGraw-Hill, 2006.

[33] *Rodman, J. H., D'Argenio, D. Z., Peck, C. C.:* Analysis of pharmacokinetic data for individualizing drug dosage regimens. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M.,*

Schentag, J. J., Evans, W. E. (szerk.): Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006. pp. 40–59.

[34] *Gumbo, T.:* Integrating pharmacokinetics, pharmacodynamics and pharmacogenomics to predict outcomes in antibacterial therapy. Curr. Opin. Drug. Discov. Develop., 2008, *11:* 32–42.

[35] *Ensom, M. H. H., Blouin, R. A.:* Dietary influences on drug disposition. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E.* (szerk.): Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006, pp. 242–256.

[36] *MacKihan, J. J.:* Influence of protein binding and use of unbound (free) drug concentrations. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E. (szerk.):* Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006, pp. 82–120.

[37] *Jannetto, P. J., Laleli-Shahin, E., Wong, S. H.:* Pharmacogenomics – Methodologies for genotyping and phenotyping. In: *Hempel, G.* (szerk.), *Smith, R. M.* (sorozatszerk.): Handbook of analytical separations. Volume 5: Drug monitoring and clinical chemistry. Elsevier, 2004, pp. 297–319.

[38] *Kashuba, A. D. M., Park, J. J., Persky, A. M., Brouwer, K. L. R.:* Drug metabolism, transport, and the influence of hepatic disease. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E. (szerk.):* Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006, pp. 121-64.

[39] *Baumann, P., Hiemke, C., Ulrich, S., et al:* The AGNP-TDM expert group consensus guidelines: Therapeutic drug monitoring in psychiatry. Pharmacopsychiatry, 2004, *37:* 243-65.

[40] *Goodwin, M. L., Drew, R. H.:* Antifungal serum concentration monitoring: an update. J. Antimicrob. Chemother., 2008, *61:* 17–25.

[41] *White, S., Wong, S. H. Y.:* Standards of laboratory practice: analgesic drug monitoring. Clin. Chem., 1998, *5:* 1110-23.

[42] *Lennard, L.:* Therapeutic drug monitoring of cytotoxic drugs. Br. J. Clin. Pharmacol., 2001, *52:* S75-S87.

[43] *Joukhadar, C., Frossard, M., Mayer, B. X., et al:* Impaired target site penetration of beta-lactams may account for therapeutic failure in patients with septic shock. Crit. Care. Med., 2001, *29:* 385–91.

[44] *Thanacoody, H. K., Thomas, S. H.:* Tricyclic antidepressant poisoning: cardiovascular toxicity. Toxicol. Rev., 2005, *24:* 205–214.

[45] *Hammett-Stabler, C. A., Dasgupta, A. (szerk.):* Therapeutic drug monitoring data. A concise guide 3rd ed. AACC Press, 2007. pp. 9-14.

[46] *Birkett, D. J.:* Therapeutic drug monitoring. Aust Prescr., 1997, *20:* 9–11.

[47] *Florez, J. (szerk.):* Farmacología humana. 3a edicion. Masson, 1997.

[48] *Gachályi A., Lakner G.:* A farmakogenetikai sajátosságok klinikai jelentősége, terápiás gyógyszerszintkövetés. In: *Kerpel-Fronius S.* (szerk.): Farmakoterápia. Medicina Kiadó, 2008.

[49] *Walson, P. D.:* Therapeutic drug monitoring in special populations. Clin. Chem., 1998, *44:* 415–419.

[50] *Jusko, W. J.:* Guidelines for collection and analysis of pharmacokinetic data. In: *Burton, M. E., Shaw, L. M., Schentag, J. J., Evans, W. E. (szerk.):* Applied pharmacokinetics and pharmacodynamics. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006. pp. 8–29.

[51] *Bates, D. W., Soldin, S. J., Rainey, P. M., Micelli, J. N.:* Strategies for physician education in therapeutic drug monitoring. Clin. Chem., 1998, *44:* 401–407.

Col. med. habil. J. Fűrész M.D.M.C., D.Sc.,
Capt. pharm. G. Karvaly Ph.D.,
G. Lakner M.D., MsC.

Recommendations for improving the practice of therapeutic drug monitoring

Therapeutic drug monitoring (TDM), a fundamental area of applied pharmacokinetics, has proven to support pharmacotherapy efficiently for decades. Yet there has been an increasing discrepancy between principles and practice. The key to this discrepancy is that a significant proportion of the impressive academic findings and prospects is still waiting to be transferred to clinical practice. Clinicians are generally not provided with uniform guidelines and decision making systems (including criteria lists, algorythms, reference intervals and computational support) for the application of state-of-the-art TDM in hospitals. Symptoms of this discrepancy include the presence and often severe consequences of adverse drug effects as well as the lack of a rational use of TDM.

TDM is currently utilized for aiding the appropriate use of a small number of drugs and drug groups which, by any means, are very important in therapy. Nevertheless, an increase in the number of relevant drugs as well as further significant improvements in principles and methods are foreseen in the future. It is therefore imperative to face problems, get familiar with novel approaches, and to establish necessary mechanisms and systems for implementing state-of-the-art practice.

Primary aim of current review is to identify key problems related to the present practice of TDM and the limited utility of retrieved information. Phenomena, processes and aspects, considered by the authors to be of outstanding importance for creating a firm concept, are subsequently discussed. A short summary of drugs and drug groups which are supposed to be administered under monitoring is also provided. Finally, a proposition of an action plan is detailed for establishing institutional facilities and mechanisms required for the introduction of the current art of therapeutic drug monitoring in Hungarian hospitals.

Key-words: therapeutic drug monitoring, pharmacokinetics, pharmacodynamics, rational pharmacotherapy

Prof. Dr. Fűrész József o.ezds.
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44. t

Egészségügyi Szolgáltató Nonprofit Kft. „Jósa András" Oktatókórház

Katasztrófák felszámolásának egészségügyi vonatkozásairól 9 éves nemzetközi tapasztalatom tükrében

Dr. Papp István

Kulcsszavak: katasztrófa, katasztrófa-egészségügy, INSARAG

A szerző 9 év nemzetközi tapasztalata (Albánia - koszovói háború, India, Irán, Indonézia, Pakisztán- földrengés, Sri Lanka-cunami, Ukrajna - Kárpát-alja árvíz, USA-hurrikán, Libanon-terror cselekmény, Szudán-meningitis járvány) és a szakirodalom áttekintése alapján foglalja össze elsősorban természeti katasztrófák egészségügyi felszámolásával szerzett ismereteit. Részletesen ismerteti a katasztrófák időbeli lefolyásának szakaszait, azok sajátosságait, az egészségügyiek feladatának változását az idő előrehaladtával. Hangsúlyozza a minősített NGO-k szükségességét az ilyen irányú problémák felszámolásában, ismertetve a hivatalos szervek rugalmatlanságának okait.

Rövidítések és idegen kifejezések jegyzéke:

INSARAG, International Search and Rescue Advisory Group - Nemzetközi kutatási és mentési tanácsadó csoport
LEMA, Local Emergency Management Agency – Helyi vészhelyzet-kezelési hatóság
NGO, non-govermental organization – nem állami szervezet
UN OCHA, United National Office for the Coordination of Humanitarian Affairs – ENSZ Humanitárius Ügyek Koordinációs Irodája
USAR, Urban Searc And Rescue – Városi kutató és mentő csoport

A katasztrófa definíciója az 1999. évi LXXIV. törvény szerint a következő: a szükséghelyzet vagy a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetőleg a minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet (pl. természeti, biológiai eredetű, tűz okozta), amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeiket, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítség igénybevételét igényli.

A száraz jogi nyelv mellett abban a szakmai megfogalmazások egyetértenek, hogy az adott helyen és időben rendelkezésre álló mentő erők elégtelenek a következmények felszámoláshoz. Véleményem szerint azonban ezt ki kell egészíteni egy nagyon fontos tényezővel. Katasztrófa helyzetben sérül az infrastruktúra (hírközlés, közlekedés, ivó-

víz és energia ellátás) és sérülhetnek a katasztrófa felszámolásában résztvevő erők (katasztrófa-védelem, tűzoltóság, egészségügyi szolgálat és annak intézményei, a rendvédelmi és önkormányzati szervek). Ennek következtében nehezedik az információszerzés az érintett területről, valamint a meglévő katasztrófa elhárítási tervek végrehajtása. Ezen bővítés alapján könnyebben elkülöníthető a tömeges baleset és a katasztrófa fogalma.

A fentiek tükrében, az elmúlt 9 év nemzetközi és hazai tapasztalataim és elméletei ismeretek birtokában kívánom összefoglalni a katasztrófa elhárítással szerzett ismereteimet, elsősorban annak egészségügyi vonatkozásában.

A katasztrófák többféle módon osztályozhatók. Az egyszerűség kedvéért az alábbi osztályozást alkalmazzuk:

Természeti: vihar, árvíz, földrengés, cunami, vulkánkitörés, aszály, stb.

Antropogén: Ipari (vegyi, nukleáris)-, közlekedési katasztrófák, járványok, erőszak cselekmények (háború, polgárháború, terrorcselekmények) stb (*1. ábra*).

A különböző katasztrófáknak más-más az egészségügyi hatása. A következmények függnek a katasztrófa típusától, nagyságától, kiterjedésétől, az érintett terület népességi, domborzati, klimatikus viszonyaitól. Az aktuális évszaktól, időjárástól. Nem utolsó sorban az érintett ország gazdasági és kulturális sajátosságaitól.

Ezektől függetlenül vannak olyan sajátosságok, amelyek jellemzőek egy-egy katasztrófa típusra (*I. táblázat*).

Az eltérő katasztrófaformák időbeli lefolyása számos hasonlóságot mutat, amelyet a felszámolásuk során figyelembe kell venni[3]. Természetesen az adott szakaszok hosszát a fentebb leírt tényezők nagymértékben befolyásolják. Egy gazdaságilag erős országot érintő, kisebb kiterjedésű katasztrófa felszámolása lényegesen rövidebb idő alatt lehetséges, mint egy fejletlen országban bekövetkező, nagy területet érintőé.

A katasztrófák időbeni lezajlásának szakaszai

I. fázis, a katasztrófa bekövetkezte

Időtartama változó: percek (földrengés), órák (hurrikán), napok (sík vízi áradások). A katasztrófa típusától függően váratlanul érinti a lakosságot (sárlavina), vagy bizonyos előjelek már megfigyelhetők (vihar, áradás). Az előrejelzés gyorsaságát és pontosságát meghatározza az ország gazdasági fejlettsége. Bár a katasztrófák bekövetkezte több esetben előre jelezhető a tényleges megjelenése mégis hirtelen. (pl. gátszakadás áradás esetén). Az egészségügyi veszteséget befolyásolja, hogy milyen intézkedések előzték meg a bekövetkeztét. A szegény, délázsiai országokban szinte menetrendszerű pontossággal érkeznek az áradások, mégis minden évben több ezer halálos áldozatot követelnek. Magyarország közelmúltbeli katasztrófái közül a 2002-s felső-tiszai „beregi" árvíz és gátszakadás még sérülést sem okozott. (Az egyetlen sérült egy, a bontási munkákban résztvevő tűzoltó volt, akinek a hüvelykujja ficamodott ki.)

Az első fázisban szervezett mentésről nem beszélhetünk. Az emberek magukat, közeli családtagjaikat, szomszédaikat segítik, az rendelkezésükre álló eszközökkel. A legtöbb haláleset és sérülés ebben az időszakban keletkezik [4].

II. fázis helyi mentőerők szakasza

A II. fázisban az ön- és kölcsönös segély mellett a helyi erők által nyújtott mentési

tevékenységé a fő szerep. Ennek hatékonyságát befolyásolja a lakosság ilyen irányú képzettsége, gyakorlottsága. Döntő tényező, hogy a helyi erők milyen mértékben rendelkeznek mentő kapacitással. Milyen felszereltségük volt a katasztrófa előtt, illetve az mennyire károsodott? Az iráni Bam városát sújtó földrengés első perceiben meghalt a polgármester, a tűzoltó- és a rendőr parancsnok. Összedőlt a tűzoltóság épülete, maga alá temetve a korszerű technikai felszerelés nagy részét, illetve a szolgálatos állományt. Jelentős mértékben károsodtak a kórházak is. Ahelyett, hogy sérülteket fogadtak volna, maguk is mentésre szorultak. A 2004-es cunamit követően Indonéziában Aceh tartományban az egészségügyi intézmények 61%-a sérült, az egészségügyi személyzet 7%-a meghalt [2].

Ennek a fázisnak a feladata a közvetlen életmentésen kívül a helyzet felmérése, a tájékozódás a károk nagyságáról, a mentés koordinálása. A fenntebb leírtak miatt késhet a központi szervek értesítése, és így tovább halasztódik a külső, adott esetben nemzetközi erők bevonása. A fázis időtartama általában néhány óra, esetleg nap, de befolyásolja, hogy milyen mértékben károsodott az infrastruktúra, elsősorban a hírközlés és a közlekedés. Szintén meghatározó tényező, hogy mekkora a katasztrófa kiterjedése, milyenek a domborzati viszonyok, mekkora a légi felderítési és szállítási kapacitása az adott országnak, illetve a repülési lehetőségeket mennyire korlátozzák a meteorológiai tényezők. Pakisztánban, Kasmírban [1] egy fél Magyarországnyi, magashegyi területet érintő földrengést követően egy héttel is érkeztek olyan sérültek az ellátó helyre akik megelőzően semmilyen szervezett ellátásban nem részesültek. Rokonaik ággyal együtt hozták le őket alig járható ösvényeken (*6., 7., 8., ábra).*

III. fázis belföldi mentőerők tevékenysége

A belföldi, de más területekről odairányított mentőerők megérkezése.

A katasztrófa megtörténtét követő 6-8 óra, esetleg 1-2 nap. A szervezett, kiterjedt kutató-mentő tevékenység beindulása, szükség esetén nehéz gépek alkalmazásával. Ebben a fázisban képes az egészségügyi szolgálat mobil orvosi segélyhelyek telepítésére, illetve szükségkórházak létrehozására.

A magyar jogszabályok az egyes kórházaknak előírják szükség esetén orvosi segélyhely, illetve szükségkórház telepítését. Az ehhez felhasználható anyagot az Egészségügyi Készletgazdálkodási Intézet biztosítja. Meggondolandó azonban, hogy éles helyzetben ez hogyan működne? A kórházak szakembereinek olyan eszközökkel, gépekkel kellene dolgozni, amúgy is nehéz körülmények között, amelyeket soha nem láthattak. A kijelölt személyzet számára nem biztosított az egyéni védőruha tábori körülményekre! A személyek és az egészségügyi anyagok szállítása is komoly problémát jelenthet.

Az Amerikai Egyesült Államokban, Észak Karolinában 8 kamion van készenlétben – különböző kórházakban, amelyek felszerelésével 48 férőhelyes orvosi segélyhely telepíthető, saját áramforrással, ivóvíz ellátással, klimatizált sátrakkal, stb. Ezt az egységet a kórház beosztott munkatársai – az orvostól az informatikuson át a villanyszerelőig 1-2 havonta felállítják. Így biztosítható, hogy az államon belül, éles helyzetben valóban 8 órán belül működésképesek legyenek. Egy ilyen felszerelt kamion ára körülbelül 100 millió Ft.

A segélyhelyeken végzik a sérültek első orvosi szakellátását, a szállítási, kiürítési triage megszervezését. Ilyenkor igen nagyszámú,

Halál kockázata	Halál több mint sérülés	Sérülés több mint halál
Magas	vihardagály, cunami, sárlavina	földrengés
Alacsony	árvíz	tornádó, hurrikán

I. táblázat: *Sérülések epidemiológiája*

súlyos sérült ellátására kell felkészülni, beleértve politraumatizált, sokkos, crush szindrómás sérülteket is. A betegek között általában nagyobb arányban fordulnak elő gyermekek és idősek, akik nehezebben tudnak menekülni és így a lakosságban előforduló számarányukhoz képest nagyobb százalékban érintettek [7]. Az ellátásánál a katasztrófa-orvostani elveket kell figyelembe venni:

1. a meglévő eszközökkel a lehető a lehető legtöbb sérültet kell megmenteni.

2. az élet megóvása előbbre való a testi épség megőrzésénél, illetve a funkció helyreállítása fontosabb a kozmetikai megfontolásoknál.

Ezzel párhuzamosan gondoskodni kell az életben maradtak, valamint a mentésben résztvevők ivóvízzel, élelmiszerrel, szükséglakóhellyel történő ellátásáról is. Az egészségügyi szolgálat feladata a járványveszély kialakulásának megelőzése is. Ez általában igen nagy figyelmet kap a média részéről, és igen sok tévhit terjedt el. A gyakorlat azt igazolja, hogy lényegesen kisebb problémát jelent, mint ahogy beállítják. Az „egészséges halottak" valójában nem jelentenek komolyabb veszélyt a túlélőkre. A nehézséget általában a menekülttáborok zsúfoltsága, a nem megfelelő higiénés viszonyok kialakulása jelentik. Ez azonban még nem ebben a fázisban jelentkezik.

Sérülések gyakorisága földrengés esetén	
Fej	15%
Mellkas	8%
Has	1%
Medence	6%
Gerinc	5%
Végtagok	50%
Többszörös	9-17%

II. táblázat

IV. fázis a nemzetközi erők bevonása

Amennyiben a kialakult helyzet, illetve az adott ország állapota igényli, szükségessé válhat nemzetközi erők bevonása. A katasztrófa típusától függően a segítség személyi és technikai összetétele változó lehet. A nemzetközi segítséget az UN OCHA (UN OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS) [6] hivatott koordinálni ,azonban a gyakorlat azt mutatja, hogy nem mindig képes az elvárásoknak megfelelően működni. Az elképzelés szerint az ENSZ képviselője a helyszínen tájékozódik, egyeztet a helyi erőkkel, informálja a központot a szükségletekről, a központ értesíti a tagországok megfelelő szervezeteit, akik megteszik a felajánlásokat. A központban ezeket összesítik, jeleznek a donor országoknak, hogy konkrétan milyen segítséget várnak tőlük és akkor kezdődik a segélycsapat útjának a megszervezése. További időveszteséget jelent, hogy a tagállamok jelentős számában a külföldi segítségnyújtásról való döntést az érvényes jogszabály a kormány hatáskörébe utalja. Így egy katasztrófa megtörténte és a kutatómentő csapat elindulás között 4-5 nap is eltelhet. Egynapi utazással még csak az adott ország nemzetközi repülőterén van az egység, és mire az érdemi munkát elkezdheti akár egy hét is eltehet, ami nagy mértékben



1. ábra: *Idős menekült ellátása Albániában a koszovói háború alatt*



2. ábra: *Túlélő kimentése Indiában a földrengést követő 5. napon. A személy sérülések nélkül élte túl.*



3. ábra: *Sérültellátás az indiai földrengés alkalmával a romok között*



4. ábra: *Tömegrendelés Sri Lankán a cunami után egy héttel*

csökkenti az eredményességet. 1999-ben a Törökországi földrengés alkalmával Japán egészségügyi csoportot küldött a helyszínre. Egy olyan országban, ahol a földrengésekre igen magas szinten felkészültek, a csoport helyszínre küldéséig 4 napra volt szükség [5].

Az OCHA koordináló tevékenysége is megkérdőjelezhető, hiszen hibába regisztrálja a repülőtéren a beérkező egységeket, a továbbiakban kevés ráhatása van azok munkájára. A nemzetközi erők hatékonyságát meghatározza, hogy a helyi erők (LOCAL EMERGENCY MANEGEMENT AGENCY, LEMA) hogyan használják azt fel. Milyen támogatást (szállítás, üzemanyag ellátást) nyújtanak a számukra, illetve a csoport képességeinek megfelelő feladatot adnak-e? Véleményem szerint a fent leírt struktúra inkább a helyreállítási fázisban használható. Az önkéntesekből álló NGO-k sokkal rugalmasabbak, és megfelelő diplomáciai támogatással gyorsabban és hatékonyabban tudják végezni munkájukat. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy ezen szervezetek felkészültségét, szakmai tudását, felszerelését nem kellene ellenőrizni és minősíteni, hiszen bármennyire is nem állami szervezetek mégis egy katasztrófa sújtott területen az országukat képviselik!

Az önkéntes csoportoknak nagy anyagi terhet jelent az egészségügyi anyagok készleten tartása, hiszen ha van is pénzük azok megvásárlására, a gyógyszerek, egyszer használatos eszközök felhasználhatósága idővel lejár. Célszerű lenne, ha állami intézmények

segítenének a probléma megoldásában, ahol az egészségügyi anyagok készletezése könnyebben megoldható. Azonban az alapfeltétel, hogy ezen anyagokhoz szükség esetén, a nap 24 órájában hozzá férhessen a mentőcsapat.

Városi kutató mentő csoportok (URBAN SEARCH AND RESCUE, USAR) részvételére elsősorban az épületek összeomlásával járó káreseményeknél van szükség (földrengés, hurrikán stb.). A csapatoknak képesnek kell lenni a romok alatt rekedt sérültek felkutatására, azok kimentésére (természetesen a nehéz gépeket igénylő feladatokat leszámítva, hiszen olyan légi szállító kapacitással, amely ezek helyszínre juttatására is alkalmas, csak nagyon kevés ország rendelkezik – pl. Oroszország). Az ideális létszám 12-14 fő, ebből 4 fő egészségügyi 2 orvos vagy mentőtiszt, 2 szakasszisztens. A fennmaradó 8 fő: technikai mentő, mentő kutya vezető, logisztikus, szükség esetén tolmács. Ilyen összetétellel biztosítható a folyamatos munkavégzés, megfelelő pihenő idők beiktatásával. Természetesen az egészségügyieknek is rendelkezni kell alapvető műszaki ismeretekkel, illetve a műszakiaknak is képesnek kell lenni szükség esetén az egészségügyi részleg munkájának segítésére. Ezen felül legalább 10 napi önellátás is elvárandó az egységtől.

Az USAR egység egészségügyi részlegének elsődleges feladata a csapat által kimentett személyek ellátása, állapotuk stabilizálása, illetve a helyi erőkkel együtt működve a sérülésüknek megfelelő definitív ellátást biztosító helyre történő szállítása. Ezen kívül gondoskodni kell a csapat tagjainak egészségügyi ellátásról. Ez az esetleg előforduló sérülések, akut megbetegedések kezelésén kívül magában foglalja a higiénés szabályok betartatását, a megfelelő táplálkozás, folyadék felvétel ellenőrzését. A bevetések alkalmával a személyzet olyan felfokozott pszihés állapotban tevékenykedik, amely gyakran erőn felüli munkavégzésre sarkallja őket. Ilyenkor bizony szükség van az egészségügyiek higgadtságára. Mivel általában a kutató-mentő bevetések első időszakában konkrét feladata nincs az egészségügyi szolgálatnak, természetesen részt vesznek a technikai jellegű munkákban, illetve a „biztonságos" munkahely létrehozásában, pl. az utórengések figyelésében. Tipikusan ilyen feladat volt az indonéziai Nias-szigeti földrengés, ahol a rendkívüli melegben – zárt ruházatban végzett kemény fizikai munka kimerítette a technikai állományt, ugyan-akkor a stresszhelyzet olyan lelki állapotot eredményezett, hogy ezt maguk nem vették észre. Maguktól nem tartottak volna pihenő időt és nem fogyasztottak volna kellő mennyiségű folyadékot. Fontos további feladat volt az utórengések figyelése, a romterületen dolgozó társak figyelmeztetése, mivel a gépekkel dolgozók nem minden esetben észlelik időben a földmozgásokat.

Az önkéntesekből álló kutató-mentő csoportok tagjainak egy része a mindennapi életben nem végez katasztrófa elhárítási munkát, így a halottak nagy száma, a sérült emberek, a hatalmas pusztulás látványa jelentős lelki megrázkódtatást jelent számukra. A hivatásos mentők-, tűzoltók is viszonylag ritkán találkoznak ilyen mértékű káreseményekkel. Bár ezen hatások alól az egészségügyi személyzet sem mentesül, azonban mégis az ő feladatuk a társak pszihés támogatása. Szerencsés lenne, ha a „bevetések" után szakemberek segítenének az átélt élmények feldolgozásában-, csökkentve a poszttraumás stressz kialakulásának esélyét.

További feladata az egészségügyi személyzetnek a mentőkutyák ellátása sérülések, illetve megbetegedések esetén. Így fontos, hogy ilyen irányú ismeretekkel is rendelkezzenek.



5. ábra: *Betegvizsgálat a cunami után Sri Lankán*



6. ábra: *A földrengés után 5 nappal érkezett, addig ellátatlan sérült Kasmírban*



7. ábra: *Fertőzött seb tisztítása Kasmírban*



8. ábra: *Orvosi segélyhely Kasmírban*

A lakosság ellátásában csak ezen feladatokat követően vehetnek részt, amennyiben van szabad kapacitás. Ez elsősorban közvetlenül a romterületen történő tevékenység, hiszen a csapatuktól nem távolodhatnak el. (kisebb sérülések ellátása, kötéscserék stb.) (*2., 3. ábra*).

A következő táblázat a földrengések során várhatóan kialakuló sérülések gyakoriságát mutatja (*II. táblázat*).

Az adatokból kitűnik, hogy a nagyszámú fejet-, mellkast-, hasat ért sérülések esetén a 2-3. napon már igen kis eséllyel számíthatunk túlélőre a romok alatt. A kimentett személyeknél elsősorban kiszáradás, crush szindróma illetve végtagi sérülések ellátására kell felkészülni. Ennek megfelelően célszerű az egészségügyi anyagok, felszerelések összeállítása.

Amennyiben a mentőegység a katasztrófát követő 4-5. napon tudja megkezdeni a munkáját az érintett területen a klasszikus USAR tevékenység már igen kis sikerrel biztat. Ilyen esetekben olyan egységet kell küldeni, amelyben zömében egészségügyiek vesznek részt (3/4-1/4 arány.) Azonban a csoport biztonságos működése céljából (őrzés, ivóvíz-, áram szolgáltatás, egyéb logisztika) feltétlenül szükséges, a csoportot műszaki problémák megoldására is képes személyekkel kiegészíteni. A katasztrófát követő 4-5. napon általában már nem kell komoly sérültekre számítani a területen, hiszen azok ellátásra, elszállításra kerültek (*4., 5. ábra*) [4]. Kivételek azonban előfordulhatnak, mint azt már a kasmíri földrengés kapcsán említettem. Elsősorban a helyszínen maradtak ellátása a feladat. Kisebb sérülések, fertőzött sebek kezelése, akut légúti

és enterális fertőzések jelentik a problémák jelentős részét. A heveny megbetegedések zömében a fiatalabb korosztályból kerülnek ki, míg idősebb korban inkább a krónikus betegségek jelentkeznek, mivel az érintettek nem jutnak hozzá rendszeresen szedett gyógyszereikhez, illetve a cudar körülmények rontják állapotukat. Itt elsősorban a hipertónia, légúti és mozgásszervi betegségek, illetve a diabétesz előfordulására kell felkészülni.

Nem elhanyagolható az egyes bőrgyógyászati kórképek jelentkezése, illetve poros, száraz területeken a kötőhártya gyulladás is tömegesen fordulhat elő. Ezeknek megfelelő gyógyszerkészlettel kell felszerelni az egységeket, ügyelve arra, hogy több napra elegendő orvossággal lehessen ellátni a betegeket. Fontos, hogy a gyermekek kezelésére alkalmas formájú és kiszerelésű készítményekkel (szirupok, cseppek) is rendelkezzünk!

Elfogadott elv, hogy az érintett lakosságot az eredeti lakóhelyéhez legközelebbi biztonságos helyen célszerű elhelyezni, szükségszállásokon. Ez lehetővé teszi, hogy aktívan rész vehessenek a kármentesítésben, illetve újjáépítésben. Ezen kívül a családok, közösségek együtt maradása hozzájárul a lelki teher elviseléséhez is. A helyiek találkozása a messziről jött segítőkkel azt sugallja számukra, hogy a „világ" tud az őket ért csapásról, nincsenek egyedül a bajban. Ez erőt ad nekik a probléma feldolgozásában. Számunkra is meglepő módon ezt észleltük az USA-ban is, amikor a Katrína hurrikánt követően végeztünk technikai mentést.

Ebben a fázisban jön szóba a felmerülő epidemiológiai feladatok elvégzése is. Ezen munkában egy külföldi egység csak igen kis mértékben tud részt venni, hacsak nem kifejezetten ilyen szakemberekből áll és ilyen célból kérte a károsult ország egészségügyi vezetése (pl. a magyar katonaorvos csoport tevékenysége Albániában a koszovói háború alatt).

Visszatérő kérdés a védőoltások alkalmazása. Rendkívül nagy felelősséget jelent, hiszen a hűtőlánc folyamatos fenntartása igen nagy probléma tábori körülmények között, és további feladat a megfelelő-, kétoldali dokumentáció amely alatt azt értem, hogy dokumentálni kell egyrészt, hogy kik kaptak védőoltást, másrészt az ellátott személynek is kell adni igazolást, hogy kitől-, mikor-, milyen védőoltásban részesült. Ezek sajnos nem mindig valósulnak meg.

Időben szintén ebben a fázisban merülhet fel egyes specialisták küldése az érintett országba, (ortopéd-traumatológus, idegsebész, érsebész, égés-sebész, anesteziologus stb.) Gondoskodni kell azonban arról, hogy ezen magasan képzett szakemberek munkájához meglegyenek a tárgyi feltételek. Egy épen maradt helyi kórház személyzetét egészíthetik ki (pl. Indozézia, Banda-Aceh a cunami után, illetve a yogjakarati földrengést követően) vagy valamelyik centrumban segíthetik a gyógyítást. Egy tábori kórház telepítése több ezer km távolságban igen nagy költséggel jár és ezt csak kevés ország engedheti meg magának.

V. fázis a helyreállítás időszaka

Ez elhúzódóbb problémát jelent az érintett országnak, mint maga a katasztrófa. Időtartama hónapokig, akár évekig is eltarthat, a kár nagyságától, illetve az ország gazdasági helyzetétől függően. (pl. a Katrina hurrikán pusztítása után két évvel még mindig nagyon sokan élnek szükség szállásokon az USA-ban!). Fokozottan érinti ez az amúgy is fejletlen, szegény országokat. A világ figyelme is elterelődik, a TV stábok újabb szenzációk helyszínére utaznak és a károsultak sok esetben magukra maradnak. Az egészségügyi segélyezés



9. ábra: *Rendelésre várva. Dél-Szudán, Nyamlel*



10. ábra: *Fejsérült gyermek Szudán, Nyamlel*

is kimerül, hiszen éveken keresztül fenntartani szinte lehetetlen, és sajnos a világ számos pontján lenne hasonló segítségre szükség akut katasztrófahelyzetektől függetlenül (pl. a dél-szudáni régióban joggal beszélhetünk akár krónikus katasztrófáról is, ahol az aszály és a polgárháború a helyi járványokkal karöltve évek óta szedi az áldozatait) (*9., 10., 11. ábra).* Az ebben a fázisban nyújtott segélyezés nagy mértékben ki van téve a helyi bürokráciának, és korrupciónak (szomorú tapasztalatokat szereztek erről a magyar karitatív szervezetek a Sri Lankán épített árvaházak esetében). Az újjáépítés feladata egyben a felkészülés egy újabb katasztrófára, hogy az lehetőleg kevesebb áldozattal járjon, illetve elkerülhető legyen. Sajnos a nemzetközi példák nagy része nem erről tanúskodik. A megfelelő árvízvédelmi beruházásokat, a földrengésnek, viharoknak ellenálló épületeket nagyon sokan nem képesek megfizetni. Az emberek újjáépítik kunyhóikat az árvíz- földrengés veszélyes területeken, és csak remélik, hogy a közeljövőben nem lesz hasonló csapás.



11. ábra: *A sérült gyermek az 5. napon. Szudán, Nyamlel*

Összefoglalás, következtetések

A nemzetközi szinten végzett katasztrófaelhárítás nagy felkészültséget és tapasztalatot igénylő feladat. A haszna három pontban foglalható össze:

I. Segítség a bajbajutott embereken.

II. Tapasztalatszerzés egy hasonló, hazai katasztrófa felszámolásához.

III. A donor ország nemzetközi megítélését javító cselekedet.

Nemzetközi segítségnyújtás esetén a kiküldendő egység összetételénél figyelembe kell venni az érintett ország igényét, a katasztrófa típusát, a katasztrófa kirobbanása és a várható munkakezdés között eltelt időt, és a donor ország anyagi lehetőségeit.

Véleményem szerint az eddiginél nagyobb támogatásban kell részesíteni azon karitatív szervezeteket, amelyek megfelelő, ellenőrzött felkészültséggel, felszereléssel végeznek ilyen irányú tevékenységet. Az állami szervezetek a rugalmatlanság miatt, csak korlátozottan alkalmasak ilyen tevékenység végzésére.

A nemzetközi tapasztalatokkal rendelkező szervezetek szakembereit érdemes lenne bevonni az itthoni feladatok tervezésébe, felhasználva az évek alatt összegyűjtött tapasztalataikat.

Remélem közleményem segítséget nyújt azoknak akik a jövőben hasonló feladatok végzésére kívánnak vállalkozni.

Megjegyzés

Nemzetközi tapasztalataimat 1999-2008 között A Magyar Speciális Mentő Egyesület,(Albánia-koszovói háború, India, Irán földrengés, Ukrajna, árvíz), A Baptista szeretetszolgálat „Rescue 24 intarnational team", (Indonézia földrengés, USA hurrikán, Pakisztán földrengés, Szudán meningitis járvány, Libanon terror cselekmény) valamint a Sri Lankán a cunamit követően tevékenykedő állami delegáció tagjaként szereztem. Ezúton is köszönetemet fejezem ki ezen szervezetek vezetőinek, hogy részt vehettem a munkában.

IRODALOM

[1] *Alexander, D.:* Earthquake in Kashmir: A question of responsibilities http://emergency-planning.blogspot.com/2008/10/earthquake-in-kashmir-question-of.html (2009. ápr. 30.)

[2] *Briceno, S.:* Building partnerships a challenge for effective disaster risk reduction WHO Conference on Health Aspects of Tsunami Disaster in Asia. Phuket, Thailand, 2005. máj. 4–6. http://www.who.int/hac/events/tsunamiconf/presentations/2_12_health_sector_disaster_reduction_briceno_ppt.pdf (2009. ápr. 30.)

[3] *Gunn, S. W.:* Official inauguration of the Mediterraean Burns Club Annals of Burns and Fire Disaster, 1987. vol. 1. No. 1. (Sept) p.7. [4]. *Jeffrey, A.:* Evidence-based disaster medicine http://www.mebe.org/Docs/Evidence-based_disaster_medicine_qatar_2004 04 10.ppt (2009. ápr. 30.)

[5] Ministry of Foreign Affairs of Japan Emergency Aid for Earthquake Disaster Relief in the Northwestern Part of Turkey (Bolu) (dispatch of medical teams of the Japan Disaster Relief Team and offering of emergency material aid and emergency grant aid), November 16, 1999, http://www.mofa.go.jp/announce/announce/1999/11/1116.html (2009. ápr. 30.)

[6] *Országh I. (szerk.):* INSARAG irányelvek BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Nemzetközi Főosztály. Budapest, 2001, 222 o.

[7] *Vámos L., Orgován Gy.:* Katasztrófák egészségügyi vonatkozásai. Szakorvosi tanfolyam, 2005. nov.

I. Papp M.D.

Medical concerns of how to solve disasters from the point of internetional assistance

The author summarizes his 9-year international experience gained at the Albania-Kosovo war; the earthquakes in India, Iran, Indonesia and Pakistan; the tsunami in Sri Lanka; the flood in Ukraine; the terrorist attack in Lebanon and the epidemic of meningitis in Sudan, and shares his knowledge on mitigating the health effects of mainly natural disasters, based on reviewing relevant literature. He elaborates on the periods of disasters and the phases of tasks of medical teams in course of time. He emphasises the important role of qualified NGOs in disasters situation and outlines the reasons of the inflexibility of governmental organizations.

Key-words: disaster, disaster-medicine, INSARAG

Dr. Papp István
4400 Nyíregyháza, Szt. István út 68.

HM Állami Egészségügyi Központ, I. Belgyógyászati Osztály

A Crush-szindróma patogenézise, ellátása, napjaink eredményeinek tükrében

Dr. Szűcs Endre,
Dr. Rókusz László orvosezredes, Ph.D.

Kulcsszavak: crush-sérülés, crush-szindróma, compartment-szindróma, rhabdomyolízis, sokk, HCG, katasztrófa, dialízis

A II. világháborút követően a természeti és ember által okozott katasztrófa helyzetek menedzselése, a tömeges sérültellátás egyre tudatosabbá vált. Az ilyenkor fellépő sérülések, az emberi szervezetben bekövetkező, sokszor önmagukat erősítő kaszkádokat képeznek, amelyek ezen cirkulusok megszakítása nélkül végül irreverzibilis sokkba torkolhatnak. Az ilyenkor előforduló Crush-sérülések compartment-szindrómát, részben direkt módon, részben utóbbi következtében Crush-szindrómát eredményezhetnek. Előzőek ellátása az interdiszciplináris belgyógyászati kezelés mellett olykor sebészeti kezelést tesz megfontolandóvá. Alappillérei a folyamatnak a rhabdomyolízis, kalcium anyagcserezavar, akut veszélyt jelentő hyperkalaemia, ill. a következményes akut vese, - és keringési elégtelenség, amely sok esetben elkerülhetetlenné teszi a dialízist. Utóbbi évek kutatásainak eredménye mind az akut, mind a későbbi fázisban hatékony hepatocyta growth factor (citokin) bevezetése a terápiába a renalis, hepatikus sejtregeneráció elősegítése céljából. A témához kapcsolódóan röviden érdemes áttekinteni a békeidőben szükséges szervezési feladatokat, azok begyakorlását, hogy a katasztrófa helyzetekben késlekedés nélkül hatékonyan csökkenthessük a károkat, veszteségeket.

Rövidítések:

CS - Crush-szindróma,
CoS – compartment-szindróma,
RML - rhabdomyolysis,
ARF – akut veseelégtelenség,
ALS – advanced life support (emelt szintű újraélesztés),
BLS – basic life support,
EET- epoxyeicosatrienoic acid,
HETE – hydroxyeicosatetraenoic acid,
Ic – intracellularis,
Cc – koncentráció,
MOF- multi organ failure (többszervi elégtelenség),
DIC – disszeminált intravasmkuláris koaguláció.

I. Bevezetés, aktualitás, szakmai történeti áttekintés

Az elmúlt évtizedek természeti katasztrófái, mesterségesen előidézett krízishelyzetei (háborúk, terrorcselekmények) előtérbe helyezték a crush-szindróma (CS) klinikai jelentőségét. Ezzel párhuzamosan a medicinában is jobban nyomon követhetővé vált e téma szakirodalma. A CS, mint felismert jelenség korai írásos dokumentumokban (Ó Testamentum, Számok könyve [11:31-35]) is megjelenik a zsidó exodus idején bürökkel mérgezett fürjek elfogyasztását követően fellépő rhabdomyolízis (RML) [1].

1 A szakirodalomban először *Frankenthal* 1916-ban dokumentálta akut veseelégtelenség (ARF) kialakulását szórványos vázizom sérüléseket követően. Ezen az úton továbbhaladva, *Minami* 1923-ban már felvetette a myoglobin szerepét a szindróma kialakulásában. A II. világháborúban egyidejűen fellépő nagyszámú eset miatt került sor a tapasztalatok részletes és széles körű szakmai feldolgozására. A londoni villámháború (*Blitzkrieg*) alkalmával a bombázás során, *Bywaters* és *Beal* 1941-ben a nagyszámú, épülettörmelékek alatt rekedteken, traumás sérülteken kialakuló veseelégtelenséget immár CS-nak nevezett kórképként írta le a BMJ-ben [2]. *Bywaters* és *Popjack* 1949-ben experimentális vizsgálatokkal igazolta a myoglobin nephrotoxicitását. *Grossman* 1974-ben dokumentálta a nem traumás RML fogalmát – civilizációs RML-nek nevezve. *Knochel* további kutatások során (1972, 1974-75, 1981) felismerte a kalcium (Ca), a foszfor (P), a húgysav, az alkohol szerepét a szindróma kialakulásában.

II. Definíciók

Crush-szindróma = Bywaters' syndrome = traumás RML= (az esetek túlnyomó többségében) traumatikus rhabdomyolízis (főleg vázizmot érintő mechanikus sérülés, energia ellátási zavar) eredményeképp bekövetkező szindróma, mely súlyos esetekben sokkba, később veseelégtelenségbe torkolhat.

Compartment-szindróma: anatómiai struktúrák által határolt (csont, fascia) térfogatban (rekesz) található képletek, bármely okból bekövetkező, nyomásemelkedés következtében fellépő károsodása.

Crush-sérülés: testre, főleg vázizmokra ható, hosszantartó nyomás következtében jelentkező kórkép. Súlyossága az érintett izmok tömegének nagyságától, ill. a behatási idő hosszúságától függ. Lényege: az izomsejtek elvesztik folyadék megtartó képességüket és folyadéktartamuk szabadon áramlik ki az interstíciumba. Következménye az intersticiumba történő folyadékvesztés miatt kialakult végtag ödéma, súlyos hypovolaemia, valamint az izomsejtek tartalmának (myoglobin, kálium, foszfor) beáramlása az érpályába.

III. Etiológia

Az RML nem ritka, de még akkor sem gondolunk rá, amikor pedig számítanunk kellene kialakulására. A szindróma alapját képező RML–t közvetlen kiváltó tényezők alapján CS-t a következő alcsoportokba sorolhatjuk

1. Traumás CS: közvetlen izomsérülés; hosszas immobilizálással együtt járó izomkompresszió; ischaemia (érelzáródás, kompresszió);

2. Nem traumás CS

2.1. Energiaegyensúly zavara

2.1.1. Fokozott energiafelhasználás:

2.1.1.1. Rendkívül intenzív izomműködés (exercionalis RML): megerőltető izommunka, edzés (pl. marathon, body building, military training [squat jump syndrome – guggoló ugrálás], convulsio (GM), tetania, hyperpyrexia, succinylcholin hatás.

2.1.2. Energiaellátási zavarok:

2.1.2.1. Csökkent izom oxigenizáció: vérellátás zavara: sokk, arteria occlusio, szénmonoxid mérgezés (utóbbi esetben tartós immobilizáció is járulékos tényező),

2.1.2.2. Genetikusan csökkent energiatermelés: myophosphorilase deficientia, carnitin-palmitil transferase deficientia, szénhidrát anyagcsere zavarai, lipid anyagcsere zavarai,

2.1.2.3. Átmeneti energiatermelési elégtelenség: hypoxaemia, alkoholizmus, hyposphataemia, diabéteszes kóma,

3. Polymyositis, virusos myositisek, dermatomyositis, vasculitis, myopathiak

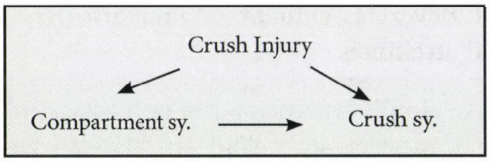
4. Infekció: vírus: influenza, baktérium: tetanus, sepsis

5. Gyógyszerek: – egyes lipidcsökkentô gyógyszerek (statin, fibrát – az arra érzékenyekben), barbiturátok ópiátok, kokain, triciklikus antidepresszánsok, amfetaminok, neuro-leptikumok, Ecstasy tabletta 3.

6. Extrém hőmérséklet (hipertermia, hipotermia).

7. Egyéb: kígyómarás, rovar, ill.- növényi mérgek, etilénglikol ivás, égés, alkohol, diabéteszes ketoacidózis, elektromos sokk, neuroleptikus malignus sy, CO intox., vagy pl. hányás miatti alkalózis következtében tetania, majd RML.

Általában a crush-sérülés önmagában okozza a compartment-sy-t (CoS), vagy a CoS-val együtt okozza a CS-t.



A fentiek miatt érdemes pár szót ejteni a compartment-szindrómáról.

A zárt térben bekövetkező nyomásemelkedés miatt – (a fascia ugyanis meghatározza a térfogatot) kezdetben a vénás elfolyása akadályozott→ a nyomás tovább emelkedik→ az artériás beáramlás akadályozottá válik → oxigén hiány, sejthalál léphet fel következményes izomelhalással, idegkárosodással, paralízissel. Súlyos esetben végtagvesztés is előfordulhat. A CoS diagnózisát nyomásmonitorozással (ilyenkor a compartment és a diasztolés nyomás / vagy a kapilláris perfúziós nyomás különbsége meghaladja a 30 Hgmm-t) vagy a klinikai tünetek (a sérülés mértékével aránytalan fájdalom, érzészavarok vagy motoros gyengeség, végtag sápadtsága) alapján állapították meg. A hipotenzív betegekben kisebb különbség is tud perfúziós zavarokat okozni [4].

Okai lehetnek: zúzódás (crush injury), fagyás, égés, túlerőltetés, külső kompresszió.

Diagnosztikájában jellemző az „5P's": pain, paraestesia, pressure, pulslessness, passive stretch.

Terápia

Basic life support (BLS): O2; nem emeljük a végtagot, hanem talált, vagy 'kényelmes' helyzetben rögzítjük; transzport adekvát helyre – traumatológia; NE: jegeljük, mert a fellépő vazokonstrikció tovább rontja az amúgy is fennálló vérellátási zavart.

Advanced life support (ALS): BLS + MO/ fentanyl (utóbbi vazodiláció nélkül bizto-

sít fájdalomcsillapítást; iv. folyadék pótlás; mannitol (nyomáscsökkentésre).

Előrehaladott esetben alkalmazható a US Military Protocol: fasciotomy: „dirty" protocol: fascia átvágás, izomrostok tompa elválasztása (nem vágása!), valamint az időben elvégzett necrectomia.

Általában traumatológusok javasolják, hogy azok a duzzadt lábú betegek, akiknél felmerül az CoS gyanúja, azonnal kerüljenek nyomásmonitorozásra vagy traumatológiai osztályra a korai diagnózis megállapítására és az izomnekrózis elkerülése céljából [5].

A CS megelőzésére azonnal el kell kezdeni a nagy volumenű intravénás folyadékpótlást, alkalizálás szükség esetén már a sérült teljes kiszabadítása előtt, bármely elérhető vénába (Better protokol).

Prognózisa: 4-12 óra múlva irreverzibilis, így néha terápiás célból indokolt lehet akár amputáció is a gangréna, szepszis, exitus megelőzésre. Természetesen számolnunk kell azzal hogy CS-ba vezethet, így az ellátás irányát erre a területre is ki kell terjesztenünk.

IV. Klinikum

Mint korábban már láttuk, a CS nem más, mint az elnyújtott izomnyomatásból eredő RML szisztémás hatásainak következtében fellépő patológiás állapot [6, 7].

A crush-sérülés következményeit meghatározza:

– a nyomás alatti izom nagysága – min. 200 g szükséges (pl. karsérülés ritkán okoz),

– az elnyújtott kompresszió (min. 1 h, de típusosan 4-6 h);

– károsodott véráramlás mértéke;

A kórkép egyszerűen detektálható az elsődleges ellátás során a következő szimptómák alapján:

– sápadt, hideg bőr,

– gyenge, szapora pulzus, vagy akár a pulzus, ill. kapilláris újratelődés hiánya a disztális végtagrészen,

– a fájdalomérzés hiánya az érintett régióban,

– csökkent mennyiségű, sötét színű vizelet, urémia, akut veseelégtelenség miatt (ARF-t 7%- ban okozza CS),

– izomgyengeség az emelkedett K szint miatt,

– az agy csökkent vérellátása következtében megváltozott tudatállapot, akár coma,

– károsodott cardio-vascularis, respiratorikus rendszer

– végül sokk alarmírozó jelei (DIC, MOF).

A sérült terület megbecsülésében használható az égésből ismert kilences szabály, vagy a mostanában inkább használt harmadoló szabály (rule of thirds: egy felső végtag 15%, egy alsó végtag 30%, törzs+fej 10%) [8].

V. Patogenézis, laboratóriumi eredmények

V.1. Általános szervezeti reakciók

A felvételi, kontroll laborparaméterek egyaránt fontosak a folyamat kinetikája szempontjából.

Talán az egyik leginformatívabb a kreatininkináz (CK, ill. a CK/BUN arány) szintje, amely egyenesen korrelál a kálium (K), LDH, foszfor (P, PO4, PO3), GOT, GPT,

és fordítottan arányos a kálcium (Ca) szinttel (GGT, ALP normális!). A CK szint emelkedésének mértéke előre jósolja a veseelégtelenség kialakulásának valószínűségét és a legfontosabb prognosztikai faktor CS-ben. Sejtszintű mechanizmusában a myocardialis infarktushoz hasonlítható, de CS-ben a CK akár több tízezres nagyságrendű. A crush-sérülés behatási ideje és a CS kialakulása közt nem mindig találtak összefüggést – így akár rövid időn belüli kimentés esetén is bekövetkezhet. Általánosságban megállapítható, hogy az elnyújtott kompresszió – átlagban 4-6 óra – már szignifikáns laboratóriumi eltérésekben nyilvánulhat meg. Az azonnali sejtszétrepedés a legkevésbé számottevő. Viszont az első órákban a nyomás alatti izomsejtek ischaemiássá válnak, „ereszteni" kezdenek (leaking). Négy óra után a vérellátás csökkenése miatt (akárcsak fokozott izomtúlterhelésnél), energia ellátás hiánya következtében a sejthártya áteresztővé válik, ill. membrán lízis következik be. A felszabaduló lizozimek további lokális sejtemésztést okoznak, amelyek hatását a kiszabaduló szabad gyökök fokozzák.

Membránsérülést követően (hypoxia, toxinok, baktériumok, idegen anyagok, szövetroncsolás, trauma) elsődleges kaszkádok indulnak el: komplement rendszer aktiválódik, foszfolipáz A2, AA, COX1 és COX2, NOS (konstitutív és induktív), prostaglandinok (eikosanoidok: PGE2, TXA2, PGF1, LTB4, EET-k, HETE-k), ill. hisztamin, bradykinin, NO, stb. aktiválódnak.

Tartós nyomás (p) (közvetlen izomsérülés, ill. idegsérülés következményes kapilláris tónus szabályozási zavar) → izomsejt permeabilitás változás + → RML → folyadék vesztés →

a) hypovolaemia → hypovolaemiás / cardiogen sokk

b) myoglobin felszabadulás → vesetubulus eltömeszelődés → GFR csökkenés → ARF

c) metabolikus acidózis

Az elsődleges mediátorok aktiválják az:

– endothel sejteket → további mediátorok felszabadulása (pozitív feedback-ek kialakulása),

– granulocytákat → oxigén szabad gyökök (RNS, peroxinitrit)

→ lizosomális enzimek (myeloperoxidase, elastase),

→ szövetbe vándorolnak, további aktiváció révén további mediátorok IL (1, 6), TNF, PAF, stb. aktiválják az immunrendszert: parakrin, autokrin (lipid- és peptid-peroxidáció), stb.

Ezen folyamatok révén lokálisból általános, kóros szervezeti reakció keletkezik. A lehetséges sokk fajtái közül az alábbiak jönnek nagyobb valószínűséggel szóba:

1.) Reperfúziós (obstrukciós) sokk

– vértelenség: nagyobb érterület elzáródása (pl. a. femorális)

– reperfúzió: mediátorok felszabadulása sérült érterületekről

2.) Traumás sokk

Valamennyi kórokot magában foglalhatja, ill. azok kombinációját (így a CS - t)

3.) Hypovolaemiás sokk (annak kaszkádjával), a keringés centralizációja, mikrocirkuláció zavara.

Szívpumpa tevékenység elégtelensége (cardiogen sokk) traumát követően hozzájárul a CS-hoz (asthma cardiale), hasonlóan a súlyos acidózis, társuló szeptikus sokkban toxinok képződése, szövődményként embólia kialakulása. Az Astrup vizsgálat metabolikus acidózis képét mutatja – amelyet fentieken túl laktát, más organikus savak súlyosbíthatnak, amennyiben tüdősérülés is fennáll. Hypoxiás respiratorikus komponens (PTX, PE) is jelentkezik, melyhez adott esetben infekció is társulhat.

Később az események közös útra terelődnek, CS-t, CoS-t okozva, MOF-ba (ill. DIC-be is) torkolva [9].

V.2. Kalcium anyagcsere hipotézis:

Bizonyos megközelítés alapján a központi szerep a transcellularis, intracellularis (ic) kalcium ion (Ca) eltolódáson van.

Normálisan az izomdepolarizáció az endoplazmatikus retikulumból intracellularisan felszabaduló Ca által indukálódik, melynek eredménye az aktin-myosin kötés, és izomkontrakció. A nagy ic szabad Ca koncentráció (cc) a kontrakció triggere, amely energia csökkenést okoz. Fordítva, a relaxáció akkor következik be, amikor a Ca felvétel, megkötés megtörténik az intracellularis (ic) organellumok által, melyhez ATP-t használódik fel.

CS kifejlődésekor excesszív Ca belépés történik az izomsejtbe, az ic Na kilépése mellett. Az emelkedett ic Ca aktiválja a phospholipase A2-t, különböző vazoaktív molekulákat, szabad gyökök keletkezését. Az izomfeszülés következtében másodlagosan Na, Cl, víz áramlik a sejtbe, a sarcoplasmatikus membránon át sejt duzzadást, végül izomsejt destrukciót eredményezve.

Az ic Ca túlterhelés károsítja a mitochondrialis funkciót, így a sejt halálához, további izomdestrukcióhoz vezet.

• Amikor masszív kalcifikáció lép fel a nekrotikus izomban, irreverzibilissé válik az intramuscularis Ca akkumuláció. Ilyen mértékű hypokalcaemia jelentősen hozzájárul az aritmiák keletkezéséhez a betegség korai stádiumában (főleg hyperkalaemiával párosulva), egyben görcsöket, izomkontrakciókat kiváltva, ezzel további izomkárosodásokat okozva [6, 7, 10].

V.3 Akut veseelégtelenség (ARF):

A myoglobin szint emelkedésének oki szerepe van a veseelégtelenség kialakulásában. Megfigyelések szerint kb. 200 g-nál nagyobb izomsérülés során az alfa-2-globulin nem tudja megkötni a myoglobin molekulákat, így az a glomerulus -"filtereket" eltömi. Ugyanakkor a már filtrálódott molekulák a glomerulusban globulin+ Fe2+-ra bomlik. Az izom Fe2+ a vesében Fe3+-vá alakul, majd további oxidációt előidéző hydroperoxidázok hatására Fe4+ myoglobinná alakul, ami a tubulus epithel oxidatív destrukcióját (nekrózist) okozza. A szisztémás hipotenzió, ill. lokálisan a vesében bekövetkező vazokonstrikció, és ezek eredményeként fellépő tubularis hypovolaemia, fentiek együttes következményeként akut renalis elégtelenséget okoz [9].

A vese érintettsége ugyanakkor másodlagos jelenség is, hiszen a MOF részét is képezheti („sokk vese"). Ennek során a vazokonstrikció miatt a vizelet mennyisége csökken (perfúziós nyomás ↓, ADH ↑, RAS ↑, aldoszteron ↑vízretenció), tubulus hám pusztulás (csövek elzáródása), anuria, uraemia, dialízis (kóma) léphet fel.

Összefoglalva, az ARF kialakulásában mind a renális (myoglobin, nefrotoxikus ágensek), mind a prerenalis (RML, majd a sokk későbbi stádiumának megfelelően hypovolaemia, kardiális dekompenzáció stb.) komponens szerepet kap.

A myoglobinuria következtében a vizelet vöröses-barna (Coca-cola-szerű) és/vagy oliguria (<400 ml/24 h), aciduria, uricosuria lép fel – laboratóriumi jellemzője, hogy occult vérzés próbával pozitív a teszt eredmény, de vvt-t nem tudunk benne kimutatni.

Tovább fokozzák a nefrotoxicitást a felszabaduló húgysav, a purinszármazékok, a metabolikus acidózis.

V.4. Kardiális érintettség

A felszabaduló aminosavak, foszfor származékok, hyperkalaemia, hypokalcaemia hatásai elsősorban aritmogenitásukban nyilvánulnak meg, de szívelégtelenség révén fellépő kardiális dekompenzáció súlyosbíthatja a fennálló hypovolaemiát, hipotenziót.

V.5. Pulmonális érintettség

A hisztamin szint emelkedése lokálisan, szisztémásan vazodilatációt, bronchospazmust okoz, ami a sérülés kapcsán kialakuló metabolikus acidózist respiratorikus komponenssel mélyítheti el.

V.6. Haemorrheologia

További változás, hogy az alvadási, a komplement és a fibrinolitikus rendszerek fehérjéinek szintézise fokozódik, ezért a szérum fibrinogén szint a traumás és szeptikus sokkban a folyamat súlyosságát jelzi. Előbbiekhez hozzájárul, hogy a károsodott sejtekből felszabaduló thromboplastin tovább fokozza a DIC veszélyét.

Az ischaemia, reperfúzió (I/R) vizsgálatakor, állatkísérletek során, jelentős eltéréseket találtak vörösvértest deformabilitás (csökkent), teljes vér és plazma viszkozitás (emelkedett), a fibrinogén szint és hematokrit tekintetében. Állatkísérletek során megállapították, hogy a ligációt követően az ischaemia alatt álló végtagból vett mintában, a reperfúzió első óráiban, ill. a beavatkozási szakban egyaránt – rheologiailag rosszabb minőségű vér áramlik a test többi részébe, magával sodorva a felszabadult szabad gyököket, káros metabolitokat, stb.

Limitált számú megfigyelések alapján alvadási zavarokat gyakrabban figyeltek meg csonttöréssel járó esetekben, mint anélkül.

VI. Terápia

Fontos: A terápiát a kiszabadítás előtt kell elkezdeni.

A BLS prehospitalis ellátása során fontos, hogy:

1. Az egészségügyi ellátást a kiszabadítást végző, katasztrófa elhárító egységekkel előzetesen koordináljuk,

2. a sérülteket politraumatizáltakhoz hasonlóan kezeljük,

3. légút biztosítása – pl. por szennyezettség miatt, O_2 adása nem nagy átfolyással, elnyújtott kiszabadítás alatt.

4. Trendelenburg helyzet,

5. testhőmérséklet állandóságának biztosítása.

Az ALS során a kiszabadítást megelőzően szükséges:

1. Erélyes rehidráció: 1 vagy 2 nagy lumenű véna biztosítása, akár centrális vénabiztosítás; 1-2 l/h folyadék (Salina, Ringer-laktát) kiszabadítás előtt bólusban, (idősekben közben pulmonális hangokat ellenőrizni!),

2. Mannisol 1-2 g/ ttkg

a) ozmotikus diuretizálás (FSD kerülése, mert precipitálja a myoglobint a renalis tubulusokban), agyödéma csökkentés

b) szabad gyökök megkötése,

c) intrakompartmentális nyomás csökkentés

3. Alkalizálás: 2 ampulla bikarbonát, kiszabadítást közvetlen megelőzően, ami a Fe4+-myoglobint bicarbonáttal kevéssé reaktív formává alakítja, egyben tovább keringeti a myoglobint, késleltetve a veseelégtelenséget, hyperkalaemia kialakulását.

4. 10 E Insulin → hyperkalaemia csökkentésére: bejuttatja a sejtekbe,

5. „Albuterol" nebuhaleren keresztül (B2 agonista bronchodilator asthmában, COPD-ben)
→ K-t visszaviszi a sejtekbe, gyors hatású, igen effektív (hasonló hatásmechanizmusú szerek nálunk is elérhetőek),

6. EKG monitorozás: hyperkalaemia okozta csúcsos T-k, QRS kiszélesedés → CaCl 1 ampullaadása válhat szükségessé aritmiák kivédése céljából,

7. Fájdalom kontroll: NSAIDs kerülendő, inkább opiátokat (fentanyl ↔ MO vazodilátiót okozhat, súlyosbítva a fennálló relatív hypovolaemiát) [11].

Fentieket követően kezdhető meg a kiszabadítás, majd lehetőség szerint a gyors transzport (akár légi), melynek során kerülni kell a pneumatikus antisokk ruházat használatát.

A hoszpitális ellátás során:

1. a sérülteknek többnapos megfigyelése szükséges, akkor is, ha kismértékűnek tűnik a sérülés, súlyos sérültként kezelendők.

2. a rehidráció során akár 10-12/nap folyadék is szükséges lehet (túltöltést ellenőrizni - CVP) [12].

3. allopurinol adásával csökkenthető a húgysav szintje, ezzel védve a vesét, a myocardium szövetét,

4. az esetlegesen felmerülő sürgős sebészi teendők elvégzésével – debridement, "preventív" asciotomia – a súlyosabb szövődmények (CoS, amputáció) elkerülhetők [13].

5. alkalizálás tovább (vizelet pH > 6,5),

6. sz.e. dialízis (életveszélyes hyperkalaemia, ARF),

7. hyperbarikus O_2, perifériás O_2 kínálat, valamint vazokonstrikció révén hatásos

Beetham igen jól és viszonylag egyszerűen kivitelezhető, gyakorlati ajánlásokat tesz az olyan esetek felderítésére, ahol fennáll a rhabdomyolysis lehetősége, de a klinikai tünetek nem egyértelműek. Ajánlásai között első helyen a szérum/plazma CK aktivitás meghatározása áll. A beszállítást követő 3 órán belül CK meghatározást kell végezni, és 12 óra múlva meg kell ismételni a vizsgálatot. Ha egyik esetben sem éri el a CK aktivitás a referencia tartomány felső határértékének harmincszorosát, akkor a szokványos klinikai ellátáson felül nincs szükség egyébre a beteg gyógykezelésében. Ha az első vagy a második CK aktivitás meghatározás eredménye megha-

ladja fenti értéket, akkor fel kell készülni a rhabdomyolysis következményeinek, elsősorban az akut veseelégtelenség megelőzésére. Ide tartozik a szérum kreatinin és kálium rendszeres ellenőrzése, klinikailag pedig a folyadékpótlás, a jó diurézis további fenntartása, összhangban a beteg általános állapotával. Jelentősen emelkedett kaliumszint, toxinok esetén akár napi többszöri, sürgős hemofiltráció, hemodialízis válhat szükségessé a vesefunkció visszatéréséig.

Tapasztalatok szerint a halál leggyakoribb okai a hyperkalaemia, az infekciók, de maszszív szövetsérülés esetén számolnunk kell DIC okozta komplikációk fellépésével is,.

A korán megkezdett agresszív kezelés mellett a túlélés javítható volt, ill. dialízis szükségessége csökkent [19, 20].

A CS akut, krónikus ellátásában, újabb kutatások alapján, szerepet kaphat a hepatocyta growth factor (HGF), ami lényegében egy citokin szupplementációs terápia. Megfigyelések alapján fokozza az akut ischaemia ellenes celluláris hatásokat. Az endothel elhalás elleni tényezőket potencírozza, serkenti a replikációt kiváltó hatásokat. Hetek alatt kollaterális érfejlődést indukál, segíti a hepatikus, renalis sejtregenerációt.

Állatmodelleken a se kreatinin, BUN szint emelkedésével a HGF mRNA expresszió, majd HGF bioaktivitás fokozódását figyelték meg a vesében, plazmában, az ischaemiát követő 6-12 órán belül. Vizsgálatok bizonyították továbbá, hogy kísérletes állatmodelleken okozott veseelégtelenség (ischaemiával, nefrotoxikus anyagokkal: HgCl, cisplatin) reverzibilis volt HGF adása mellett [14, 15, 16]. Szöveti szinten a HGF renotropikus faktorként szerepel, fokozza a károsodott tubulárissejt proliferációját. Fentiek alapján az akut veseelégtelenségben, myoglobinuriában szenvedő beteg HGF kezelése megalapozottnak tűnik. Kényelmesebb, inhalatív bejuttatási útját is kifejlesztették spray, nebulizer formájában. Ajánlatos dózis 1-400 μg/ttkg közt van, napi egy, ill. többszöri adás mellett (2-3x).

VII. Prognózis

A súlyos katasztrófák idején elsődleges a katasztrófa terület kijelölése, a triage (osztályozás) helyes végrehajtása, a sokk jeleinek pontos megfigyelése alapján. Tapasztalatok alapján a szérum kreatinin csúcs-koncetrációja, ill. a sérült végtagok száma alapján becsülhető meg a CS súlyossága [17]. A CK 100.000 feletti szintje előrejelzi az ARF-t, a hemodialízist, az exitust.18 Gyermekek esetén kiterjedt sérülésekkel rossz a prognózis, melyet adekvát rehidráció némiképp javíthat.

A Márvány tengeri (Észak- Töröko.), 1999-ben jól dokumentált adatok szerint a CS következtében a halálozási ráta 15,2% volt. A CS incidenciája földrengések során a törmelék alá temetettek közt min. 2-5% közt mozgott, 50%-ukban ARF alakult ki, ezen betegek fele pedig később dialízisre szorult. A dialízis hatékonyságát fokozza, a CS szövődményeit csökkenti, ha az áldozat kiszabadítását követő pár órán belül megtörténik – ezzel csökkentve az akut tüdőkárosodást és a halálozási arányt.

Befolyásolja a prognózist a vérzés mértéke, a magas infekciós, amputációs arány is fasciotomiákat követően, melyek bizonyos megfigyelések szerint a nem megfelelő debridementből adódhatnak, ugyanakkor a CS-t követő magas se CK koncentráció mellett a fasciotomia erősen megfontolandó [19]. A fasciotomia indikációjában a rekesznyomás mérése elengedhetetlen. A CS kifejlődésének megelőzésében szükséges le-

het a sérült végtag amputációja is, már korai stádiumban. A döntést soha nem egyszerű meghozni, különösen gyermekek esetén, de a súlyosan károsodott végtag már nem megmenthető, ugyanakkor megtartása exitushoz vezethet.

A halálos kimenetel megelőzhető fentiek figyelembe vételével és a hatékony kezelés korai bevezetésével [20].

VIII. Szervezési kérdések, ellátási problémák

A legnagyobb számú RML-t katasztrófák során észlelték. A CS ezen esetekben általában a tömeges sérültellátással (földrengések, háborúk) kapcsolódik össze, az ellátás megszervezése speciális problémákat vet fel [21]. Földrengések erősségének osztályozására több skálát használnak – leggyakrabban Richter féle 9 fokozatos, Mercalli féle 12 fokú, és az Európai Makroszeizmikus skálát.

A CS Történelmileg először a II. világháborúban került szakmai szempontból a középpontba, majd később földrengésekben (1976. Kína, Tangshan, Richter 7-8; 1980-ban a Dél-Itália; 1982. Libanon; 1988. Örményország; 1995. Japán, Hanshin-Awaji; 1999. Márvány tengeri, Törökországban) merültek fel a koordinációs kérdések [22]. Hasonlóan nagy számú CS előfordulást regisztráltak ipari- és bányabalesetekben, gépjármű balesetekben, sőt terrorizmus kapcsán is (9/11, Oklahoma city).

Minden esetben fontos szervezési kérdés elsősorban a speciális egészségügyi ellátást nyújtó egységek (gyakorlott teamek, speciális felszerelés) telepítése a katasztrófaövezetbe, ill. ezt követően a sérültek evakuálása az érintett területről, majd sürgős kiürítésük a megfelelő infrastruktúrával rendelkező régiókba.

A fentiek végigkövetésére az egyik legjobban dokumentált esemény a Márvány-tengeri földrengés volt (7,4 Richter erősség). Ennek során pozitívumként említhető az addigi egyik legalacsonyabb halálozási arány, 20% körüli dialízist igénylő ARF betegek, – az önkéntesek nagy hányadának, a rendelkezésre álló eszközök számának köszönhetően (nefrológiai támogatás logisztikája). Negatívumként említendő viszont a rescue team-ek érkezésének koordinálatlansága. Emiatt az International Society of Nephrology (ISN) létrehozta a Renal Disaster Relief Task Force (RDRTF)-t. Ennek alapján három különböző operatív szekció alakult: Európában, Amerikában és a Csendes-óceáni térségben. Ezek a protokollok magukban foglalják az eszközök előkészítettségét, önkéntesek listáját, akik azonnal bevetésre képesek egy nagyobb mértékű katasztrófa esetén. Ennek köszönhetően az RDRTF európai szekciója épp 1999-ben az ominózus eset alkalmával érte el az operativitás szintjét. A támogatás egy napon belül rendelkezésre álló több ezer művesekészülékből, dializáló folyadékokból, katéterekből stb., személyzetből (különböző európai államokból érkező 30 nővérből, 6 nefrológusból) állt, segítve török kollégáikat. 460 ARF betegen közel 5 000 dialízist végeztek, kisebb mint 20% halálozási aránnyal. Ehhez hozzájárult, hogy a betegek romok alóli kiszabadítása előtt megkezdték az ellátást - *Better* és *Stein* ajánlásai szerint [23, 24].

Információáramlás biztosítására röpiratokat szórtak török nyelven a triage, elődleges ellátás helyének megjelölésével, a továbbszállítást megelőzően.

Az első periódus (1-2. nap) az ön - és - kölcsönös elsősegélynyújtás.

A második periódus (2-13 nap) a szervezett segély és életmentés hospitális ellátás kere-

tében. Itt ki kell emelni annak internacionális, interdiszciplinális jellegét: nefrológus (dialízis), intenzíves, kardiológus, gyors diagnosztikai háttér, sz.e. sebészeti háttér.

A harmadik periódus (14. nap után) a rehabilitáció.

Tapasztalták, hogy a back-up kórházakban a halálozási arány alacsonyabb volt a dialízálandó ARF betegek közt, mint a helyszínen dializáltak közt, ami a gyors kiürítés szükségességére hívta fel a figyelmet (utak állapota miatt főleg helikopterrel, repülővel).

Kidolgozásra került olyan forgatókönyv, mely szerint olyan területen, ahol nincsenek meg a dialízis elégséges feltételei, alternatívát képez a peritonealis dialízis (PD), A-V hemofiltráció (CAVH), mintegy áthidaló megoldásként a szállítás idejére a teljes kapacitással működő dialízis központokig. Természetesen utóbbi megoldásra kell törekedni, hacsak az áldozatok nagy száma nem teszi lehetetlenné [25].

Az ellátásban ki kell emelni az interdiszciplináris ellátás fontosságát: nefrológus (dialízis), intenzíves, kardiológus, gyors diagnosztikai háttér, sz.e. sebészeti háttér.

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy mind nemzeti, mind nemzetközi szinten a protokollok kidolgozása még a "szükség" felmerülése előtt nélkülözhetetlen, hogy váratlan helyzetben adekvát ellátás biztosítható legyen.

Megjegyzés: Az osztályozás kérdéseivel tervezetten egy másik közleményben foglalkozunk.

IRODALOM

[1] *Rizzi, D., Basile, C., Di Maggio, A. et al.:* Clinical spectrum of accidental hemlock poisoning. Neurotoxic manifestations, rhabdomyolysis and acute tubular necrosis. Nephrol. Dial. Transplant, 1991, *6:* 939–943.

[2] *Bywaters, E. G. L., Beall, D.:* Crush injuries with impairment of renal function. BMJ. 1941, *1:* 427-32.

[3] Oxford Handbook of Clinical Medicine 6th Edition 2004, 281.

[4] *Better, O. S., Stein, J. H.:* Early management of shock and prophylaxis of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. N. Eng. l J. Med., 1990, *322:* 825–829.

[5] *Seprődi, B.:* Acute compartment syndrome in the absence of fracture. J. Orthop. Trauma, 2004, *18:* 220–224.

[6] *Lopez, J. R., Rojas, B., Gonzales, M. A., Terzic, A.:* Myoplasmic Ca2+ concentration during exertional rhabdomyolysis. Lancet, 1995, *345:* 424–425.

[7] *Lane, J. T., Boudreau, R. J., Kinlaw, W. B.:* Disappearance of muscular calcium deposits during resolution of prolonged rhabdomyolysis-induced hypercalcemia. Am. J. Med., 1990, *89:* 523–525.

[8] *Austin, G., Rinker, Jr., M. S., Nremt, P.:* Crush Syndrome: Estimating Skeletal Muscle Damage by the Rule of Thirds On the Scene. November 2004, Issue of Emergency Medical Services.

[9] *Holt. S. G. et al.:* Pathogenesis and treatment of renal dysfunction in rhabdomyolisis. Intensive Care Med., 2001, *27:* 803.

[10] *Lopez, J. R., Linares, N., Cordovez, G., Terzic, A.:* Elevated myoplasmic calcium in exercise-induced equine rhabdomyolysis. Pflügers Arch. Eur. J. Physiol., 1995, *430:* 293–295.

[11] Oxford Handbook of Acute Medicine 2th Edition, 2007, 392-3.

[12] *Vanholder, R. et al:* Rhabdomyolisis. J. Am. Soc. Nephrol., 2000, *11:* 1553-61.

[13] *Smith, J., Greaves, I.:* Crush injury and crush syndrome: a review. J. Trauma, 2003, *54:* S226-S230.

[14] *Mori Ikue, Tomokazu Nagano:* HGF for treating acute renal failure. Journal of Physiology, 1993, *265:* 61-69.

[15] *Ikue Kudo, Tomokazu Nagano:* Method of treating rhabdomyolysis by adminis-

tering Hepatocyte growth factor. Nephron, 1996, *73:* 735.

[16] *Kawaida et al.:* Hepatocyte growth factor prevents acute renal failure and accelerates renal regeneration in mice: American Journal of Physiology, 1994, *266:* 129- 134.

[17] *J. Oda, H. Tanaka, T. Yoshioka, A. Iwai, H. Yamamura, K. Ishikawa, T. Matsuoka, Y. Kuwagata, A. Hiraide, T. Shimazu, H. Sugimoto:* Analysis of 372 patients with Crush syndrome caused by the Hanshin-Awaji earthquake. J. Trauma, 1997, *42(3):* 470-5.

[18] *Malinoski, D. J., Slater, M. S., Mullins, R. J.:* Crush injury and rhabdomyolysis. Crit Care Clin.,2004, *20(1):* 171-92.

[19] *Huang, Kui-Chou, Lee Tu-Sheng, Lin Yu-Min, Shu Kuo-Hsiung:* Clinical features and outcome of crush syndrome caused by the Chi-Chi earthquake. Journal of the Formosan Medical Association, 2002, *101(4):* 249-256.

[20] *Sever, M. S., Erek, E., Vanholder, R., et al.:* Lessons learned from the Marmara disaster: Time period under the rubble. Crit. Care. Med., 2002, *30(11):* 2443-9.

[21] *Liptay L.:* A crush szindróma patogenezisének és kezelésének modern szemlélete. Honvédorvos, 1999; *51:* 169-181.

[22] *Better, O. S.:* Rescue and salvage of casualties suffering from the crush syndrome after mass disasters. Military Medicine, 1999, *164:* 366-369.

[23] *Vanholder, R., Sever, M.S., Erek, E., Lameire, N.:* Acute renal failure related to the crush syndrome: towards an era of seismo-nephrology? Nephrol. Dial. Transplant, 2000, *15:* 1517-1521.

[24] *Lameire, N.:* Preliminary report of the action in Turkey of the International Society of Nephrology Renal Disaster Relief Task Force. Nephrol. Dial. Transplant, 1999, *14:* 2614–2615.

[25] *Popov, A. S., Loginov, S. P.:* Anesteziol. Reanimatol, Apparatus-free membrane plasmapheresis in the complex therapy of victims with crush syndrome during evacuation under the conditions of an aeromobile hospital of the Russian MChS Ministry, Anesteziol Reanimatol. 2007, *4:* 28-30.

E. Szűcs M.D.,
Col. L. Rókusz M.D.M.C., Ph.D.

The update on the pathogenesis and management of the Crush-syndrome

The natural and artificial disaster situations' casualty management became more conscious and sophisticated following the second World War. The emerging injuries happen to induce self-amplifier cascades, which without breaking off this vicious circles result in irreversible shock. The crush injuries may cause compartment syndrome, and as a consequence of before mentioned crush-syndrome, as well. Treating the previously mentioned in some cases requires beyond internal and surgical activities interdisciplinar attendance. Keystones of the process are rhabdomyolysis, disaturbances of calcium metabolism, acute hyperkalaemia, sequential acute renal failure that often makes inevitable hemodialysis. Latest studies' result is hepatocyte growth factor (HCG) (cytokin) introducing into the therapy promoting kidney, disturbances of hepatic cell regeneration. Connecting to the topic it is worthy to revise the organizational tasks in peace time and the practice of them in order to reduce casualties, damages in disasters as soon as possible in case of need.

Key-words: crush injuries, management of the Crush-syndrome

Dr. Szűcs Endre
1134 Budapest, Róbert Károlykrt. 44.

ISMERTETŐ
a Személyi radiotoxikológiai-egységkészlet (SZRK) gyógyszerkészítményeiről

Az utóbbi években, az urbanizáció és az ipar fejlődésének következményeként környezetünk egyre súlyosabb elszennyeződésével kell számolnunk. A környezetbe kikerülő szennyező anyagok (radioaktív és/vagy toxikus fémek, mérgező vegyületek, veszélyes hulladékok stb.) közvetlenül, vagy közvetve (pl. a táplálék hálózaton keresztül) potenciális veszélyt jelentenek az ilyen területen feladatot végrehajtó személyekre, valamint az ott élő lakosságra.

A világon jelenleg is nagyszámú energia termelő-, tan- és kutató reaktor működik, amelyek potenciális szennyező források lehetnek mind a normál üzemmód (pl. üzemanyag csere, hulladék szállítás és tárolás, szűrő és/vagy hűtő rendszer meghibásodás stb.) mellett, mind pedig a bekövetkezett reaktor balesetek esetében. Közvetlenül így a reaktor személyzete és a mentést végzők tehát egy kombinált hatásnak vannak kitéve, amely a külső sugárzásból (béta, gamma) eredő-, valamint a radioizotópokat tartalmazó gázok és füst belégzéséből (esetlegesen lenyeléséből) adódó belső radioizotópos terhelésből tevődik összsze.

Az utóbbi időben különleges veszélyforrást jelentenek a terrorista cselekmények is.
A klinikai gyakorlat és az állatkísérletes eredmények egyértelműen bizonyítják, hogy a szervezetbe különböző utakon bekerült és ott deponálódott radioizotópok károsítják a szervezetet. A károsodás mértéke elsősorban az izotóp fajtájától (pl. alfa, béta sugárzó), a mennyiségétől (a deponálódási helyen leadott dózis), a szervezetbe jutás módjától (belégzés, lenyelés, sebzés stb.) és a szervezetben való tartózkodási idejétől függ.

A szervezetben már deponálódott radioizotóp gyógyszeresen gyakorlatilag már nem mobilizálható. Az izotóp depozició következményeként kialakult szervezeti elváltozások csak igen hosszú és költséges terápiás eljárások alkalmazásával csökkenthetők, vagy szüntethetők meg. Így igen nagy a jelentősége az expoziciót követő dekorporációs eljárások mielőbbi (esetleg azonnali) megkezdésének, amelynek következtében lehetőségünk nyílik megóvni a szervezetet a radioizotópos belső szennyeződések okozta késői következmények káros hatásaitól.

Az MH HEK Tudományos Intézet Toxikológiai Kutató és Sugárbiológiai Kutató osztálya, a HM FLÜ Technológiai Igazgatósággal együttműködve, kidolgozott egy olyan személyi radiotoxikológiai egységkészleteket (SZRK), benne mindazon, az OGYI által engedélyezett, gyógyszerkészítményekkel, amelyek megfelelnek a dekorporációs eljárásokkal szemben támasztott követelményeknek.

A gyógyszerkészítmények nemcsak személyi radiotoxikológiai egységkészletként, hanem külön-külön egyenként, gyógyszertári forgalomban is forgalmazhatók.

Az SZRK az alábbiakban felsorolt gyógyszerkészítményeket tartalmazza:

1.) Jodecorp

Kálium-jodid tabletta, szájon keresztül alkalmazva csökkenti a különböző jódizotópok pajzsmirigyben történő felhalmozódását (deponálódását) és gyorsítja az izotóp kiürülését.

2.) Radecorp inhalációs aeroszol

Pentanátrium-hidrogén-bisz (kalcium-pentetát) inhalációs aeroszol készítmény, amely az inhalátor segítségével belélegezve, mint komplexképző vegyület, megköti és ezáltal csökkenti a szervezetbe került ritka földfémek (pl. cérium) és transzuránok (pl. plutónium) felszívódását, növeli azok kiürülési sebességét.

3.) Radecorp külsőleges oldat

Pentanátrium-hidrogén-bisz (kalcium-pentetát) oldat, amelyet az izotóppal elszennyeződött sebek kimosására, seb környékének lemosására lehet alkalmazni. Komplexképző vegyületként megköti és ezáltal csökkenti a ritka földfémek (pl. cérium) és transzuránok (pl. plutónium) szervezetbe kerülését, azok felszívódását.

4.) Radistop belsőleges szuszpenzió

Berlini-kék 10 ml szuszpenzió (fehér, garanciazáras kupakkal lezárt PE tubusban) konzisztenciájú anyag, amelyet szájon keresztül alkalmazva gátolja a radioaktív cézium izotópok (pl. 134-Cs, 137-Cs) szervezetben történő felszívódását (csökkentve a depozició mértékét), valamint megnöveli az izotópok kiürülési sebességét.

5.) Raditox por belsőleges oldathoz

Meghatározott összetételű, speciális pektin porkészítmény (alu-alu fóliatasakban), amely vízben történő feloldását (gélesedését) követően, szájon keresztül alkalmazva, gátolja elsősorban a radioaktív stroncium, valamint különböző radioaktív és/vagy toxikus fémek (pl. kadmium, higany, ólom stb.) szervezetben való felszívódását (csökkentve a depozició mértékét), valamint megnöveli a szennyező anyagok kiürülési sebességét.

Az SZRK anyag és eszköz készlete:

Jelölés	Hatóanyag	Mennyiség	Kiszerelési forma	Mennyiség (db)	Lejárati idő (év)	
1.	**Jodecorp**	Kálium jodid	(100 mg jód)	Tabletta	3	2
2.	**Radecorp**	Pentetasav	0,54 g	Tartály	2	2
3.	**Radecorp**	Pentetasav	0,50 g	Tartály (10 ml)	1	5
4.	**Radistop**	Berlini-kék	1,1 g	Tubus (10 g)	1	5
5.	**Raditox**	Pektin (por)	5 g	Tasak	3	5
Aeroszol pumpa					1	

Az SZRK alkalmazásának lehetőségei:

Jelölés	Radioizotóp	Szennyeződés típusa	
		(sebzésen keresztül)	**(lenyelés, belégzés útján)**
1.	Jód izotópok	1 tablettát kevés vízzel lenyelni (Jodecorp max 3x1 tabletta/nap)	
2. 3.	Ritka földfémek, transzuránok	kimosni a sebet **Radecorp** (3) oldattal	**Radecorp** (2) inhalálása (ha szükséges ismételni az adást)
4.	Cézium izotópok	1 tubus **Radistop**-ot (esetleg kevés vízzel elkeverve) közvetlenül a szájba juttatva lenyelni (maximum 3x1/ tubus nap)	
5	Stroncium izotópok	1 tasak **Raditox**-t kevés vízzel elkeverve szájba juttatva lenyelni (maximum 3x1 tasak/nap)	
Hasadvány-termékek keveréke		minden műveletet el kell végezni **1-től 5-ig**. a szennyeződés típusától függően.	

Az SZRK-ban lévő gyógyszerkészítmények alkalmazhatóságának legfontosabb területei:

1.) Az atomenergia ipar:
- Nukleáris kísérletek, reaktor balesetek.
- Karbantartási és mentési munkálatok.
- A nukleáris erőművek környezetében élő lakosság védelme.

2.) Kutatás, diagnosztika, terápia területén.

3.) Egyéb (pl. természeti katasztrófa, terrorcselekmények) esetekben.

Budapest, 2009. július 15.

Dr. Gachályi András ny. mk. ezredes kutatásvezető
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ

Országos Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Intézet

ÁLLÁSFOGLALÁSA

a foglalkozás-egészségügyi alapszolgálatok feladatáról a munkahelyi biológiai kóroki tényezők – ezen belül a H1N1 influenzavírus – okozta fertőzések megelőzésében

Hazánkban – az Európai Unió tagjaként – kialakult harmonizált jogrendszer az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkafeltételek megteremtését a munkáltató kötelezettségeként határozza meg.

E munkáltatói kötelezettség megvalósításában a foglalkozás-egészségügyi alapszolgálatok – jelenleg kizárólag a munkáltatók finanszírozásával, azaz a kötelező egészségbiztosítási ellátás keretében nem finanszírozott egészségügyi szolgáltatóként – a foglalkozás-egészségügyi szolgáltatásról szóló 27/1995. (VII.25.) NM rendeletben meghatározott feladatok ellátásával működnek közre.

Hasonlóan más tagországokhoz, hazánkban is érvényben van az a biológiai tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének védelméről szóló rendelet [61/1999. (XII. 1.) EüM], amely annak függvényében, hogy adott biológiai kóroki tényező képes-e emberi megbetegedést okozni, mekkora az emberi közösségekben való szétterjedésének a kockázata, hatékony megelőzési és kezelési lehetőség rendelkezésre áll-e, 4 csoportra osztja e kóroki tényezőket és konkrét kötelezettségeket határoz meg mind a munkáltató, mind a munkavállalók számára. (A jelenleg ismert influenza vírusok egységes EU besorolásuk szerint a 2. csoportba tartoznak.)

A munkáltató feladata tehát a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat feltárni, majd ezeket a kockázatokat csökkenteni, beleértve a kockázat-elemzés alapján – amennyiben hatékony védőoltás rendelkezésre áll – a munkavállaló számára térítésmentesen, a foglakoztatás feltételeként juttatandó védőoltás biztosítása is.

A járványügyi védekezés keretében – a 18/1998. (VI.3.) NM rendelet 9.§ (3) bekezdése alapján – „az egészségügyi szolgáltató a csökkent immunitású személyek egészségének védelme érdekében a transzplantációs, az onkológiai, a hematológiai, a dializáló, a felnőtt és a gyermek intenzív ellátást nyújtó, valamint a krónikus belgyógyászati osztályokon a betegekkel közvetlen kapcsolatba kerülő alkalmazottainak évente felajánlja az influenza elleni védőoltást".

Előbbiekből következően a foglalkozás-egészségügyi alapszolgálatok feladata – mint a munkahelyen jelen lévő egyetlen egészségügyi szolgálatnak – a munkáltató számára szakmai segítségnyújtás, közreműködés, tanácsadás a kockázat-elemzés alapján azonosított exponált munkavállalók egészséget nem veszélyeztető munkavégzése biztosíthatósága-, illetve pandémia esetén a kritikus infrastruktúra, a gazdálkodó szervezet működőképessége fenntartásának érdekében.

H1N1 influenza vírus

Magyarországon az influenza rendszeresen előforduló szezonális fertőző megbetegedés. A nemzetközi tapasztalatok azt mutatták, hogy az influenza „A" vírusok néhány évtizedenként világjárványokat idéznek elő, az utolsó pandémia óta (1968) több évtized telt el.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 2009. június 11-én nyilvánította világjárványnyá az új típusú influenza okozta járványt, sajátossága a rendkívül gyors terjedés, ma már minden kontinensen jelen van. (A vírusról, terjedéséről részletes információk az Országos Epidemiológiai Központ honlapján, illetve az Epinfo-ban [16. évfolyam 16-18. szám] találhatók.)

Lappangási idő, a betegség tünetei

A fertőzés lappangási ideje (a fertőződés időpontja és az első tünet megjelenése közötti időintervallum) átlagosan két nap.

Az influenza dominánsan cseppfertőzés útján terjed, köhögés, tüsszentés vagy beszéd során. A cseppfertőzéssel való terjedés közeli kontaktus (< 1 m távolság) esetén valósulhat meg. A fertőző vírusrészecskék nem terjednek a levegőben nagy távolságra. Indirekt terjedés előfordulhat, amikor a vírus nem közvetlenül, hanem egy közvetítő közegen keresztül terjed emberről emberre. A közvetítő közeg a leggyakrabban vírusrészecskéket tartalmazó váladékkal szennyezett felület. Ezekben az esetekben a „piszkos kéz" fontos közvetítő szerepet játszik.

A fertőzött személyek már a tünetek megjelenése előtti napon fertőzhetnek. A fertőzőképesség a tünetek megjelenését követő 48 órán belül a legmagasabb. Fő tünetei között láz, levertség, étvágytalanság, orrfolyás, torokfájás, köhögés, hasmenés, émelygés, hányás fordul elő. Az USA CDC (Centers for Disease Control and Prevention) adatai szerint az idei járvány során megbetegedettek között a korábbiakhoz képest nagyobb volt a hasmenés és a hányás aránya. A fertőzést követően nem mindig alakulnak ki jellegzetes klinikai tünetek. A tünetmentes, vagy tünetszegény formában zajló esetek is fertőzhetnek. A fertőzés lezajlását követően védettség alakul ki.

Az influenza szövődménymentes esetekben 5-7 nap alatt zajlik le. Szövődmények fellépése esetén a gyógyulási idő ennél hosszabb.

Szövődmények

- *Másodlagos, bakteriális pneumónia*

Az évente visszatérő járványokban a leggyakoribb szövődmény. Kórokozói leggyakrabban a Streptococcus pneumoniae, illetve az Staphylococcus aureus, behatolásukat a légúti hám vírus okozta destrukciója teszi lehetővé. A kezdeti heveny szak lezajlása után 1-3 nappal, a láz ismét emelkedik és kialakulnak a bakteriális pneumónia típusos tünetei. A szövődmény adekvát antibiotikum kezelést tesz szükségessé. Főleg kockázati csoportokban fordul elő (idősebb kor, idült alapbetegség, anyagcsere-zavar stb.) Az influenzával összefüggő halálozás jórészt a másodlagos bakteriális pneumoniából adódik. Ez indokolja a jelzett kockázati csoportokban a Streptococcus pneumoniae elleni védőoltások végzését, amelynek hatása akár 10 évig is eltarthat.

• *Elsődleges, viralis pneumónia*

Elsősorban a fiatal felnőtteket veszélyezteti. Tünetei (fokozódó dyspnoe, cyanosis, haemoptoe) az influenza kezdeti jeleivel együtt jelentkeznek, azokkal egybefolynak. A fizikális vizsgálat eredménye szegényes, csak a mellkasröntgen-vizsgálat mutatja ki biztonsággal. Lefolyása gyakran súlyos, intenzív ellátást igényelhet. Az antibiotikum kezelés hatástalan.

• *Otitis media acuta és sinusitis*

Leggyakoribb kórokozója a Streptococcus pneumoniae. Veszélyeztetettek a 6-23 hó közötti csecsemők, illetve kisdedek.

Ritka szövődmények

• *Reye-syndroma.* Központi idegrendszeri tünetekkel (encephalopathia) és máj elégtelenséggel (májszövetek zsíros degenerációja) járó, gyakran halálos végű tünet együttes.

Elsősorban olyan 16 évnél fiatalabb gyermekekben lép fel, akik influenza (elsősorban B típusú) megbetegedés kapcsán aszpirint vagy más szalicil-származékot kaptak. Emiatt a fenti gyógyszerek alkalmazása gyermekeknél ellenjavallt.

• *Myositis és myoglobinuria.* Elsősorban influenza B infekció után főleg gyermekekben, a lábizmokban lép fel. Neurológiai tünetekkel nem jár, átmeneti járásgyengeséget okozhat. Magasabb szérum kreatinin és CK észlelhető.

• *Guillain-Barré syndroma.* Leírták influenza infekció után is, de ritka szövődménynek számít.

• *Myocarditis, pericarditis* társulhat igen ritkán influenza A és B infekcióhoz.

Morbiditás, mortalitás

A H1N1 vírustörzs okozta megbetegedésben a világon 2009. áprilisa óta több mint 160.000-n betegedtek meg, a mortalitás az alábbiak szerint alakult.

2009. influenza pandémia adatai

Régió	Igazolt halálozás	Emelkedés az elmúlt 7 napban
Világ (teljes)	4,092	+453
Európai Unió	158	+22
Más európai országok és Közép-Ázsia	0	+0
Mediterrán vidék és a Közel-Kelet	100	+12
Afrika	60	+18
Észak-Amerika	889	+11
Közép-Amerika	126	+9
Dél-Amerika	1,978	+296
Kelet-Ázsia és Dél-Ázsia	292	+67
Dél-Kelet-Ázsia	295	+15
Ausztrália	194	+3

Forrás: ECDC – 2009. szeptember 21.

Foglalkozás-egészségügyi alapszolgálatok feladatai influenza pandémia esetén

Visszautalva a bevezetőben leírtakra, alapvetően a foglakozás-egészségügyi alapszolgálatok feladatai három nagy csoportba sorolhatók:

- közreműködés a legmagasabb kockázatú tevékenységeket végző munkavállalók egészséget nem veszélyeztető körülményeinek megteremtésében,
- a nemzetgazdaság kritikus infrastuktúrájában foglalkoztatottak (pl. egészségügy, alapvető szolgáltatásokat nyújtókat (élelmiszer-, víz-, gáz-, elektromos ellátás, távközlés, honvédelem, rend- és tűzvédelem, közegészségügy-járványügy) munkaképessége, valamint
- a gazdálkodó szervezetek működőképessége magtartása érdekében végzett feladatok.

Foglalkozásuknál fogva veszélyeztetett munkavállalói csoportok

Számos nemzetközi szervezet (OSHA, CDC) ajánlásával megegyezően célszerű a teendők megfogalmazásánál a tevékenységhez kapcsolódó expozíciós kockázatokból kiindulni.

Nagyon nagy expozíciós kockázatnak lehetnek kitéve a H1N1 vírus okozta megbetegedésben szenvedők közvetlen ellátását végző egészségügyi dolgozók (orvosok, ápolók, fogorvosok; egyes aeroszol-generáló eljárásokat végzők (bronchoscopia, endotracheális intubáció, lélegeztetés, fogászati eljárások, a fertőzött beteg újraélesztésében közreműködők); a fertőzött beteg váladékait vizsgáló laboratóriumi dolgozók.

Nagy expozíciós kockázati csoportba tartoznak az egészségügyi ellátásban a fekvő- és járóbeteg ellátásban (beleértve az elhunytakkal kapcsolatos teendőket ellátókat is) dolgozó orvosok, nővérek, kisegítő személyzet, a betegek szállítását végző mentőszolgálat vagy más betegszállító szolgálat munkatársai.

Közepes az expozíciós kockázata azoknak a munkavállalóknak akik gyakran érintkeznek lakossági csoportokkal (iskolák, nagy létszámú irodák, forgalmas kereskedelmi egységek, szolgáltatás, ügyfélszolgálatok, stb.)

Alacsony expozíciós kockázattal jár az irodai alkalmazotti munkavégzés, illetve ahol a lakossággal, szolgáltatást igénybe vevővel való kapcsolattartás eseti.

Munkahelyi kockázat meghatározása és becslése

Arra való tekintettel, hogy a munkavállalók biztonságát és egészségét fenyegető kockázatot meg lehessen becsülni, a kockázat-becslést célszerű soron kívül elvégezni és a szükséges intézkedéseket haladéktalanul elrendelni, amelyben a foglalkozás-egészségügyi orvosnak közre kell működnie.

Előrebocsájtva, hogy ha hatékony védőoltás rendelkezésre áll és ezt a munkavállalók számára elérhetővé tették, az oltásnak prioritást kell biztosítani.

Amennyiben a veszély megakadályozása, illetve megszüntetése műszakilag nem lehetséges, az expozíció okozta kockázatot az alábbi intézkedések alkalmazásával olyan alacsony szintre kell csökkenteni, hogy az érintett munkavállaló egészsége és biztonsága megfelelően védve legyen:

• a kockázatnak kitett vagy esetleg érintett munkavállalók számát – beleértve a tevékenység hatókörében tartózkodókat is – a lehető legalacsonyabb szintre kell csökkenteni,

• a munkahelyet, a munkafolyamatokat és a műszaki ellenőrzési intézkedéseket lehetőség szerint úgy kell tervezni, módosítani, hogy megakadályozzák vagy a minimálisra csökkentsék a biológiai tényezők szétterjedésének lehetőségét a munkahelyen,

• megfelelő védőberendezéseket, illetve egyéni védőeszközöket kell biztosítani és használni,

• olyan intézkedéseket kell bevezetni, amelyek megakadályozzák vagy csökkentik a biológiai tényező szétszóródásának vagy a munkahelyről történő kikerülésének lehetőségét.

A betegek ellátása során az exponált egészségügyi személyzet körében kialakult megbetegedés, a vonatkozó, hatályos jogszabályok alapján foglalkozási megbetegedésként bejelentendő!

A vírus terjedésének megakadályozására az egészségügyi intézményben teendő intézkedések:

a) A beteg izolálása

• Az influenzás beteget külön kórteremben (komfortos) kell elhelyezni;

• A köhögés, tüsszentés esetén a betegek orra, szája legyen letakarva egyszer használatos zsebkendővel, melyet a használatot követően zárt szeméttárolóban kell elhelyezni;

• A köhögő betegekre sebészi, egyszer használatos maszkot kell adni;

• A beteg ellátása/kezelése egyszer használatos eszközökkel történjen, a nem egyszer használatos eszközöket (fonendoszkóp, vérnyomásmérő) az izoláló kórteremből kivinni és más betegnél használni még az eszköz fertőtlenítését követően sem szabad.

b) Az egészségügyi dolgozónak a beteg ellátása során a saját védelmük érdekében védőeszközöket kell viselniük.

Az infekciókontroll keretében – a nagyon nagy expozíciós kockázatnak kitett tevékenységek kivételével – maszk biztosítása és használata megfelelő azon egészségügyi tevékenységek körében, ahol az influenza vírus kontakt módon, fröccsenés és nagy cseppek útján terjed, és nincs jelen a biológiai tényezőt tartalmazó (szilárd vagy folyadék fázisú) aeroszol.

A nagyon nagy expozíciós kockázatnak kitett tevékenységeknél (ide értve az aeroszolt generáló egészségügyi beavatkozásokat is) FFP2D vagy FFP3D szűrőosztályú egyszer használatos egyéni légzésvédő eszköz alkalmazása elengedhetetlen.

Az egészségügyi ellátórendszer különböző szintjein javasolt védőeszközökhöz az alábbiak:

I. Alapellátás

Egyszer használatos, nem steril vizsgáló kesztyű, sebészi maszk, szemüveg, köpeny, kötény.

A biológiai anyagok aeroszolok és cseppek elleni védelemre 3-as védelmi osztályú védőszemüveg vagy arcvédő (MSZ EN166).

II. Mentők

Egyszer használatos vizsgáló kesztyű, nem steril sebészi maszk, amennyiben a mentőben újraélesztenek, intubálnak FFP3D részecskeszűrő félálarc javasolt, valamint 3-as védelmi osztályú védőszemüveg;

III. Járóbeteg szakellátás

Egyszer használatos nem steril/steril vizsgálókesztyű, védőköpeny, sebészi maszk, 3-as védelmi osztályú védőszemüveg vagy arcvédő.

Kockázatbecslés alapján FFP2D vagy FFP3D részecskeszűrő félálarc, amennyiben aerosol képződéssel járó tevékenységet végeznek.

IV. Aktív fekvőbeteg intézet

Általános betegellátó osztály sebészi maszk, aerosol képződéssel járó tevékenységek esetén kockázatbecslés alapján FFP2D vagy FFP3D részecskeszűrő félálarc, 3-as védelmi osztályú védőszemüveg, steril/nem steril védőkesztyű, védőköpeny/kötény, szemüveg.

V. Mikrobiológiai laboratórium

Egyszer használatos nem steril védőkesztyű, köpeny (overál), cipővédő, kockázatbecslés alapján FFP2D vagy FFP3D részecskeszűrő félálarc, 3-as védelmi osztályú védőszemüveg vagy arcvédő.

A mikrobiológiai laboratóriumban orvostechnikai eszközként a betegek és az egészségügyi személyzet számára használt köpenyek műtéti és tisztatéri ruhák mellett létezik *fertőző anyagok elleni egyéni védőeszköznek minősülő védőruházat* is (MSZ EN 14126:2007). Különböző védelmi területű védőruházat különböztethető meg, így vérrel és testfolyadékok behatolásával szemben ellenálló-, folyadékokban (vérben) lévő kórokozók behatolásával szemben ellenálló-, biológiailag szennyezett aeroszolok behatásával szemben ellenálló és biológiailag szennyezett porok behatolásával szemben ellenálló védőruházat.

A laboratóriumnak meg kell felelnie a hatályos jogszabály szerint legalább 2-es vagy 3-as szintnek, illetve az ebből következő feltételeknek!

VI. Patológia

Az Országos Patológiai Intézet és a Patológus Szakmai Kollégium „Munka- és balesetvédelem a patológiai osztályokon és laboratóriumokban. Általános irányelvek és módszertani ajánlások" című módszertani levél képezi az egyéni védelem alapját, amely bővebb és a munkatevékenységeknek megfelelően.

Sebészi maszk, aerosol képződéssel járó tevékenység esetén a kockázatbecslés alapján FFP2D vagy FFP3D rész részálarc, 3-as védelmi osztályú védőszemüveg vagy arcvédő.

VII. Egészségügyi hatóság

Sebészi maszk, védőköpeny, egyszer használatos nem steril védőkesztyű, köpeny (overál), cipővédő, kockázatbecslés alapján FFP2D vagy FFP3D részecskeszűrő félálarc, 3-as védelmi osztályú védőszemüveg vagy arcvédő.

VIII. Hosszú ápolási idejű intézmények

Sebészi maszk, védőköpeny.

Egészségügyi intézmények

A védőeszköz fel- és levételét, ezt követő tárolását és megsemmisítését a **szakma szabályai szerint** kell végezni. A munkáltatónak :

- gondoskodni kell arról, hogy a munkavállaló a szükséges védőeszközöket az e célra kijelölt és megfelelő jelöléssel ellátott helyen megfelelően tárolja,
- ellenőrizze, továbbá lehetőség szerint használat előtt is, de használat után – amennyiben az szükséges, illetve lehetséges – minden alkalommal megtisztítsa azokat, valamint az ismételten fel nem használható védőeszközt veszélyes hulladékként kezelje,
- meg kell tiltani a meghibásodott védőeszköz használatát,
- írásban rögzíteni kell az emberi eredetű minták vételére, kezelésére és feldolgozására szolgáló eljárásokat.

A munkáltatónak gondoskodnia kell arról, hogy:

- a munkavállaló azokat a védőeszközöket, amelyek biológiai tényezőkkel szennyeződhettek, a munkaterület elhagyásakor vegye le és a többi ruhától elkülönítve tárolja,
- a védőeszközök fertőtlenítése, megtisztítása vagy szükség szerinti megsemmisítése megtörténjen.

Higiénés védelem

A munkáltató minden olyan biológiai tényezőkkel kapcsolatos tevékenységnél, amely kockázatot jelent a munkavállaló biztonságára és egészségére, köteles:

- biztosítani, hogy a munkavállaló ne étkezzen, ne igyon és ne dohányozzon a munkahelyen, illetve olyan helyiségben, ahol a biológiai tényező kockázatával kell számolni,
- a munkavállaló rendelkezésére kell bocsátani megfelelő mosdót és illemhelyet.

d) Fertőtlenítés

Alapelvnek kell tekinteni, hogy a szükséges fertőtlenítésekhez minden esetben vírusinaktiváló (virucid) hatású dezinficienst kell alkalmazni.

Az otthonában ápolt fertőző beteg, valamint a fertőző megbetegedésre gyanús személy környezetében szükséges fertőtlenítési eljárások:

• *Kézfertőtlenítés:*

A beteg ellátása, ápolása előtt, illetve után az ellátó személyeknek higiénés kézfertőtlenítést kell végeznie. A kézfertőtlenítés kétféleképpen végezhető el:

– Az ún. egyfázisú szerek használata esetén a kéztisztítás és a kézfertőtlenítés egy munkafázisban történik (pl. Clarasept folyékony szappan, Stellisept scrub, Mollysept, Betadine folyékony szappan stb.). A kezek megtörlésére egyszer használatos papír kéztörlőt kell alkalmazni.

– Az alkoholos kézfertőtlenítő folyadékok/gélek, valamint kézfertőtlenítő kendők alkalmazása esetén (pl. Clarasept Derm, Sanisept DD, Clarasept törlőkendő Sterillium, Higeene stb.) – a készítmények használati utasításában feltüntetett alkalmazási paramétereiket kell betartani és a készítmények alkalmazása előtt nem kell kezet mosni csak akkor, ha a kézen látható szennyeződés van.

• *Váladékfertőtlenítés*:

A beteg váladékait (köpet-, torokváladék, hányadék stb.) váladékfelfogó edénybe (hánytál, ágytál, gennytál) fogjuk fel, majd ebben történik a váladék fertőtlenítése. Az alkalmazható fertőtlenítő szerek – pl., Suma D4, Medicarine, Na-hypoklorit-90 – a készítmények használati utasításában feltüntetett alkalmazási paraméterek betartása mellett.

• *Textília-fertőtlenítés:*

A beteg által használt mosható textíliákat (zsebkendő, ágynemű, hálóruha, alsónemű, törülköző stb.) külön (a hozzátartozók textíliáitól elkülönítetten) kell magas hőfokon mosni.

• *Műszer-, eszközfertőtlenítés, fertőtlenítő mosogatás:*

A betegellátásnál, ápolásnál alkalmazott műszerek, eszközök (beleértve az evőeszközt és ivóedényzetet is) fertőtlenítését és az azt követő tisztítást, valamint a fertőtlenítő mosogatást elkülönített helyen, vagy helyiségben kell végezni, ahol a fertőző anyag, illetve a fertőtlenítő oldat szóródása, széthurcolása megakadályozható. A fertőtlenítéshez ebben az esetben is virucid hatású 3 készítmény alkalmazható, – mint pl. Haemosol, Suma D4, Medicarine, Nahypoklorit, Hypo, TIP Kombi Prof., Urania, Ultra Savo Dezi Extra, stb. – a készítmények használati utasításában feltüntetett alkalmazási paraméterek betartása mellett.

• *Felületfertőtlenítés, fertőtlenítő takarítás:*

A fertőző beteg környezetében csak ún. nedves takarítást szabad alkalmazni (felmosás, lemosás, nedves letörlés stb.). Alkalmazható készítmények pl. Metasept Ultra, Brilliance, Chloramix DT, Dezinstrum, Sanisept VHC, Sanalk Clean Extra, Urania, stb. A letörléshez alkoholos felületfertőtlenítő kendők használhatók: Clarasept törlőkendő, Sanalk törlőkendő, Savon extra törlőkendő, a készítmények használati utasításában feltüntetett alkalmazási paraméterek betartása mellett.

A kórházban, egyéb egészségügyi intézményben kezelt/ápolt beteg, illetőleg környezetében, és az általa használt kórterem, mellékhelyiségek esetén nincsen szükség az intézményben korábban alkalmazott fertőtlenítési eljárásoktól [kézfertőtlenítés, környezet (felületfertőt-

lenítés)/ eszközfertőtlenítés, textília-mosás] való eltérésre.

• *A fertőző beteget szállító jármű (mentőautó) fertőtlenítése:*

A fertőző beteg szállítása után a járművet, valamint a szállításnál használt hordágyat, takarót, egyéb felszerelési tárgyakat a betegszállító és kísérő személyzet ruháját is fertőtleníteni kell.

A jármű belső terét ún. lemosásos, vagy permetezéses módszerrel, a felszerelési tárgyakat felület-, az eszközöket eszközfertőtlenítő szer alkalmazásával, beáztatásos, vagy letörléses módszerrel, míg a textíliákat beáztatásos módszerrel, virucid hatású készítmény alkalmazásával kell fertőtleníteni.

A fertőtlenítő eljárások részleteit az Országos Epidemiológiai Központ által kiadott *„Tájékoztató a fertőtlenítésről"* c., valamint a *„Tájékoztató a betegellátás és a járványügyi gyakorlat részére engedélyezett és forgalmazott fertőtlenítőszerekről„* c. szakmai, módszertani kiadvány tartalmazza.

Oktatás, tanácsadás, kommunikáció

A munkáltatónak gondoskodnia kell arról, hogy a munkavállaló, illetve a munkavédelmi képviselő – elsősorban tájékoztatás és oktatás formájában – elégséges és megfelelő képzést kapjon

- az egészséget fenyegető kockázatokról,
- az expozíció megelőzését szolgáló intézkedésekről,
- a higiénére vonatkozó előírásokról,
- az egyéni védőeszköz viseléséről és használatáról,
- az előre nem látható veszélyhelyzetekben teendő intézkedésekről, a veszélyhelyzetek megelőzéséről.

Az oktatásban a foglalkozás-egészségügyi orvosnak részt kell vennie.

A nemzetgazdaság kritikus infrastruktúrájában foglalkoztatottak munkaképessége, valamint a gazdálkodó szervezetek működőképessége magtartása érdekében végzett foglalkozás-egészségügyi feladatok

Egy **pandémia** esetén a társadalomra és a gazdaságra kifejtett hatások jelentősek lehetnek, amelyek érinthetik az ország kritikus infrastruktúrája működőképességét, korlátozhatják – a hiányzások miatt – a nemzetgazdaság teljesítményét.

Egységesen elfogadott meghatározás ugyan nincs, de általában a kritikus infrastruktúra körébe tartozónak tartják az államigazgatást, az egészségügy, az alapvető szolgáltatásokat nyújtókat (élelmiszer-, víz-, gáz-, elektromos ellátás, távközlés, honvédelem, rend- és tűzvédelem, közegészségügy-járványügy stb.)

Ebben az esetben a foglalkozás-egészségügyi szolgálat (a számára előírt kötelező feladatokon túl) segítséget nyújthat a munkáltató számára – a szervezet működőképességének megtartásához szükséges – intézkedések (beleértve a gazdálkodó egységre vonatkozó

pandémiás terv, melyet itt nem taglalunk) kidolgozásához.

A munkáltatói intézkedéseknek biztosítania kell az általános higiénés magatartási szabályok meghatározásán túl (kézmosás, köhögés, tüsszentés esetén zsebkendő használata, munkatársak közötti távolság biztosítása, felületek fertőtlenítése stb.) a munkavállalók informálását (beleértve a védőoltást is), esetleg szükséges képzését, illetve egyéb munkavégzési módok (pl. időleges távmunka) preferálását, továbbá annak következetes alkalmazását, hogy a megbetegedettek maradjanak otthon, munkába állásukra legkorábban láztalanságukat követő 24-óra múlva kerüljön csak sor.

Oltások

A korábban leírtak alapján, a nagyon nagy expozíciós kockázatnak kitettek esetében, összhangban a jelenleg hatályos 61/1999. (XII.1.) NM rendelettel – az ott meghatározott feltételek esetén – a munkáltatónak a foglalkoztatás feltételeként a munkavállalók számára fel kell ajánlania a védőoltást. Ebben az esetben az oltóorvos a foglalkozás-egészségügyi alapszolgálat orvosa.

Tekintettel arra, hogy - megítélésünk szerint is - a kritikus infrastruktúra működőképességének biztosítása nemzeti érdek, nem világos számunkra, hogy miért maradt el az ezen a területen foglalkoztatott munkavállalói csoportok (de legalább az epidemiológiai szakmai elvek alapján meghatározott létszám) esetében a védőoltás kötelező elrendelése. Véleményünk szerint, ha ezeken a munkahelyeken a munkavállalók kellő számban nem veszik fel az önkéntes védőoltás(ok)at, a munkáltató számára – a meggyőzésen kívül – más hatékony eszköz nem áll rendelkezésre.

Szerzőink figyelmébe!

Az utóbbi években Szerzőink, különböző szerkesztési elvek szerint összeállított formában küldik be közleményeiket.

Ezen belül külön problémát jelent a nem megfelelő minőségű, számítógépen elkészített ábrák és szövegek nem reprodukálható feldolgozása. Az egységes kivitelezés érdekében kérjük a közlemény összeállításakor az alábbiak figyelembe vételét:

- **Munkahely megnevezése**,
- **A dolgozat címe**,
- **Szerző(k) neve** (katonai és tudományos fokozat megjelölésével),
- **Kulcsszavak** (a közlemény lényeges fogalmait, új megállapításait tükrözze),
- **Összefoglalás** (a dolgozat érdemi részének összefoglalása – magyar és angol nyelven),
- **Közlemény,**
- **Irodalom** (számozott, külön sorokban történő felsorolás, szerző(k) ABC sorrendben a folyóirat kötetszám, oldalszám feltüntetésével, illetve könyv idézésekor – évszám és a kiadó megnevezését is kérjük).

ANYAG LEADÁSA

Formátum: DOC, XLS

- A szöveg korrektúrázott legyen
- Csak fekete szöveget tartalmazzon
- Szövegnél aláhúzást ne alkalmazzanak (helyette: dőlt, félkövér stb.)
- A képeket csak tájékoztató jelleggel helyezzék be, mert nem másolhatók (szín, minőségromlást von maga után)
- A táblázatoknál kérjük vegyék figyelembe
  - a hasáb szélessége 62 mm
  - az oldal szélessége 130 mm
  - az oldal magassága 205 mm

Formátum: JPG, TIF, EPS

- A képek ne legyenek 300 dpi felbontásnál kisebb méretűek
- Ha ábrát tartalmaz a ***szöveget javítani*** nem tudjuk
- A színes képek CMYK vagy RGB színrendszerben legyenek
- A képek méreténél vegyék figyelembe (nagyítás minőségromlást von maga után)
  - a hasáb szélessége 62 mm
  - az oldal szélessége 130 mm

Egyéb tudnivalók minden formátumnál:

A fájlnevek ne tartalmazzanak ékezetet, max. 12 karakteresek legyenek és utaljanak az anyag címére. A vonalak vastagsága min. 0,25 pt legyen.

A dolgozat végén kérjük feltüntetni az első szerző postai címét a különlenyomat küldés megkönnyítése céljából.

E szerkesztési elvek betartása mind az átfutási időt, mind a szerkesztési munkát meggyorsítja lapunk számára.



Szerkesztőbizottság
Elnök:
Dr. Németh András

Elnökhelyettes:
Dr. Orgován György

Főszerkesztő:
Dr. Hideg János

Tagok:
Dr. Berky Mihály,
Dr. Faludi Gábor,
Dr. Fűrész József,
Dr. Grósz Andor,
Dr. Hetei Péter,
Dr. Horváth István,
Dr. Katona István,
Dr. Kovács Gábor,
Dr. Liptay László,
Dr. Rókusz László,
Dr. Schandl László
Dr. Svéd László,
Dr. Szilágyi Zsuzsanna,
Dr. Zsiros Lajos

HONVÉDORVOS

A MAGYAR HONVÉDSÉG EGÉSZSÉGÜGYI SZOLGÁLATA ÉS A MAGYAR KATONAI KATASZTRÓFAORVOSTANI TÁRSASÁG LAPJA

LXI. ÉVFOLYAM
2009/3-4.

HONVÉDORVOS

A MAGYAR HONVÉDSÉG
EGÉSZSÉGÜGYI SZOLGÁLATA
ÉS
A MAGYAR KATONAI-KATASZTRÓFAORVOSTANI
TÁRSASÁG LAPJA

LXI. ÉVFOLYAM
2009/3-4.

HONVÉDORVOS SZERKESZTŐSÉGE
Dr. Dávid Gábor, Dr. Fiam Béla, Dr. Breznayné F. Ilona
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44. vagy 1555 Budapest Pf.: 68.
Telefon: 4651-800/713-12

Kiadja: MOHA Nyomdaipari és Kiadó Kft., 1047 Budapest, Tinódi u. 22. Tel.: 390-1029
Kiadásért felelős: Harkai István,
Index: 25376 HU ISSN 0133-879X

TARTALOM

Dr. Kovács Gábor ny. o. ezds.
A sürgősségi pszichiátria alapjai.....105

Adorján Zsófia hdgy.
Dr. Tóth Erika,
Dr. habil. Grósz Andor o.ddtbk., Ph.D.
A repülő-hajózó állomány táplálkozása a kardiovaszkuláris betegségek kialakulásának kockázata szempontjából..... 122

Dr. Kohut László o.alez., Ph.D.
A globális éghajlatváltozás egészségügyi hatásai.....136

Dr. Záborszky Zoltán o.őrgy.
Hasi compartment szindróma patológiájának vizsgálata állatkísérletekben.....149

Dr. Weinhoffer Judit
A rehabilitáció rövid története és kapcsolata a katona-egészségüggyel.....157

Dr. Zámolyi Szilvia,
Dr. Vajda Adrienne o.ezds.,
Prof. Dr. Baló-Banga J. Mátyás,
Dr. Marczell Zsolt
Autotranszplantált ulcus crurisos eseteink.....164

Dr. Kovács Gábor ny. o. ezds.
A katasztrófapszichiátra alapjai.....171

Urbán Nóra p.őrgy.
Pszichológiai elsősegély.....182

Ismertető
A NATO Katona-egészségügyi jövőképe és célkitűzései a 2007-2016-os időszakra..... 193

Előadás összefoglalók
(Magyar Katonai és Katasztrófaorvostani Társaság 2009. évi Tudományos Konferenciája)..... 198

CONTENTS

Col.(ret.) G. Kovács M.D.
Emergency psychiatry 105

Lt. Zsófia Adorján
Erika Tóth M.D.,
Brig.Gen. habil. A. Grósz, M.D.M.C., Ph.D.
The air pilot's diet in view of the risk of development of cardiovascular diseases 122

Lt.Col. L. Kohut M.D.M.C., Ph.D.
The effects of global climate change on human health..... 136

Maj. Z. Záborszky M.D.M.C.
Pathological examination of the abdominal compartment syndrome in animal experiment 149

Weinhoffer Judit M.D.
Brief history of rehabilitation and the relationship of the rehabilitation to the military health service..... 157

Szilvia Zámolyi M.D.,
Col. Adrienne Vajda M.D.M.C.,
Prof. J. Baló-Banga M.D.,
Zs. Marczell M.D.
Cases of autotransplanted crural ulcers 164

Col.(ret.) G. Kovács M.D.
Essential elements of disaster psychiatry 171

Maj. Nóra Urbán clin. psych.
Psychological first aid..... 182

Abstracts 193

HM Állami Egészségügyi Központ Pszichiátriai Osztály

A sürgősségi pszichiátria alapjai

Dr. Kovács Gábor ny. orvosezredes

Kulcsszavak: sürgősség, pszichés zavarok, veszélyeztető állapot

A sürgősségi medicina jelentőségéhez mérten csak kis teret szentel a pszichiátriai tüneteket mutató betegek ellátására, de ez igaz a pszichiátriai szakmára is. A szerző áttekintést kíván nyújtani a pszichés zavarok akut kezeléséről döntően az alapellátásban és a sürgősségi területen dolgozó szakembereknek. A pszichiátriai diagnosztika, ugyanúgy, mint más szakmákban, a gyors állapotfelmérésre, a veszélyeztető állapot felismerésére, a rizikó faktorok számbavételére és nem a pontos diagnosztika megállapítására koncentrál. A kezelés célja a veszély elhárítása, az állapot stabilizálása. Nem nélkülözhető ugyanakkor a szomatikus állapot szükséges mértékig való tisztázása, majd indokolt esetben az azonnali beavatkozás. Speciális helyzetekben (katasztrófa, katonai misszió) a pszichiátriai triage és a beavatkozás lényegesen nem különbözik, természetesen a kompromisszumok figyelembevételével.

A pszichiátriai betegségek létező entitások, hiszen ugyanúgy, mint a medicina többi területén, vannak (pszichiátriai) tünetek, amelyek (pszichiátriai) tünetegyüttest képezhetnek, és egyes szindrómák együttesen képezik a (pszichiátriai) betegségeket. A pszichiátriai manifesztációk eredete, illetve kezelése három oldalról közelíthető meg:

- A genetikai, biológiai vizsgálatok egyre több adattal járulnak ahhoz, hogy a pszichiátriai manifesztációk biológiai háttere tisztázható legyen. Nem tartunk azonban ott, hogy bármilyen biológiai marker, vagy markerek bizonyító erővel bírjanak egy-egy betegség fennállására vonatkozóan. A pszichiátriai betegségek, zavarok, reakciók sikeres kezelése „biológiai" támadásponttal (pszichofarmakonok, ECT), indirekt módon, de mégis alátámasztja a pszichés folyamatok materiális megalapozottságát.

- Nem vitatható ugyanakkor a környezeti, pszichológiai hatások kóroktani szerepe, ezzel együtt a pszichológiai intervencióknak (pszicho- és szocioterápia) mind az akut, mind a hosszú távú kezelésben kifejtett terápiás hatása. Igaz, különböző módszerrel, más hangsúllyal de ugyanúgy megvannak a saját szerepük. A különböző szintű állatkísérletes és humán vizsgálatok is bizonyítják, hogy ezek a pszichológiai hatások nem csak pszichológiai szinten befolyásolják az egyént, hanem biokémiai, fiziológiai, endokrin stb változásokat hoznak létre az organizmusban, azaz valamilyen módon materializálódnak.

- A szoma és a psziche komplexitására utal, hogy a szervezet biológiai változásával nagyon gyakran együtt járnak pszichés za-

varok és az előbbi elhárításával utóbbi is megszűnhet [9].

Amennyiben a fenti gondolatmenetet követjük, akkor tehát egy pszichés állapotváltozás, legyen az tünet, tünetegyüttes vagy betegség, amely akár akutan akár krónikusan jelentkezik, hátterében az alábbi kiváltó tényezőket találhatjuk:

1. A sui generis pszichiátriai betegség kialakulása, illetve relapszusa

A pszichiátriai betegségek általában fokozatosan manifesztálódnak, igaz gyakran akutan „bomlanak ki", válnak észlelhetővé mind a környezet, mind a szakemberek számára. A magatartási, viselkedési változások egyrészt nem specifikusak, másrészt a környezet által nagyon gyakran „magyarázhatóak", és így az odafigyelés, felismerés késhet, és már csak az akut-sürgősségi ellátást igénylő állapottal találkozunk.

2. Pszichológiai hatások, amelyek felborítják a pszichés és szomatikus homeosztázist

A mai tudásunk szerint a pszichés reakciók létrejöttében, valamint a pszichiátriai betegségek kialakulásában és a visszaesésben egyaránt szerepet játszanak külső pszichés hatások, pszichológiai stresszorok, amelyek stresszfolyamatot beindítva segítik elő a manifesztációt. Ezek az esetek döntő többségében nem specifikusak sem a környezet, sem az egyén részéről. Vannak azonban olyan, intenzitásukban, jellegükben, minőségükben eltérő stresszorok, amelyek egyértelműen összefüggésbe hozhatók az akut pszichés állapotváltozásokkal. Ilyenek pl az ún. pszichotraumák. Ugyanakkor a mindennapos stresszorok is kiválthatnak akut pszichiátriai kóros állapotokat. Ebben az esetben a személyiségnek, illetve az éppen adott mentális és szomatikus állapotnak meghatározó szerepe van.

3. Biológiai folyamatok pszichés manifesztációval

Mind exogén mind endogén biológiai, kémiai, fizikai noxák elindíthatnak szomatikus folyamatokat, amelyek befolyásolva az agy működését akut pszichiátriai kórfolyamatot indukálhatnak. A kórokok széles körével találkozhatunk. Gondoljunk csak egy egyszerű lázas állapotra, amely akutan kialakuló delíriumot provokál, vagy egy pajzsmirigy folyamatra, amely szintén járhat progresszívan manifesztálódó pszichés tünetekkel. Ma az exogén hatások között a leggyakoribb az alkohol és a drog, tehát ezekkel minden esetben számolnunk kell.

Szokványos körülmények között a pszichiátriai betegek kezelése három fázisban zajlik az alábbi célokkal:

Akut

- tünetmentesség elérése

Fenntartó

- tünetmentesség fenntartása,
- a visszaesés megakadályozása,
- a funkcionálás helyreállítása.

Krónikus (profilaktikus)

- a tünetmentesség tartós biztosítása,
- a megfelelő funkcionálás segítése,
- újabb fázis/epizód kialakulásának a megelőzése.

A sürgősségi ellátás lényegében az akut fázis bevezetője. „Pszichiátriai sürgősségi állapot minden olyan magatartás- és/vagy élményzavar, amely azonnali beavatkozást tesz szükségessé, és amelynek elmaradása a betegre és/vagy környezetére nézve közvetlen veszéllyel jár" [13]. A meghatározásból is kitűnik, hogy a sürgősségi állapot felmérése gyakorlatilag tüneti-tünetegyüttesi szinten

történik és az urgens beavatkozás célja:

- az önmagára illetve környezetére közvetlen veszélyt jelentő állapot elhárítása,
- az állapotromlás megakadályozása,
- stabilizálás,
- az esetek egy részében a szállíthatóság biztosítása.

Ahhoz, hogy a prehospitális, később a sürgősségi osztályos ellátás adekvát legyen, majd a beteg a megfelelő további ellátási szintre kerülhessen, az elsődleges, sürgősségi beavatkozás, illetve az ennek sikerességét biztosító elsődleges diagnosztika elengedhetetlen.

Sürgősségi diagnosztika

Már elöljáróban szükséges hangsúlyozni, hogy a sürgősségi ellátás során a diagnosztika egyes lépései, valamint a terápiás beavatkozások nagyon gyakran átfedik egymást, illetve párhuzamosan zajlanak éppen a beteg állapotának minél gyorsabb stabilizálása érdekében. Tehát a továbbiakban leírtak csak alapesetekben jelentik az időbeli sorrendet.

A sürgősségi ellátás kezdetétől az alábbi teendők elengedhetetlenek:

1. a helyzet felmérése,
2. az adott szituációhoz vezető folyamatok megismerése,
3. az egyén szomatikus és pszichés anamnézisének felvétele,
4. az egyén szomatikus és pszichés állapotának vizsgálata.

1. A helyzet felmérése

A cselekvésünket különböző tényezők szabják meg, legelsősorban az, hogy mindennapos vagy rendkívüli (katasztrófa, tömeges baleset, katonák külföldi missziója stb) körülmények között kell a beteget ellátnunk. Maga a helyszín is változhat, hiszen lehet az orvosi rendelő, az egyén lakása, közterület, közösségi helység egyaránt. Tekintettel arra, hogy egy pszichiátriai tüneteket mutató beteg magatartása sokszor kiszámíthatatlan, a lehetőségeknek megfelelően olyan körülményeket kell teremteni, hogy a beteg se önmagában, se környezetében ne tudjon kárt tenni. Az egyik legelső teendő annak felmérése, hogy kell-e segítséget kérni (mentőszolgálat, rendőrség, katonatársak, katasztrófa felszámolásban résztvevő segítők, stb) és az milyen mérvű legyen. Ha igen, akkor jobb, ha a beteg mindezt nem hallja, illetve adott esetben a segítséget harmadik személy kéri. A beteget soha nem hagyva magára, ez idő alatt az ellátó megteheti a szükséges tennivalókat. A segítség megérkezéséig azonban az egyén tudomására kell hozni, hogy mi fog történni, mivel a váratlanság még több problémát indukálhat. A közlés módját, hangsúlyát a beteghez, a szituációhoz kell megválasztanunk.

2. Az adott helyzethez vezető folyamatok megismerése

Az állapot megítéléséhez feltétlenül szükséges, hogy tájékozottak legyünk azokról az eseményekről, amelyek akár a beteggel, akár környezetével történtek és összefüggésbe hozhatók az állapot bekövetkezésével. Ehhez szükség van a betegtől közvetlenül, illetve másoktól nyert információkra. A helyzet megítéléséhez természetesen szükség van a környezet (tárgyak, eszközök stb) felmérésére, ha a beteg észlelésére a rendelőn kívül kerül sor. Figyelembe kell vennünk, hogy az esetleges patogen tényezők aktuálisan is fennállnak-e, mivel ezek a beteg pszichés állapotának további romlásához vezethetnek.

3. Az egyén szomatikus és pszichés anamnézisének felvétele

Előnyt jelent, ha ismert betegről van szó és akár szomatikus akár pszichés anamnézise ismert. Ha nem, mindenképpen szükséges informálódni mind a betegtől, mind a környezetétől. A nem szokványos körülmények közül, a katonai alkalmazásokban résztvevők esetében könnyebb a helyzetünk, mivel többségében korábban egészséges egyénekről van szó. Más helyzetek viszont megnehezítik a tájékozódást, hiszen például katasztrófák során gyakran nem tudjuk pontosan megismerni az előzményeket.

4. A beteg szomatikus és pszichés állapotának vizsgálata

A pszichiátriai tüneteket mutató beteg vizsgálatában az első lépés annak felmérése, hogy nélkülözhető-e bármiféle vizsgálat vagy azonnali beavatkozásra van szükség. A következő, hogy a beteg egyáltalán „hozzáférhető"-e, azaz hagyja-e magát fizikálisan megvizsgálni, vagy a feltett kérdésekre hajlandó-e vagy éppen képes-e válaszolni, válaszai adekvátak, értékelhetőek-e. Ha nem, eldöntendő, hogy sürgős intézeti beutalás szükséges-e, ha igen, akkor kell-e valamilyen módon az intézetbe szállítás előtt beavatkozni. Ha igen, haladéktalanul a helyszíni vizsgálatot meg kell kezdeni olyan módon, ahogyan egyébként bármilyen (nem elsődlegesen pszichiátriai tüneteket mutató) betegnél eljárunk. Egy-egy vezető tünet maximálisan befolyásolhatja döntésünket, azonban az értékelés során az állapot komplexitásából sohasem szabad kiragadni.

I. Szomatikus vizsgálat

Amennyiben a beteg pszichés állapota, illetve a körülmények megengedik már prehospitálisan, de a sürgősségi ellátó helyen mindenképpen el kell végezni az alapvető fizikális vizsgálatokat.

A pszichiátriai tünetek hátterében ugyanis gyakran húzódnak meg szomatikus kórfolyamatok, amelyek okozhatják, indukálhatják a pszichés változást. Az alábbiakban azok a gyakrabban előforduló „betegségek", kórállapotok szerepelnek, amelyek akut tünetképződést produkálhatnak [5]:

- *Neurológiai*
  temporális epilepszia, stroke
- *Endokrin*
  hypo / hyperthyreosis
  hyper / hypoglikémia
- *Fertőző*
  meningitis, encephalitis
- *Kardiopulmonalis*
  hyper és hypotensio,
  hypoxia
- *Gastrointestinalis*
  akut pancreatitis, hepatopathia
- *Metabolikus*
  elektrolit háztartás, uraemia
- *Daganatos*
  központi idegrendszeri,
  gastrointestinalis.

Természetesen a végleges diagnózis felállítása nem sürgősségi feladat, de a beteg aktuális állapotát, illetve későbbi sorsát nagyban befolyásolhatja az, ha nem támad gyanúnk organikus ok fennállására. Az elsődleges vizsgálat kivitelezése rendkívüli körülmények között nehézséget jelenthet, ugyanakkor a továbblépés helyes irányának meghatározása még fontosabb, mint szokványos körülmények között. Mégis fontos

annak hangsúlyozása, hogy a helyes észlelés elmulasztása ronthat nem csak a szomatikus, hanem a pszichés állapoton is. A helyzettől függ, hogy milyen eszközös vizsgálatra van lehetőségünk. Ami rendelkezésre áll, fel kell használni.

Döntésünket a fizikális vizsgálat eredményén túlmenően befolyásolják egyéb tényezők, amelyek arra utalhatnak, hogy a pszichiátriai zavar hátterében szomatikus betegség van. [5]:

- akut kezdet (perceken, órákon belül),
- első epizód,
- idős kor,
- aktuálisan fennálló szomatikus betegség vagy sérülés,
- egyértelmű alkohol-drog-gyógyszer abuzus,
- nem auditív percepciós zavar,
- neurológiai tünetek (eszméletvesztés, roham, fejfájás, látászavar),
- pszichiátriai tünetek (dezorientáció, memóriazavar, figyelem és koncentrációzavar),
- beszédzavar, mozgási problémák.

A beteg szomatikus állapotának felmérése, az elvégezhető vizsgálatok alapján a továbblépés során az alábbi kérdéseket kell megválaszolnunk:

- fennáll-e olyan szomatikus elváltozás, ami azonnali beavatkozást igényel ?
- a szomatikus elváltozás befolyásolása nélkül romolhat-e a pszichés állapot ?
- az esetleges pszichiátriai beavatkozás hogyan befolyásolja a szomatikus állapotot ?

II. Pszichés állapot vizsgálata

A pszichés állapot vizsgálata alatt értendő a beteg „észlelése", azaz a környezetével, a vizsgálóval szembeni magatartásának, kontaktusképességének felmérése, valamint a „problémacentrált" exploráció, majd a rendelkezésre álló információk értékelése. Az elsődleges vizsgálat során is ugyanazokat a pszichés funkciókat kell felmérni, mint egy végleges pszichiátriai vizsgálat során. A rövid, gyakorlati összefoglalót az *I. táblázat* tartalmazza.

Az egyes ép és kóros szomatikus és pszichés funkciókból összeálló egységes egészet kell értékelni, azonban néhány jellegzetesnek mondható tünet dominanciája meghatározhatja az első lépéseket. A pszichiátriai tüneteket mutató betegeknél elsősorban nem betegség diagnosztizálására kell törekedni a prehospitális szakaszban, mivel az észlelhető tünetek, tünetegyüttesek döntik el a továbblépést, a beavatkozás módját.

A leggyakoribb és leginkább elsődleges ellátást igénylő tünetek, tünetegyüttesek összefoglalva az alábbiak:

Zavartság

Amikor azt mondjuk, hogy a beteg zavart, tulajdonképpen a tudat integratív működésének a felbomlását értjük alatta. A beteg képtelen a maga valóságában észlelni a külvilágot, vagy annak egyes részeit. Irreális a beáramló információk felfogása, irreális azok feldolgozása, szelektív vagy éppen fellazult a figyelem. Mindezek következtében a dezorientáció különböző manifesztációi, inadekvát viselkedés és verbális megnyilvánulások, kiszámíthatatlan reakciók jellemezhetik az állapotot.

A tudat *éberségi* szintjének megváltozása egyértelműen organikus háttérre utal. A szomnolencia-szopor-kóma a vigilitás mélységét mutatja és a legegyszerűbben vizsgálható. Természetesen pontosabb ké-

Magatartás, viselkedés, megjelenés	-nyugodt, együttműködő, -befolyásolható -mindvégig egyforma, külső ingerek jelentősen nem befolyásolják	- nyugtalan, agitált - nem befolyásolható - változó, külső ingerek könnyen befolyásolják
A felszólításokra adott reakciók	- a felszólításoknak pontosan eleget tesz	- a felszólításokra egyáltalán nem reagál - a felszólításokra reagál, de inadekvát
A feltett kérdésekre adott válaszok	- adekvátak, pontosak	- nem odaillőek, pontatlanok - semmilyen verbális kontaktus nincs
A tudat vigilitása, integratív működése	- a tudat vigilitása élénk - integritás megtartott	- homály/szomnolencia/szopor/kóma - zavart - vigilitás és integritás is kóros tartósan vagy fluktuálóan)
A külvilág érzékelése (percepció, appercepció)	- az én és külvilág reális felfogása	- deperszonalizáció-derealizáció - irreális érzékelés (hallucináció-illúzió - tévelyélmények)
Figyelem	- felkelthető, terelhető	- nem kelthető fel - szórt / centrált
Emlékezés	- megtartott	- rövid és/vagy hosszú távon alterált
Asszociációk, gondolkodás alaki -tartalmi működése	- asszociációk tempója és tartalma adekvát	- laza, kusza - meglassult/felgyorsult, - követhető/szétesö, inkoherens - téveseszmék
Affektivitás, hangulat, szorongás, feszültség	szituációnak megfelelő	- nem megfelelő, bizarr - feszültség, szorongás, félelem verbális és külső jegyei
Vegetatív funkciók	- fiziológiás	- fiziológiástól eltérő

I. táblázat

pet nyújt a *Glasgow* kóma skála (*II. táblázat*) felvétele.

A sui generis pszichiátriai betegségekben leggyakrabban az integratív tudatzavar fordul elő akut dekompenzáció során. Akár schizophreniában, akár hangulatzavarokban előfordulhat, de nem ritka akut stresszor által indukált pszichés dekompenzációkban, a disszociatív tünetegyüttes részeként. A tudat vigilitásának és integrációjának együttes zavara a delírium. Ilyenkor a fluktuáló éberségi szint a homályos tudatállapottól a szomnolencián és szoporon keresztül akár a kómáig mélyülhet. Amennyiben a tudat vigilitásbeli és integratív zavara együttesen és akár fluktuálóan, akár mélyülve fordul elő, akkor organikus háttérre kell gondolnunk, a diagnosztikai lépéseket, illetve beavatkozásokat ilyen irányba kell megtennünk. Ugyancsak elsősorban szomatikus háttér okoz önállóan vigilitásbeli zavart.

Tudatzavarokat okozó leggyakoribb szomatikus-organikus betegségek [4]:

• *neurológiai*

– cerebrovaszkuláris (stroke, subarachnoidealis vérzés),
– intrakraniális daganatok,
– epilepszia,
– gyulladás (meningitis, encephalitis),
– koponyasérülések (commotio, contusio, szubdurális hematomák).

Funkció	Válasz	Számérték
Szemnyitás	Spontán Felszólításra Fájdalomingerre Hiányzik	4 3 2 1
Verbális felszólítás	Tájékozott Zavart Csak szavak Csak hangok Nincs reakció	5 4 3 2 1
Motoros válasz	Felszólítást követi Célzott fájdalomelhárítás Flexiós válaszok Atípusos flexiók Extenziós válaszok Nincs reakció	6 5 4 3 2 1
Maximalis pontszám Mimimális pontszám	Tudatzavar nincs Súlyos kóma	15 3

II. táblázat: *A tudatzavar mélységének becslése a Glasgow kóma-skálával [11]*

• *belgyógyászati*

– kardiovaszkuláris (akut szívelégtelenség),
– pulmonalis (tüdőembolia),
– endokrin (hyper-hypoglikémia, hyper-hypothyreosis),
– gastroeneterológiai

• *fertőző betegségek*

• *intoxikációk (drog, alkohol, gyógyszer)*

• *folyadék és ion háztartás zavarai*

Agitáltság

Azt az állapotot jellemezzük ezzel a kifejezéssel, amikor a betegnél extrém fokú nyugtalanság észlelhető, a tudat és gondolkodás beszűkülésével. A beteg magatartása egyre kevésbé befolyásolható, nyugtalan, fel-alá járkál, viselkedése és verbális megnyilvánulásai fenyegetőek. Egyre nehezebb a kontaktus felvétele, egyre kevesebb külső információt képes befogadni. Affektivitása hullámzó, feszültsége, ingerlékenysége, szorongása egyre fokozódik. Mindezek következtében magatartása kiszámíthatatlan és ez az az állapot, amely leggyakrabban teremti meg az alapját az erőszakos megnyilvánulásoknak, az agresszivitásnak, illetve az autoagressziónak, öngyilkosságnak.

Az agitáció előfordulhat bármely pszichiátriai megbetegedésben, azok akut szakaszában, de kialakulhatnak főleg személyiségzavar talaján mindennapos külvilági ingerek, konfliktusok hatására is. Pszichotrauma következtében az akut stressz reakció vezető tünetegyüttese lehet. Kialakulásának alapját jelenthetik organikus-szomatikus betegségek, illetve adott esetben precipitáló tényezőt is jelenthetnek. Az agitált állapot bármikor erőszakos magatartást eredményezhet, amely bekövetkezésének valószínűségét még több tényező növelheti.

Az erőszakos cselekedet rizikó faktorai [4]:

• alkohol – drog fogyasztás jelei,

•agitáltság, dezorganizált magatartás,

- az interjú alatt minimális együttműködés,
- az erőszakra vonatkozó részletek illetve tervek,
- az erőszakhoz szükséges tárgy megléte (pl fegyver tulajdonlás),
- korábbi erőszakos cselekedet(ek),
- gyerekkori fizikális bántalmazás,
- kriminalitás,
- organikus megbetegedés,
- pszichotikus tünetek,
- személyiségzavar (antiszociális, borderline),
- szocio-demográfiás hovatartozás.

Szorongás

A szorongás lényegében tárgy nélküli félelem. Elemi affektív jelenség, amely extrém mértékűvé válva, a többi pszichés funkciót (gondolkodás, figyelem, pszichomotorium stb) olyan mértékben befolyásolhatja, hogy az egész állapot rövid idő alatt veszélyeztetővé válhat. Manapság talán gyakrabban használjuk a szorongás terminológiát főleg a feszültség, félelem kifejezések helyett is. Azonban utóbbiak is egy rendkívül kínzó szubjektív állapotot jelenthetnek és következményeik a szorongáséhoz hasonlatosak lehetnek. Akár a feszültség, akár a félelem, akár a szorongás akut szomatikus történésekhez is vezethetnek, tehát oldásuk, enyhítésük az elsődleges ellátás során gyakorlatilag kötelező. A szorongás szinte valamennyi pszichiátriai betegség, akut stressz állapot velejárója lehet, ugyanakkor szorongást manifesztálhatnak akutan-szubakutan fellépő szomatikus betegségek is [4]:

- *Kardiovaszkuláris*
  - aritmiák,
  - myocardialis infarctus,
  - mitralis prolapszus sy,
  - koronária-insufficiencia.
- *Légzőrendszer*
  - asztma,
  - tüdőembólia,
  - tüdőödéma,
  - pneumothorax.
- *Neurológiai*
  - dementia, delirium,
  - epilepszia,
  - vestibularis diszfunkció.
- *Gastrointestinalis*
  - colitis,
  - irritabilis colon sy,
  - ulcus.
- *Endokrin*
  - adrenalis insufficientia,
  - hyperthyreoidizmus / hypothyroidizmus,
  - hypoglycaemia,
  - hypokaliaemia.

Stupor

Ami a külső megjelenést illeti éppen ellenkező megnyilvánulásokat láthatunk, mint az agitált állapotban. A beteg mozgása minimális, spontán megnyilvánulása alig van, verbálisan nehezen, vagy egyáltalán nem hozzáférhető, a felszólításoknak nem tesz eleget, a kérdésekre nem válaszol. A veszélyt az jelenti, hogy nem ismerjük a gondolatait, nem tudjuk felmérni a szorongásának fokát, nem tudjuk mennyi és milyen információ jut el a tudatába, nem tudjuk, hogy azokat hogyan dolgozza fel. Mindebből következik, hogy kiszámíthatatlanok lehetnek a reakciói, magatartási megnyilvánulásai, akár egyik pillanatról a másikra átcsaphat akár extrém

fokú agitáltságba is, ugyanakkor elhúzódó stuporosus állapot vitális fenyegetettséget is jelenthet. A kiszámíthatatlanságot ilyenkor a paranoid gondolatok, az elégtelenség és reménytelenség érzése, a feszültség és szorongás jelenti. A pszichiátriai betegségek szinte mindegyike produkálhat ilyen állapotot, még a mánia is. Mindennapos stresszorok de pszichotraumák is kiváltó tényezők lehetnek. Organikus kórfolyamatok is okozhatnak stuport. A legnehezebb differenciál-diagnosztikai feladat sokszor a tudat világosságbéli zavarától (somnolentia-sopor) való elkülönítése, hiszen a beavatkozás nem megfelelő megválasztásával az állapoton ronthatunk.

Hallucináció

Nagyon egyszerűen fogalmazva a hallucináció inger nélküli érzékelés. A sürgősségi ellátásban megítélése nem egyszerű, hiszen már fennállása is kérdéses lehet, ha valóságszerű. Nehéz eldönteni, hogy azonnali beavatkozást igényel-e, sürgősséggel intézetbe utalandó-e. A hallucináció formája, tartalma, fennállásának időtartama segítséget nyújthat. Differenciál-diagnosztikailag tudnunk kell, hogy két nagy csoportjuk van: valódi és pszeudohallucinációk. A valódi hallucinációk a térbe vetülnek, plasztikusak, a beteg egyértelműen valóságként éli meg. Döntően organikus megbetegedésekben fordul elő, bár egyszerű alvás-ébrenlét határán manifesztálódó érzékcsalódás is lehet. Pszichiátriai betegségben ritka ez a forma, talán csak reaktív állapotokban, konverzív mechanizmusok részeként. A pszeudohallucináció (a beteg „mintha" hallaná, érezné stb.) a valódi hallucináció jegyeit nem mutatja. Utóbbit megélve azonban a betegek legtöbbször kellemetlen, kínzó, szorongást okozó érzésekről számolnak be. A sürgősségi ellátásban döntő szempont, hogy akár az egyik, akár a másik hallucináció forma milyen progresszívan alakul ki, milyen organikus háttér deríthető ki, a beteg hogyan éli meg, mennyire befolyásolja a magatartását.

Téveseszmék

A téveseszmék lényegében a környezetből jövő információk patológiás feldolgozása, téves következtetések levonása, illetve adott esetben az érzékcsalódások-élményzavarok valóságként való megéléséből adódó téves ítéletek. Általában fokozatosan alakulnak ki, amelynek során viszont progresszívan manifesztálódhatnak. Akutan kialakuló téveseszmék általában tudatzavar során figyelhetők meg. Sürgősségi ellátást akkor igényelnek, ha olyan magatartási megnyilvánulásokat indukálnak, amely mind az egyénre, mind környezetére veszélyeztetést jelentenek. Krónikusan fennálló téveseszmék, amelyek a beteg magatartását nem befolyásolják lényegesen, kezelést mindenképpen, de sürgősségi beavatkozást nem biztos, hogy igényelnek.

Hangulatzavar

A hangulatzavarok önmagukban azonnali, sürgősségi beavatkozást, ellátást a legtöbb esetben nem tesznek szükségessé. A deprimáltság, a dysthymia viszont alapot jelenthet olyan negatív tartalmú gondolatoknak, feszültségnek, szorongásnak, amelyek agitáltsággal párosulva halaszthatatlan beavatkozást igényelhetnek. A másik véglet a mániás állapot, amely viszont az egyéni egzisztenciára, valamint a környezettel való kapcsolatra jelent olyan veszélyt, amely irreverzibilis folyamatokhoz vezethet. Az azonnali beavatkozás mind az egyén, mind a környezet védelmét szolgálja. A hangulatzavarok lehetnek organikus megbetegedések pszichés manifesztációi, így ezen esetekben sem nélkülözhetetlen a szomatikus állapot tisztázása.

Öngyilkosság

A sürgősségi ellátásban sokszor komoly gondot jelenthet a „szuicidalitás" megítélése. A helyzet értékelése során figyelembe kell venni, hogy a beteg részéről milyen jelzés érkezik:

1. halálvágyat fogalmaz meg,
2. öngyilkossági gondolatai vannak,
3. előkészületeket tesz az öngyilkosság elkövetésére,
4. öngyilkosságot kísérel meg, hajt végre.

Elöljáróban le kell szögezni, hogy minden öngyilkossági gondolatot, magatartást komolyan kell venni, függetlenül az adott körülménytől, személyiségtől, állapottól. Ugyanis nem lehetünk biztosak az egyén valódi szándékában, nem tudjuk, hogy egy külső hatás vagy egy felbukkanó gondolat milyen irányba viszi a folyamatot. Egyetlen célunk lehet az öngyilkossági cselekedet megakadályozása, illetve ha már megtette, a komplex sürgősségi ellátással elkezdjük az intézetbe szállítás megszervezését. Amennyiben az egyén aktuális állapotában az agitáltság, feszültség-szorongás, reménytelenség érzése együttesen jelen van, a közvetlen veszélyeztető állapot fennállása egyértelmű, tehát az intézeti elhelyezés ilyenkor nem halasztható. Ugyanez a teendő, amikor egyértelmű előkészületet tesz, illetve már cselekedett.

Az első két eset fennállásakor a teendőink mérlegelésekor figyelembe kell venni azokat a rizikó faktorokat, amelyek a suicid cselekmény bekövetkezésének valószínűségét növelik [12]:

- *Epidemiológiai*
  - egyedülálló, elvált, özvegy,
  - 45 év feletti kor,
  - férfi,
  - aktuális veszteség (egzisztenciális, egészség, szeretett társ stb).
- *Előzmény*
  - korábbi suicid kísérlet,
  - suicidium a családi anamnézis ben.
- *Aktuális egészségi állapot*
  - krónikus vagy terminális, betegség,
  - krónikus fájdalom,
  - súlyos és folyamatos alvászavar,
  - hypochondriasis.
- *Aktuális pszichopatológia*
  - impulzus kontroll hiánya,
  - pszichotikus tünetek,
  - depresszió,
  - szorongásos betegségek,
  - drog-alkohol abuzus,
  - személyiségzavar.

Összefoglalva a sürgősségi diagnosztika, állapotfelmérés során illetve eredményeképpen az alábbi kérdések megválaszolásával kell a további teendőket megszabni:

1. Fennáll-e akut szomatikus-organikus kórfolyamat?
2. Az állapot létrejöttében szerepet játszhat-e alkohol-drog hatása?
3. Folyamatos külső fizikai vagy pszichológiai hatások alakítják-e az állapotot?
4. Korábbi pszichiátriai zavar jelent-e alapot az aktuális állapotnak?
5. A szomatikus és/vagy pszichés állapot igényel-e sürgősségi terápiás beavatkozást?
6. Szükséges-e az azonnali intézetbe szállítás?

Sürgősségi ellátás

Az elsődlegesen észlelő szakember beavatkozási lehetőségei

Az orvosi működés kereteit szakmai és jogi szabályok határozzák meg. Így van ez akkor is, amikor az orvos pszichiátriai tüneteket mutató beteg(ek) elsődleges ellátójaként működik. Alapvető szabály ebben az esetben is a *nil nocere*, azaz a beavatkozásunk mértéke olyan legyen, hogy a beteg állapotát stabilizáljuk, az esetleges további kezelések esélyeit ne rontsuk. Sajátos cél a pszichés betegek ellátásában, hogy tényked esünkkel lehetőleg ne károsítsuk a beteg jövőbeli funkcionálását, szociális helyzetét, kapcsolatrendszerét. Azaz a sürgősségi ellátásba a környezetet, a rendőrséget, tűzoltóságot csak a szükséges mértékben és módon vonjuk be. Ha pedig emellett kell döntenünk, akkor ne habozzunk, minél gyorsabban konszolidáljuk a helyzetet a különböző segítség igénybe vételével.

Az elsődlegesen észlelő szakember viselkedése, pszichológiai intervenciói

Bármilyen helyzetben a cél a beteg megnyugtatása, együttműködésre késztetése, olyan szituáció teremtése, amely lehetővé teszi a beteg vizsgálatát és az elsődleges ellátást.

Tevékenységünket mindvégig a határozottság és természetesség jellemezze úgy, hogy a beteggel szemben legyünk elfogadóak, nyugodtak, sugalmazzuk, illetve hozzuk tudomására a segítő szándékunkat. A verbális kontaktus során ne diagnózisra törekedjünk, hanem az aktuális állapot kiderítésére, azon tünetek feltárására, amelyek a sürgősségi állapotot jelentik. A kóros élmények (hallucinációk), gondolatok (téveseszmék) meglétét soha ne vonjuk kétségbe, soha ne próbáljuk a kórosságukról a betegeket meggyőzni az ellátás ezen szakaszában. Ilyen szempontból legyünk „semlegesek", azaz ne is erősítsük ezeket a kóros pszichés funkciókat a betegben. Lehetőleg tereljük el figyelmét ezekről a tartalmakról. Az intézeti elhelyezés szükségességét se ezekkel magyarázzuk, hanem az „idegességével", „feszültségével", esetleges szomatikus tünetek, panaszok hangsúlyozásával. A beteget ugyanakkor soha ne vezessük félre. Sok esetben érezhetnek félelmet maguk az orvosok és segítőik egyaránt. Ilyenkor úgy kell viselkednünk azonban, hogy ebből se a beteg se a környezet ne vegyen észre semmit.

A beteggel való kommunikáció néhány hangsúlyos eleme tehát [10]:

1. légy udvarias, de határozott,
2. légy nyílt, barátságos,
3. adj tájékoztatást arról, hogy ki vagy, mi a szereped,
4. mondd el, mit fogsz tenni és miért,
5. közérthetően fogalmazz,
6. légy természetes, segítőkész.

A sürgősségi ellátásban, döntően agitált beteg esetén, az első lépés a verbális megnyugtatás. Nagyon sok esetben sikerülhet oldani a feszültséget, nyugtalanságot, beszűkült gondolkodást azzal, hogy ha az orvos/ellátó megértő, segítő, elfogadó és ezt a beteg is érzékeli. Főleg interperszonális konfliktusból adódó krízisállapotot lehet viszonylag gyorsan megoldani. Ilyen esetekben tudnunk kell, hogy az egyén valóban eljutott egy olyan pontra, amikor úgy érzi, hogy önmaga nem képes a helyzetet megoldani, energiái fogytán és nem lát kiutat. Ha olyan a szituáció, a „terápiás" folyamatba be lehet vonni olyan hozzá közel állót, akit elfogad. Ha pedig szükséges, akkor éppen ki kell rekeszteni azt a személyt aki a kon-

fliktus forrása. Azt is lehet mondani, hogy ilyen esetekben az ellátó mint mediátor segít a beteg és a környezet közötti kapcsolat helyreállásában.

Természetesen, ha a verbális megnyugtatásra esély sincs, vagy ha sikertelen, akkor mindenképpen a farmakoterápia és szükség esetén a fizikai korlátozás a következő lépés.

Fizikai korlátozás, kényszerintézkedések

Lehetnek olyan szituációk, amikor a beteg és környezete érdekében segítséget kell igénybe venni, azaz a leggyakrabban a mentőszolgálat mellett a rendőrséget kell hívni. Az agitált, agresszív, befolyásolhatatlan, kiszámíthatatlan betegnél időnként kényszert kell alkalmazni, azaz fizikai cselekvését tekintve „korlátozni" kell [1]. Tudnunk kell, hogy egy ilyen „dühöngő" beteg inaktívvá tételéhez legalább öt ember szükséges. Az aktivitástól való megfosztásnak egyik célja az önmaga és mások védelme, másik pedig az, hogy vizsgálható és kezelhető legyen a beteg. Hogyan lehetne másképpen például infúziót bekötni, gyógyszert beadni, a későbbiekre vénát biztosítani. Sehogyan. Tehát ha indokolt, akkor igenis fizikai korlátozást, kényszert kell alkalmazni, amelynek feltételeit hazánkban is jogszabályok tartalmazzák. Amennyiben kényszerintézkedés mellett döntünk, akkor viszont haladék nélkül cselekedjünk. Fizikai korlátozás esetén azonban nem szabad az egyén emberi méltóságát megsérteni és fizikai károsodást okozni, ennek érdekében is például amennyire lehetséges a procedúrát térben elkülönítve hajtsuk végre. Mindenfajta „beavatkozás" előtt az első lépés az „erő felmutatása" legyen, azaz 4-5 az ellátásban segítő megjelenése a beteg körül gyakran már fékező erővel hat, és az egyén a szükséges mértékig együttműködővé válik.

Néhány tanács a fizikai kényszer végrehajtásához [4, 10]:

1. A végrehajtáshoz minimum 4 ember kell, és egy ötödik kontrollálja a beteg fejét, annak mozgását, védi a sérüléstől, a legbiztonságosabb eljárás választandó.

2. A végrehajtás során a betegnek elmondjuk, hogy mi miért történik.

3. A korlátozás során soha ne maradjon egyedül a beteg, valaki kontrollálja mindvégig az élet-funkciókat.

4. Lábait szétvetve, egyik karját a test mellett, másik karját a feje felett kell rögzíteni.

5. Minden tárgyat el kell venni a betegtől (gyűrű, toll stb).

6. A rögzítés úgy történjen, hogy sürgősségi beavatkozások megtörténhessenek (pl intravénás injekció, infúzió).

7. A beteg fejét enyhén fel kell emelni (aspiráció veszélye).

8. Rendszeresen (5 percenként) kontrollálni kell, hogy a rögzítés biztonságos és „komfortos".

9. Amint a beteg rögzített, azonnal meg kell kezdeni a kezelést, részben verbálisan részben pszichofarmakonokkal.

10. A rögzítést fokozatosan oldjuk fel.

Szokás felosztani a beteg korlátozást fizikai és kémiai (gyógyszeres) formára. Véleményem szerint azt a nézetet kell elfogadni, miszerint az agitált, agresszív betegnél az urgensen alkalmazott gyógyszer a terápia része, ebben az esetben viszont nem beszélhetünk kémiai kényszerről. Ugyanis a beteg kezelésének gyakorlatilag bevezető szakasza a sürgősségi farmakoterápia.

Farmakológiai beavatkozások

A pszichiátriai sürgősségi állapotok ellátásában a prehospitális szakaszban viszonylag kevés farmakon áll az orvos rendelkezésére [14]. Tudnunk kell, hogy az elsődleges beavatkozás célja az agitált állapot konszolidálása, a beteg feszültségének-szorongásának csökkentése, a beteg szedáció nélküli nyugtatása lehet, amellyel a további komplikációkat megelőzhetjük és viszonylagos stabil állapotot hozunk létre. Ugyanakkor a farmakoterápiás beavatkozáskor mindenképpen szükséges ismernünk a beteg szomatikus állapotát, aktuális kondícióját, figyelembe kell venni életkorát [2]. Parenterális terápiaként a haloperidol (5 – 10 mg i.v., i.m.), mint antipszichotikum és a diazepam (10 – 20 mg i.v., i.m.) jön szóba [11]. A szinte azonnali hatás intravénás adással érhető el, az intramuscularis alkalmazás során 20-40 perc után várható effektus. Az adott helyzet dönti el, hogy mely megoldást választjuk. Bármilyen ok miatt kerül sor beavatkozásra, célszerű véna biztosítása (ezzel együtt lassú cseppszámmal „semleges" infúzió alkalmazása). A folyadék bevitele lassú cseppszámmal csak előnyös lehet, és ezzel a későbbiekben szükséges gyógyszer i.v. adása sem a helyszínen, sem a szállítás során nem jelent problémát. A haloperidol előnye, hogy akut adása során gyakorlatilag nincs interakciója, a vegetatív funkciókat alig befolyásolja, szedatív hatása kevés, mellékhatása minimális. Esetlegesen bekövetkező akut dystonia (torticollis, oculogyria) vagy dyskinesia diazepam i.v. adásával kezelhető. A diazepam adása kissé nagyobb megfontolást igényel az egyén érzékenységétől függően bekövetkező esetleges túlzott szedáció, illetve az elég ritka, de akár életet veszélyeztető légzésdepresszió miatt. Lassú, nem bolus-szerű beadással a rizikó csökkenthető. Légzésdepresszió esetén flumazenil adandó (0,2 mg i.v., majd sz.e. 0,1 mg/perc dózisban 1 mg-ig). Alkohol, illetve drog hatása alatt álló, valamint koponyasérült betegnél prehospitális szakban nem javallt az adása. Szedatív hatása miatt ugyanis a tudati funkciók így reálisan nem megítélhetők a megfigyelés során.

Az orális gyógyszer alkalmazása akkor lehet indokolt a sürgősségi ellátásban, ha a beteg állapota nem kívánja meg az azonnali (pár percen belüli) hatást, együttműködő, magatartása nem mutat közvetlen veszélyeztető elemeket. Ilyen esetekben jön szóba a Haloperidol oldat (10-30 csepp), a clonazepam tabletta (0,5 – 2 mg szétrágva). A jelenleg a sürgősségi prehoszpitális ellátásban ajánlott szerek jellemzőit a *III. táblázat* tartalmazza.

Az új típusú antipszichotikumok közül az olanzapinnak, a ziprazidonnak és az aripiprazolnak van injekciós kiszerelése, mindkettő az agitált schizophren és mániás beteg akut kezelésére regisztrált. A prehospitális sürgősségi ellátásban alkalmazásuk nem megengedett, egyrészt az alkalmazási előiratokban szereplő megszorítások, másrészt a még kevés tapasztalat, harmadrészt az esetleges komplikációk intézeti háttért igénylő volta miatt.

Kedvező tapasztalatok vannak a risperidon oldattal és tablettával is, azonban adása sürgősségi esetekben egyelőre intézeti ellátás során ajánlható. Hatását viszonylag gyorsan eléri, csak szükséges mértékig szedál, mellékhatásprofilja a haloperidolhoz hasonló.

Ebben a fejezetrészben indokolt foglalkozni a pszichofarmakonok által kiváltott és akut beavatkozást igénylő állapotokkal. Az első generációs antipszichotikumok jelentős extrapiramidális hatással rendelkeznek,

Gyógyszer	Alkalmazás módja	Dózis egyszeri	Mellékhatás Akut	Mellékhatás rizikó csökkentése	Mellékhatás kezelése
Haloperidol	i.v. i.m. per os (solutio)	5-10 mg	-dystonia -dyskinesia -akathisia	-Alacsonyabb kezdő dózis -i.v. alkalmazás	diazepam i.v., i.m.
Diazepam	i.v. i.m. per os	10 mg	-i.v. adva: -légzés depresszió -túlzott szedáció	-i.v. lassan adva -időseknek alacsony dózisban	Flumazenil i.v. 0,2 mg sz.e. 1,0 mg-ig (0,1 mg/perc)

III. táblázat: *Prehospitális sürgősségi pszichofarmakonok*

akut és krónikus adásuk során egyaránt okozhatnak akutan, illetve folyamatosan erősödő jelleggel ilyen típusú mellékhatásokat. Az előző részben már említettük a haloperidol terápia kapcsán az akut dystoniákat, dyskinesiseket. Ezek a tünetek krónikus adás során is bármikor jelentkezhetnek. Sürgősségi ellátásként elsődlegesen a diazepam i.v. vagy i.m. adása jön szóba, jó effektusa lehet a másodsorban választható i.v. alkalmazott kalcium glukonátnak és harmadlagosan szóba jöhet a promethazin i.m.. Krónikusan és magas dózisban alkalmazva az első generációs szerek parkinson szindrómát és tardív dyskinesiát okozhatnak, ezek azonban elsősorban nem sürgősségi ellátást igényelnek. Bár nem antipszichotikum, de kémiailag hasonló az antiemetikumként használt thiethylperazine, amely i.v. adva okozhat akut dystoniát. Terápiája az előzőkben leírtakkal azonos. Akut beavatkozásunk során ritkán kell számolnunk a pszichofarmakonok által kiváltott neuroleptikus malignus szindrómával, valamint a szerotonin szindrómával. Mindkét kórforma már kezelt pszichiátriai betegnél alakulhat ki, tehát csak ezeknél a betegeknél gondolhatunk e gyógyszermellékhatásokra. Diagnosztizálásuk hospitális körülmények között lehetséges.

Törvényi háttér

A sürgősségi ellátás során az orvos, illetve a segítők számára vezérlő elv a szakma szabályainak betartása. Az ellátást azonban bizonyos törvényi rendelkezések befolyásolják, amelyek minden betegre, így a pszichiátriai tüneteket mutató egyénekre is vonatkoznak, mégis utóbbiaknál nagyobb jelentőséggel. A jogi megközelítés szerint a sürgősségi betegellátás során a beteg lehet „közvetlen veszélyeztető", illetve „veszélyeztető" állapotban. Bármennyire is figyelembe kell vennünk a törvényi kautélákat, ha szakmai szempontból korrekten járunk el, az jogilag sem támadható. Ha az elsődleges ellátás során úgy ítéljük meg, hogy a betegnek intézeti elhelyezésre van szüksége, akkor ne habozzunk, a későbbiekben az intézetben ugyanis majd a szakorvos dönti el, hogy milyen további beavatkozás szükséges, pszichiátriai osztályra felveszi-e a beteget vagy sem. Ekkor már a döntés az ő felelőssége. További jogi korlát a pszichiátria számára a 72 órán belüli bírói szemle, amely arról nyilatkozik, hogy a beszállítás, illetve felvétel és kezelésbevétel jogszerű volt-e. Ami viszont mindenképpen elengedhetetlen az ellátás minden szakaszán, minden ellátó részéről, az a pontos, egyértelmű, konkrétumokat tartalmazó dokumentáció. Ezzel segíthe-

tünk a hoszpitális/szakorvosi ellátásnak, jogilag pedig ezzel „igazoljuk" magunkat. A pszichés tüneteket mutató betegek ellátására, valamint a kényszerintézkedésekre vonatkozó szabályokat az 1997. évi CLIV. Törvény és a 60/2004.(VII.6) ESZCSM rendelet tartalmazza.

Különleges helyzetek

Vannak olyan szituációk, amelyek során az előzőekben összefoglaltak alapjaiban érvényesek, azonban a feltételek jelentősen eltérhetnek.

Katasztrófák, tömegbalesetek, terrorista cselekmények esetén számolnunk kell a fizikálisan és/vagy pszichésen „sérültek" nagyobb számával, amikor a szokványos ellátási rendszer felborulhat. A pszichés zavarok legnagyobbrészt átmenetiek, spontán lezajlanak és alapvetően a segítők és a környezet részéről támogatást igényelnek. Előfordulhatnak azonban olyan esetek, amelyeknél indokolt az azonnali beavatkozás. Ilyenkor a fent leírt sürgősségi ellátás alapelvei érvényesek a megfelelő pszichiátriai triage után [8]. Számolni kell azzal, hogy szaksegély csak hosszabb idő után áll rendelkezésre, azaz az urgens beavatkozást követően is folytatni kell a kezelést a stabil állapot fenntartása érdekében.

Különleges helyzet a külföldi szolgálatteljesítés is. Ilyenkor az észlelő egészségügyi személyzetnek kell megtenni az ellátás első lépéseit, az ő feladatuk a veszélyeztető állapot felismerése, annak elhárítása, majd szakorvosi ellátás, illetve szükség esetén a hazaszállítás megszervezése. Amennyiben csak légi kiürítés lehetséges, akkor stabil állapot elérése után jön szóba a szállítás, megfelelő biztonsági intézkedések megtételével. Mindenképpen az elsődleges ellátók munkáját könnyítené a telemedicina (telepszichiátria) alkalmazása, hiszen ilyen esetben a hazai szakorvos anyanyelven tudna beszélni a beteggel, illetve kamerán keresztül tudná felmérni az egyén magatartását, és a vizsgálat alapján adekvát segítséget tudna nyújtani a további lépések megtételéhez.

Összefoglalás

A pszichiátriai betegségekre, zavarokra vonatkozó statisztikai adatok nem megnyugtatóak. Világtrend egyre gyakoribb előfordulásuk és ezzel együtt következményeik (öngyilkosság, munkaképtelenség, a szociális funkcionálás zavara) terhének növekedése. Utóbbi mind a beteget, mind mikro és makro környezetét érinti. Az ellátás minden szintjén jól felkészült, hozzáértő, szakmailag megalapozott döntéseket hozó szakemberekre van szükség. A pszichiátriai tüneteket mutató beteg állapotának alakulását nagymértékben befolyásolhatja a sürgősségi/elsődleges ellátás, amelynek során az alapvető teendők összefoglalva az alábbiak:

1. A helyszín gyors áttekintése

– Az állapot kialakulásában potenciálisan szerepet játszó körülmények lehetőség szerinti megszüntetése.

2. A beteg pszichés állapotának felmérése, tünetek-tünetegyüttesek értékelése

– a tanúsított magatartás gyors értékelése,

– lehetőség szerint a beteggel kontaktus felvétele, exploráció,

– a betegtől és környezetétől nyert anamnesztikus adatok.

3. A szomatikus állapot tisztázása

– a lehetőségeknek megfelelő fizikális és műszeres vizsgálat,

– szomatikus anamnézis.

4. Az életet, fizikális integritást veszélyeztető

állapot esetén azonnal

- szomatikus állapot stabilizálása,
- pszichés állapot romlásának megakadályozása,
- a beteg és/vagy a környezet védelme.

5. Magasabb ellátási fokozatra való szállítás és/vagy szakorvosi konzílium megszervezése

A sürgősségi pszichiátriai ellátásnak nincs hazai irányelve, nincsenek magyarnyelvű diagnosztikai és kezelési standardok, tehát csak a külföldi [3, 6, 14] illetve igen kevés hazai közleményre tudunk hivatkozni [7, 13]. Jelen áttekintés nem törekedhetett részletes leírásokra, de talán gyakorlati segítséget nyújt azoknak a szakembereknek, akik tevékenységük során akut pszichiátriai problémákkal találkoznak.

Irodalom

[1] *Allen, M. H., Currier, G.W.:* Use of restraints and pharmacotherapy in academic psychiatric emergency services., General Hospital Psychiatry, 2004, *26:* 42-49.

[2] *Allen, M. H., Currier, G. W., Carpenter, D. és mtsai.:* Treatment of Behavioral Emergencies. The Expert Consensus Guideline Series. J. Psychiatric Practice, 2005, *11(1):* 1-108.

[3] American College of Emergency Physicians: Clinical Policy: Critical Issues in the Diagnosis and Management of the Adult Psychiatric Patient in the Emergency Department. Ann. Emerg. Med., 2006, *47:* 79-99.

[4] *Dubin, W. R., Weiss, K. J.:* Handbook of Psychiatric Emergencies. Springhouse Corporation, Springhouse, Pennsylvania. 1991.

[5] *Kaplan, H. I., Sadock, B. J.:* Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences, Clinical Psychiatry. Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia 2003.

[6] *Kazim, A.:* Emergency psychiatry: An introduction Medicine and Health Rhode Island 2003, *86(10):* 301-306.

[7] *Kovács G.:* Sürgősségi pszichiátria a háziorvosi gyakorlatban. Családorvosi Fórum 2007, *1:* 24-27.

[8] *Kovács G.:* A katasztrófapszichiátria alapjai Honvédorvos (megjelenés alatt).

[9] *McLaren, M.:* Interactive dualism as a partial solution to the mind–brain problem for psychiatry. Medical Hypotheses, 2006, *66:* 1165–1173.

[10] *Rocca, P., Villari, V., Bogetto, F.:* Managing the aggressive and violent patient in the psychiatric emergency. Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry, 2006, *30:* 586-59.

[11] *Rund, D. A., Ewing, J. D., Mitzel, K., Votolato, N.:* The use of intramuscular benzodiazepine and antipsycotic agents in the treatment of acute agitation or violence in the emergency department. The Journal of Emergency Medicine, 2006, *3(31):* 317-324.

[12] *Suominen, K. H., Isometsa, E. T., Lönnqvist, J. K.:* Attempted suicide and psychiatric consultation. European Psychiatry, 2004, *19:* 140-145.

[13] *Tringer, L.:* Sürgősségi ellátás a pszichiátriában. Medicina, Budapest 2003.

[14] *Violence:* The short-term management of disturbed/violent behaviour in psychiatric inpatient settings and emergency departments. Issue date: February 2005, www.nice.org.uk/CG025NICEguideline

Col. (ret.) G. Kovács M.D.

Emergency psychiatry

The literature of the emergency medicine and the psychiatry insufficiently deals with the patients with acute psychiatric symptoms. This paper summarizes different possible treatments of mental disturbances in prehospital field and at emergency departments. Diagnostic procedures of emergency psychiatry focus on quick investigation of the patient's condition, recognition of dangerousness and further risk assessment, but not on

the accurate diagnosis. The aim of the intervention is the prevention of danger and stabilization of the patient's condition. However, in most cases necessary investigations of the somatic condition and urgent intervention are essential. In special situations like disasters or military missions, compromise is made due to the circumstances, but psychiatric triage and intervention do not differ signifficantly.

Key-words: emergency, psychiatric disturbances, dangerous conditions

Dr. Kovács Gábor ny. o.ezds.
E-mail: col.kovacs@gmail.com.

HM Állami Egészségügyi Központ Központi Dietetikai Szolgálat,
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ,
*Repülőorvosi, Egészségvizsgáló és Kutatóintézet**
Szegedi Tudományegyetem ÁOK Repülő- és Űrorvosi Tanszék,
*Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Repülőegészségügyi Tanszék***

A repülő-hajózó állomány táplálkozása a kardiovaszkuláris betegségek kialakulásának kockázata szempontjából

Adorján Zsófia hadnagy,
Dr. Tóth Erika*,
Dr. habil. Grósz Andor orvos-dandártábornok, Ph.D.**

Kulcsszavak: pilótatáplálkozás, kardiovaszkuláris megbetegedés, ISZB rizikófaktor

A szerzők az MH *Dr. Radó György* Honvéd Egészségügyi Központ Repülőorvosi Egészség-vizsgáló és Kutató Intézetbe (MH REVKI) éves alkalmassági vizsgálatokra érkező katonai pilóták körében végeztek felmérést életmódjukra és táplálkozási szokásaikra vonatkozóan. Megvizsgálták, hogy ezek mennyiben járulnak hozzá a kardiovaszkuláris megbetegedések kockázatának csökkentéséhez, egyúttal a hivatásuk által támasztott szigorú követelmények teljesüléséhez.
A vizsgálat a kecskeméti Szentgyörgyi Dezső repülőbázison összeállított étlap elemzésével, illetve a repülő-hajózó állományból véletlenszerűen kiválasztott 110 fő körében végzett, egészséges életmóddal kapcsolatos kérdőíves felméréssel történt. Az értékelésnél a szerzők felhasználták az éves alkalmassági vizsgálatok kapcsán felvett, ischaemiás szívbetegség (ISZB) kockázata szempontjából lényeges adatokat is (laborparaméterek, kerékpár-ergometria, stb.).

Kimutatták, hogy a szolgálati helyen biztosított étrend, energia- és tápanyagtartalom szempontjából nem megfelelően összeállított, továbbá a pilóták táplálkozási szokásai sem tesznek eleget az egészséges, kardiovaszkuláris betegségek kockázatát csökkentő táplálkozás alapelveinek, noha kellő ismerettel is rendelkeznek a témával kapcsolatban. Az ISZB rizikófaktorok előfordulására vonatkozó adatok mindezt alátámasztják.

A helyzeten történő változtatás, a hibák kijavítása összetett parancsnoki, logisztikai és orvosi feladat. A kockázatcsökkentő táplálkozás és életvitel realizálása feltétlenül megköveteli a pilóták aktív együttműködését.

Bevezetés

A repülés a speciális munkakörülményekből adódóan a magas szintű szakmai ismereteken kívül az átlagosnál jobb fizikai és szellemi kondíciót követel meg. Egy pilóta kiképzése, majd rendszerben tartása jelentős anyagi ráfordítást igényel. Amennyiben

egészségügyi okok miatt alkalmatlanná válik szakmai tevékenységének folytatására, az gazdasági szempontból is veszteség, ezért a pilótáknak munkaköri kötelessége egészségük, ezáltal munkaalkalmasságuk, hadrafoghatóságuk megőrzése.

Az ISZB véráramlási zavar következtében kialakuló visszafordítható, vagy irreverzibilis szívizom-károsodást jelent, amely Magyarországon jelenleg a legtöbb korai halálozást okozza [1]. Ennek hátterében többek között a jellemző magyar táplálkozási és életmódbeli tényezők állnak. A WHO 2005-ös felmérése alapján a kardiovaszkularis mortalitás aránya 52,3 %, az ISZB incidenciája a 19 évesnél idősebbeket tekintve 9369/100 000 a férfilakosság és 8354/100 000 a nők körében [19], A pilótaállomány a magyar népesség részét képezi, így az ISZB kialakulásának kockázata esetükben is fennáll. Ezt súlyosbítja az extrém munkakörülmények miatti komplex stressz. Amennyiben nem megfelelő a kardiovaszkuláris rendszer alkalmazkodóképessége, jelentősen romlik a pilóta hypoxiával szembeni toleranciája, ezáltal csökken a repülésbiztonság.

A munkaalkalmasságot veszélyeztető kardiovaszkuláris megbetegedések kialakulásához vezető legfőbb, életmóddal befolyásolható kockázati tényezők a helytelen táplálkozás, a stressz, a fizikai aktivitás hiánya, a dohányzás, a túlzott alkoholfogyasztás [11].

Alapvető követelmény az egészséges életmód, melynek részét képezi a kiegyensúlyozott – a betegségek kialakulásának kockázatát csökkentő – táplálkozás. A megfelelően összeállított étrend egyúttal fokozni tudja a szervezet alkalmazkodó és tűrőképességét a repülés során felmerülő extrém környezeti tényezőkkel (hypoxia, csökkent légnyomás, gyorsulás, vibráció, hőmérséklet ingadozás) szemben [9].

A kardiovaszkuláris rendszer védelme érdekében összeállított kardioprotektív étrend olyan mennyiségi és minőségi tényezőkön alapul, melynek célja a keringés tehermentesítése, valamint az érelmeszesedés folyamatának lassítása. Ennek érdekében a fogyasztandó táplálékok listáján szerepelnie kell az alábbiaknak: teljes őrlésű gabonák, zöldségek, gyümölcsök, alacsony zsírtartalmú tejtermékek, húsok és húskészítmények, kevés édesség, illetve magas nátrium tartalmú élelmiszer, valamint főként telítetlen zsírsav-források [1].

Munkánk célja az volt, hogy megvizsgáljuk, hogy a repülő-hajózó állományból véletlenszerűen kiválasztott 110 fő körében mennyiben valósul meg az egészséges táplálkozás.

Vizsgálati alanyok és módszer

A vizsgálatot 2008. októberben és novemberben a MH *Dr. Radó György* Honvéd Egészségügyi Központ Repülőorvosi Egészségvizsgáló és Kutató Intézetben az éves kötelező egészségügyi alkalmassági vizsgálatokra érkező repülő-hajózó állomány körében végeztük.

Az adatgyűjtés módszere

- A kitöltést önkéntes alapon vállaló pilóták körében 110 db 37 kérdésből álló kérdőívet osztottunk ki. A kérdésekre kapott válaszokat egyszerű statisztikai módszerrel dolgoztuk fel.
- A kérdőív kiosztása válogatás nélkül, véletlenszerűen történt (kor, nem, vallási meggyőződés, repült géptípus és repült órák számának figyelembevétele nélkül).
- A kérdések köre az alábbiakra terjedt ki:
- familiáris betegségek előfordulása, mint

ISZB kockázati tényező,

- általános fizikai állapot,
- táplálkozási szokások.

Az MH 59. *Szentgyörgyi Dezső* Repülőbázis által rendelkezésre bocsátott 1 hétre szóló étlapot Nutricomp étlap-tervező szoftver segítségével elemeztük. Ez a program gyorsan és pontosan megmutatja, hogy a tervezett összeállítás megfelel-e a kívánt követelményeknek, egyúttal lehetővé teszi a gyors korrigálást is [22].

Felmértük, hogy a szolgálati helyen biztosított étrend mennyiben járul hozzá az állomány egészségtudatos táplálkozásához.

- A kérdőív eredményeit összevetettük a fizikális vizsgálatok során kapott alábbi adatokkal:

Fizikai kondícióra vonatkozó paraméterek:

- terheléses kerékpár-ergometria során mért vérnyomás és észlelt patológiás EKG eltérések; a nyújtott teljesítmény,
- kötelező fizikai felmérés eredménye,

Laboratóriumi paraméterek:

- szérum összkoleszterin-, valamint LDL- és HDL-koleszterin értékek,
- szérum triglicerid-szint.

Analizáltuk, hogy az alkalmassági vizsgálatok során mért adatok milyen mértékben vannak összhangban a kérdőíves felmérés eredményeivel.

Eredmények

A kérdésekre kapott válaszok alapján 98 férfi és 2 nő adott le értékelhető kérdőívet.

A pilóták repült óráinak száma 1 év alatt átlagosan 62 óra.

A válaszadók életkora 27 és 50 év közötti volt.

A katonai repülőgép-vezetőknek a repülésre alkalmas minősítéshez számos egészségügyi követelménynek kell megfelelniük. A 2008-as évben az MH REVKI-ben összesen 208 fő repülő-hajózót vizsgáltak meg, közülük 51 főt (24,5%) nyilvánítottak ideiglenesen alkalmatlannak (*I. táblázat*).

Betegségcsoport	**Fő**	**Eü.szab. (nap)**
Sebészeti	16	509
Pszichológiai	10	234
Szemészeti	6	39
Keringési rendszeri	**5**	**41**
Fül-orr-gégészeti	5	57
Ideg-elme	3	54
Emésztőrendszeri	3	47
Fogászati	1	14
Csökkent hypoxiatűrő képesség	1	14
Reumatológiai	1	30
Összesen:	**51**	**1039**

I. táblázat: *A repülő-hajózó állomány ideiglenes letiltási adatai betegségcsoportok szerint (2008.01.01-12.31.)*

Letiltási ok	Fő
Pszichológiai (alkalmazkodási zavar, averzió)	3
Mozgásszervi (discopathia, gerincsérv)	1
Szív-érrendszeri (hipertónia, ritmuszavar)	1

II. táblázat: *2008-ban véglegesen letiltásra került pilóták betegsége, száma*

Kockázati tényező	Előfordulási gyakoriság (%)
Cukorbetegség	12
Érelmeszesedés	23
Magasvérnyomás	32
Szívinfarktus	7
Egyéb szívbetegség	6
Nincs rizikófaktor:	42

III. táblázat: *A pilóták családi anamnézisében előforduló kockázati tényezők*

2008-ban összesen 5 fő került végleges letiltásra pszichiátriai, sebészeti okok, illetve kardiovaszkuláris megbetegedés következtében (*II. táblázat*).

A vizsgált állomány túlnyomó része (62 %) az ISZB rizikó szempontjából érintett 31-40 éves korcsoportba tartozik (*1. ábra*). A családi anamnézisükben az esetek 58 %-ában megtalálható egy vagy több kockázati tényező, leggyakoribb a hipertónia (*III. táblázat*).

A kockázati tényezők megítélésében fontos szerepet játszik azok halmozott előfordulása egy egyénnél (*2. ábra*).

Az esetleges túlsúly, mint ISZB-rizikófaktor mértékének megállapítása a Body Mass Index (BMI) kiszámolásával történt: testtömeg kg/testmagasság m^2.

A tápláltsági állapot osztályozása a BMI alapján:

– <18,5 kg/m^2 értéknél alultápláltság,

– 18,5-24,9 kg/m^2 értéknél ideális, egészséges a testsúly

– 25-29,9 kg/m^2 értéknél túlsúly,

– >30 kg/m^2 értéknél veszélyesen túlsúlyos, elhízott [22].

A vizsgált személyek jelentős része (48 %) a normál BMI felső határát meghaladó értékkel rendelkeznek, de 35 feletti BMI értéket senkinél nem számoltunk (*3. ábra*).

A repülő-hajózók fizikai kondíciójának megítéléséhez az évenkénti alkalmassági vizsgálat kapcsán szubmaximális kerékpár-ergometriás terhelést végeznek, melynek során 170/perc pulzusérték eléréséig fokozatosan emelik a terhelést, és megtekert Watt-értéket osztják a testsúly-kilogrammal. Abban az esetben, ha az így kapott hányados:

Kerékpár-ergometriás teljesítmény	Fizikai felmérés		
	Megfelelő (fő)	Jó (fő)	Kiváló (fő)
1,6-2,0 W/kg:	3	4	0
2,1-2,5 W/kg:	11	46	21
2,6-2,8 W/kg:	4	5	5
2,8- W/kg:	0	1	0

IV. táblázat: *Kerékpár-ergometriás teljesítmények a fizikai felméréseken kapott eredmények függvényében*

– >2,4 W/kg, az alany jó tűrőképességű,

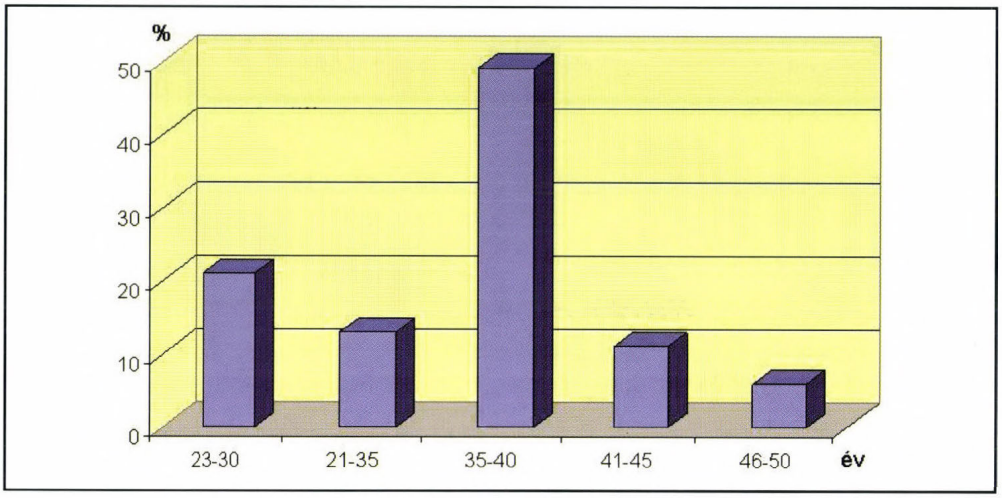
– 2,1-2,4 W/kg esetén csökkent tűrőképességű, de még alkalmas,

– <2,1 W/kg értéknél rossz tűrőképességű, ideiglenesen alkalmatlan, komplex kardiológiai kivizsgálás szükséges.

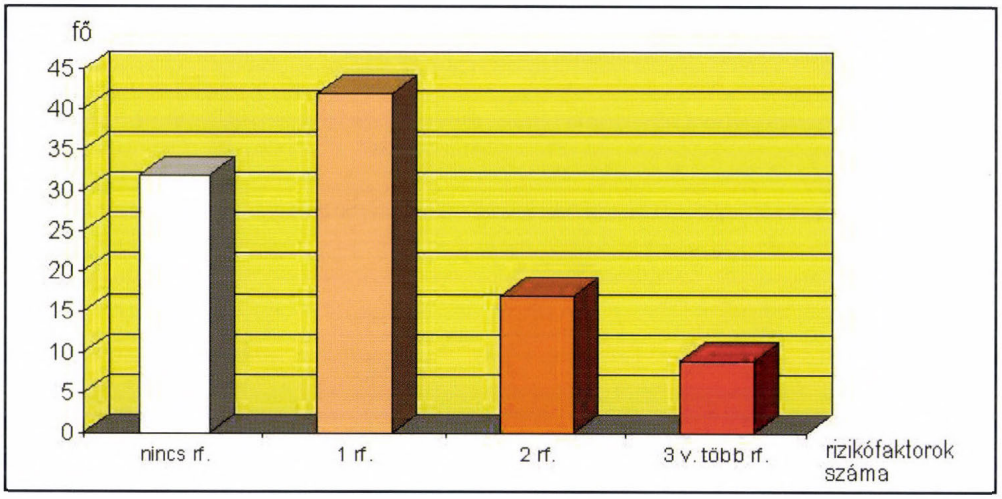
A fizikai terhelhetőség mértékével így számszerűen határozhatjuk meg a fizikai aktivitást (2,5-2,2 W/kg között mérsékelt, az alatt kifejezett rizikótényező).

A kötelező testnevelési felméréseken kapott minősítéseket összevetettük az alkalmassági vizsgálatok során mért kerékpár-ergometriás teljesítményekkel.

A pilóták többsége (78 %) 2,1-2,5 W/kg értéket teljesített a terheléses vizsgálat során. A testnevelési felmérésen kiváló minősítést kapók nagy része (81 %) is ebbe a tartományba esik, 2,8 W/kg felett senki nem teljesített közülük. EKG-abnormitás (kamrai/pitvari extraszisztolé, repolarizációs zavar,



1. ábra: *A vizsgálati alanyok korcsoportok szerinti megoszlása*



2. ábra: *SZB rizikófaktorok előfordulási gyakorisága*

Cigarettafogyasztás gyakorisága	Pilóta (fő)
>10 szál cigaretta/ nap	15 fő
<10 szál cigaretta/nap	11 fő
Nem dohányzik	74 fő

V. táblázat: *Dohányzási szokások*

Alkoholfogyasztás gyakorisága	Pilóta (fő)
Rendszeresen fogyaszt alkoholt	0
Alkalmanként fogyaszt alkoholt	83
Nem fogyaszt alkoholt	17
Mindenki az alacsonyabb alkohol tartalmú italokat választja szívesebben. (Megjegyzendő, hogy mivel az éves alkalmassági vizsgálat során történt a felmérés, senki nem vallja be, ha rendszeresen fogyaszt alkoholt.)	

VI. táblázat: *Az alkoholfogyasztás gyakorisága*

ingerületvezetési zavar) terhelés alatt senkinél nem lépett fel.

Vizsgáltuk a pilóták dohányzással (*V. táblázat*) és alkoholfogyasztással kapcsolatos szokásait (*VI. táblázat*).

Jellemzően a finomított élelmiszereket fogyasztják szívesebben (*4. ábra*), továbbá köretként sem a magasabb rosttartalmú ételeket részesítik előnyben, tehát az ajánlottnál kevesebb az élelmirost-bevitelük (*VII. táblázat*).

Bizonyos mértékig kompenzáló tényezőnek számít a zöldségek és gyümölcsök gyakoribb fogyasztása (*5, 6. ábra*).

A húskészítmények közül a sonkafélék, valamint a szalámi-és kolbászfélék a leginkább közkedveltek, bár nem elhanyagolható azon pilóták száma sem, akik néha a magasabb zsírtartalmú szalonnát és tepertőt is fogyasztják (*VIII. táblázat*).

Köretek fajtái	Pilóta (fő)		
	Gyakran	Ritkán	Soha
Párolt rizs, tészták	47	51	2
Párolt zöldség	38	56	6
Főtt burgonya	46	50	4
Sült burgonya	52	46	4

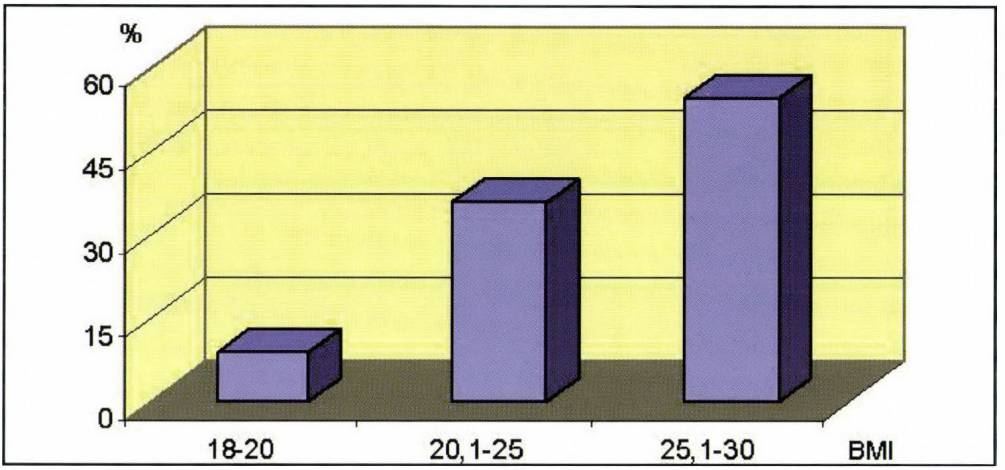
VII. táblázat: *A kedvelt köretek fajtái és fogyasztásának gyakorisága*

Húskészítmények	Gyakran (fő)	Ritkán (fő)	Soha (fő)
Sonkafélék:	55	43	2
Vörösáruk:	19	72	9
Szalámi- és kolbászfélék:	42	49	9
Szalonna, tepertő:	4	66	30

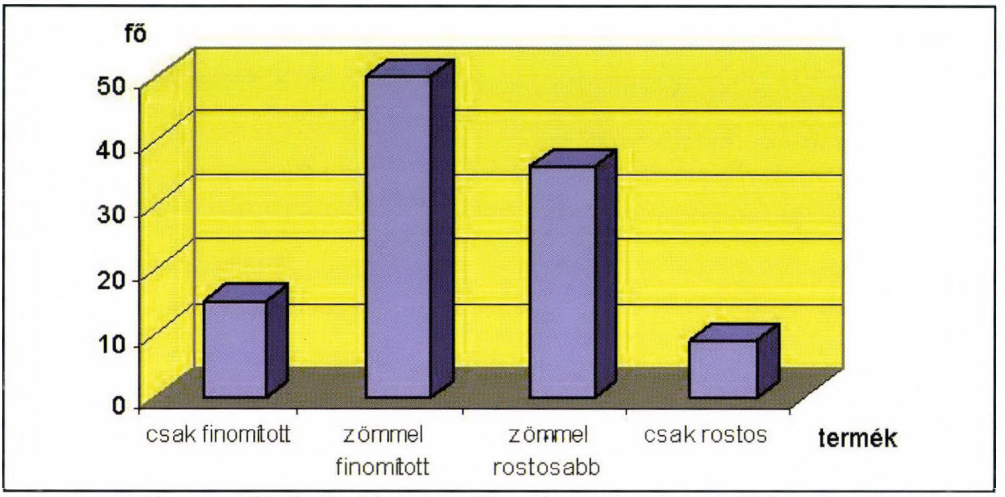
VIII. táblázat: *A különféle húskészítmények fogyasztási gyakorisága*

Mért Laboratóriumi paraméterek	Kapott értékek	Vizsgáltak száma (fő)
Összes koleszterin:	5,2 mmol/l alatt:	34
	5,2-6,5 mmol/l:	57
	6,5 mmol/l felett:	9
LDL koleszterin:	3,36 mmol/l alatt:	40
	3,36-4 mmol/l:	42
	4 mmol/l felett:	18
HDL koleszterin:	1,0-2,4 mmol/l:	98
	1,0 mmol/l alatt	2
Trigliceridek:	1,7 mmol/l alatt:	60
	1,7 mmol/l felett:	40

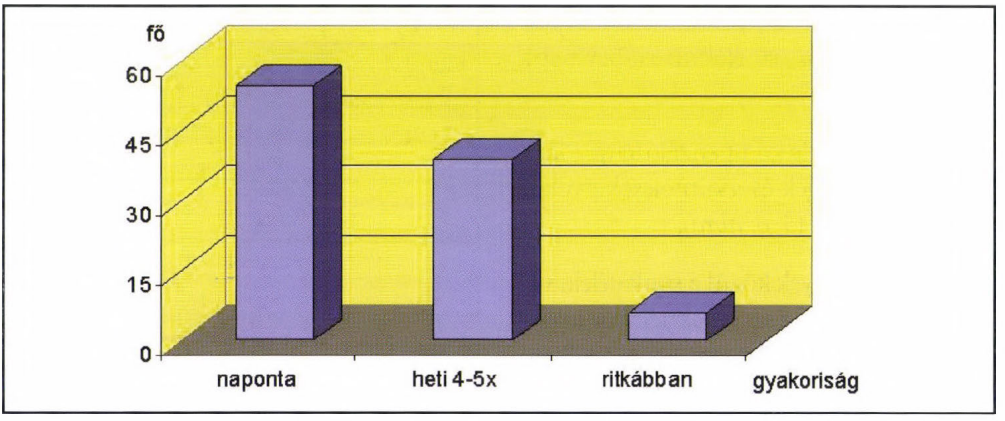
IX. táblázat: *A pilótáknál mért vérzsír értékek*



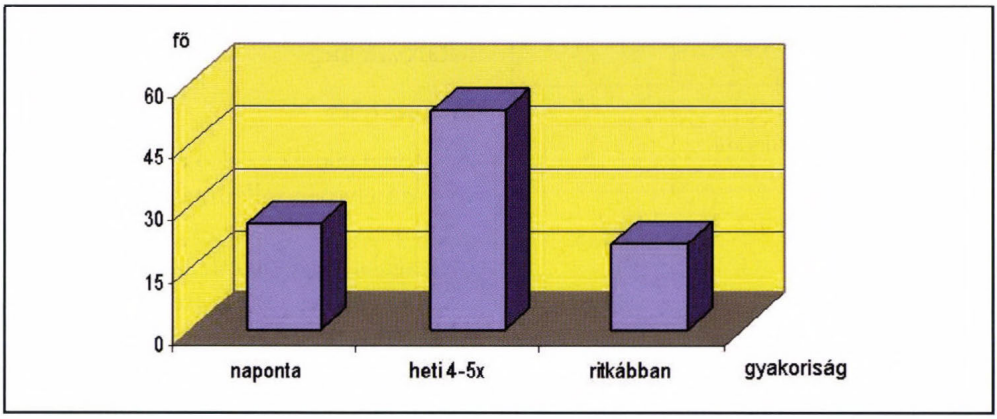
3. ábra: *BMI értékek eloszlása*



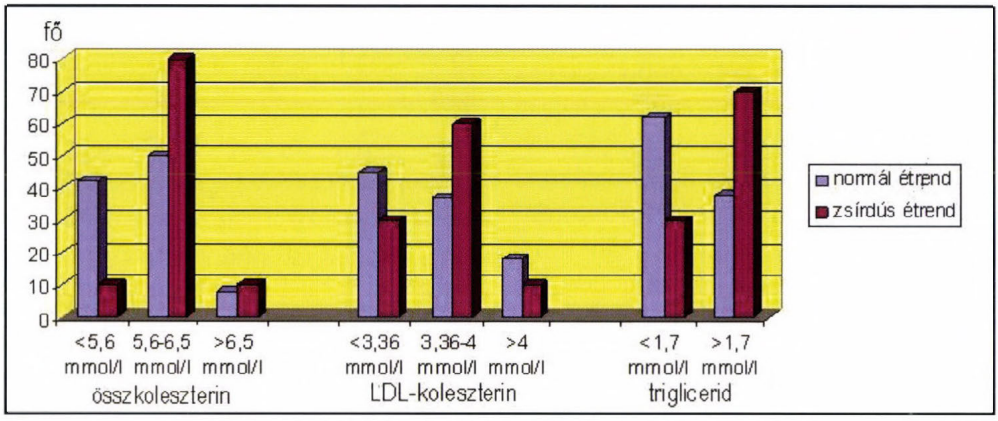
4. ábra: *A pilóták által legszívesebben fogyasztott kenyérfélék, pékáruk*



5. ábra: *A pilóták zöldségfogyasztási gyakorisága*



6. ábra: *A pilóták gyümölcsfogyasztásának gyakorisága*



7. ábra: *Normál és zsírdús étrendűek vérzsír paraméterei*

Étrendjük az ajánlottnál magasabb zsírtartalmú, ezt tükrözik a pilóták többségénél mért magas vérzsír értékek is (*IX. táblázat*).

Összevetettük a zsíros, laktató, nehezen emészthető ételeket szívesen fogyasztók (a vizsgált alanyok 20 %-a) és az azt kevésbé preferálók (a válaszadók 80 %-a) vérzsír értékeit (*7. ábra*).

Az étkezési ritmusra az egészséges táplálkozásban ajánlott napi 4-5 étkezéssel szemben zömében a napi 3-szori étkezés a jellemző.

A hajózók élelmezési normáinak értékét az MH. 21-290/2008 sz. normafüzet szabályoza, amelynek alapján a pilótákra a III.-as számú élelmezési norma az illetményes:

A 4 hetes étlapból 1 hét került részletes elemzésre. Ugyan az évszaknak megfelelő a tervezés, de nem elég változatos. Jellemzőek a sok zsiradékkal készült, nehezen emészthető ételek. Ezek rosttartalma alacsonyabb az ajánlott beviteli értékeknél, hiszen minimális mennyiségben tartalmaznak zöldség- és főzelékféléket. A magas élelmezési norma miatt a magas anyaghányadú ételekből álló étrend napi energiaértéke a 4 000-5 000 kcal-t is eléri.

Megjegyzendő, hogy bár a repülőgép-vezetőknek a szolgálati helyükön napi há-

Napi étkezések száma	Pilóta (fő)
Napi 1-2-szer eszik	15
Napi 3 alkalommal eszik	77
Naponta 3-nál többször eszik	5

X. táblázat: *A pilóták étrendjének elemzése*

romszori étkezés igénybevételére van lehetőségük, de ha nincs repülés az adott napon, akkor a reggelit és az ebédet kötelező csak igénybe venni. Készültségi szolgálatok alkalmával a három étkezésen kívül pótlékban büférendszerű ellátásban is részesülnek. Nappali repülések esetén kötelező reggelit, ebédet és pótlékot biztosítanak számukra, míg az éjszakai repülések napján kötelező ebédet, vacsorát, valamint pótlékot kapnak. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a repülőbázison biztosított étkezési lehetőséget a szolgálati idejükben a bázison tartózkodó pilótáknak is csak egy része veszi igénybe, étrendjüket így alapvetően a bázison kívüli étkezések összetétele határozza meg.

Megbeszélés

A katonai pilóták az első vizsgálattól kezdve – amely pályaalkalmasságukat eldönti – évente jelennek meg egészségügyi szűrővizsgálaton. Repülésre alkalmas az, akinek egészségi és pszichofiziológiai állapota megfelel a repülés által támasztott követelményeknek. Repülési alkalmatlanságról akkor beszélünk, ha a pilóta egészségi állapota veszélyezteti a repülés biztonságát [11, 16]. A keringési rendszer megbetegedése a leggyakoribb letiltási okok közé tartozik. 10 vizsgált betegségcsoport közül a 4. helyen áll.

A rendszeres orvosi ellenőrzések miatt gyakorlatilag csak az egészségesek maradhatnak a rendszerben. Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni arról, hogy a pilóták a magyar népesség részét képezik, így a szív-érrendszeri betegségek kialakulásá-

Rizikófaktor típusok	Rizikófaktorok	
Nem befolyásolható:	életkor nem pozitív családi és saját anamnézis	
Életmódváltással befolyásolható:	testsúly:	BMI: 25-30 kg/m2: mérsékelt kockázat 30 kg/m2: magas kockázat
	dohányzás:	leszokóban: enyhe kockázat <10 szál cigaretta/nap: mérsékelt kockázat >10 szál cigaretta/nap: magas kockázat
	csökkent fizikai aktivitás	
	rendszeres alkoholfogyasztás	
Gyógyszeresen befolyásolható:	hipertónia: 140/90 Hgmm és afelett kockázati tényező	
	hiperlipidémia: szérum-összkoleszterin>5,2 mmol/l, LDL>3,4 mmol/l HDL<1,0 mmol/l szérum-triglicerid (TG) szint >1,7 mmol/l	
	csökkent glükóz-tolerancia: erős rizikófaktor	
	terhelésre jelentkező EKG-abnormitások	

XI. táblázat: *ISZB rizikófaktorok a repülő-hajózóknál [10]*

ban döntő fontosságú tényezők őket is érintik (*XI. táblázat*). Mindez társul az extrém körülmények között végzett munka miatti komplex stresszel, tehát a szigorú szelekció ellenére a pilótáknál is számolni kell a szív-érrendszeri betegségek kockázatával.

XI. táblázat: A válaszadók – életkorukat, családi anamnézisüket, jelenlegi testtömegindexüket, valamint a táplálkozási szokásaikra vonatkozó kérdésekre adott szubjektív válaszaikat tekintve – több szempontból érintettek az ISZB kialakulásának kockázatát illetően.

Az általunk vizsgált populációban az évenkénti szűrés alkalmával felvett, ISZB szempontjából pozitív családi anamnézis 58 %-ban, az elhízás 48 %-ban, a dohányzás 26 %-ban, a fizikai inaktivitás 22 %-ban, a magas vérnyomás 10 %-ban, míg a mért összkoleszterin 66 %-ban, az LDL-koleszterin 60 %-ban, a magas összkoleszterin alacsony HDL-koleszterinnel való együttes előfordulása 2,0%-ban jelentek meg kockázati tényezőként.

Az obesitas alapját képezi a kardiovaszkuláris megbetegedéseknek azáltal, hogy zsírlerakódásokat okoz a keringési szervrendszerben. Az antropometriás méréseken alapuló BMI-számolás mellett az ISZB kockázata szempontjából a BMI-nél érzékenyebb mutató a has körfogata, amelyet nőknél 88, férfiaknál 98 cm felett tekintenek rizikófaktornak [12].

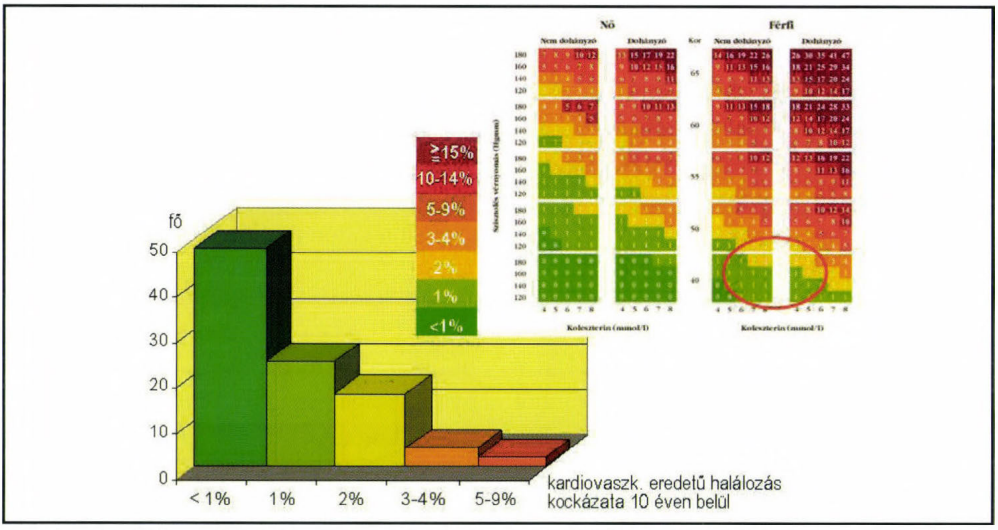
Előfordul, hogy a visceralis elhízás csökkent glükóztoleranciával, inzulinrezisztenciával, hyperinsuliaemiával, dyslipidaemiával együttesen fordul elő, továbbá magas vérnyomás is megfigyelhető. Ezek a kórokok külön-külön is kockázati tényezők, de együttesen, egymás hatását erősítve fokozott rizikót jelentenek a szív-érrendszeri betegségek kialakulásában (metabolikus szindróma) [21]. A csökkent glükóz-toleranciaként jelentkező nem manifeszt cukorbetegség nem feltétlen jár klinikai tünetekkel (polyuria, polydipsia, polyphagia). A manifeszt diabétesz már önmagában véve letiltási oknak számít a katonai pilótáknál [2].

A rendszeres testmozgásnak fontos szerepe van a prevencióban. Az amerikai pilótáknál az szívkoszorúér betegségek előfordulási gyakorisága a magas szintű fizikai követelmények miatt – amelyeket csak aktív sportolás mellett lehet teljesíteni- 10 % alatt van [3].

A túlzott dohányzás fokozott veszélyt jelent mind a nők, mind a férfiak esetében az érelmeszesedés és a koronáriabetegség előidézésében, mivel a nikotinnak eleve érszűkítő hatása van, így hozzájárul a hipertónia kialakulásához [5]. Dohányosoknál romlik a lipidstátusz, valamint a terhelhetőség; a vita maxima terhelés során mért paraméterek – EKG, RR, pulzus – rosszabb prognózist mutatnak [10].

Az alkoholfogyasztás a szív-érrendszeri megbetegedések szempontjából nem tekinthető közvetlen rizikótényezőnek, azonban hozzájárul az emelkedett szérum-triglicerid szint kialakulásához azáltal, hogy a májban fokozza a triglicerid-szintézist [23]. A keringésbe kilépett triglicerid aktívan résztvesznek az atherosclerotikus plakkok képződésében, amely a szív esetében ISZB-hez vezethet [24].

A kialakult hipertónia kockázatot jelent a cerebro- és renovaszkuláris megbetegedések tekintetében is. A kerékpár-ergometriás vizsgálatok alkalmával a szubmaximális terhelés is kiválthat hipertenzív reakciót [20]. A hipertóniások zöme a betegség kezdetén panaszmentes, ezért a szűrővizs-



8. ábra: *Halálos szív- és érrendszeri események előfordulásának kockázata 10 éven belül katonai pilótáknál*

gálatoknak nagy jelentősége van e kórkép felismerésében és a megfelelő terápia időben történő megkezdésében [7]. Kezelése életmód-változtatással és gyógyszerek alkalmazásával történik [5].

A kerékpár-ergometriás terhelés során felmerülő EKG-abnormitások is rizikófaktorok (ilyenek a repolarizációs, illetve vezetési- és ritmuszavarok), amelyek gyakorisága az életkor előrehaladásával növekedhet, de leginkább a középkorú embereknél fordulnak elő. Számos kardiovaszkuláris betegség klinikailag tünetmentes és csak terheléses vizsgálatok során mutatkozik [3, 11, 13].

A szív-érrendszeri megbetegedés rizikójának folyamatos figyelemmel kísérése nemcsak az alkalmasság elbírálása miatt fontos, hanem prevenciós eszköz is egyben. A fokozott kockázatú esetekben gyógyszeres kezelést alkalmazva csökkenthető az ISZB kialakulásának esélye, így az érintett pilóták megtarthatók a rendszerben.

A repülőorvosi rutinvizsgálatok alkalmával a rizikószűrés szerves része a kardiovaszkuláris megbetegedésből eredő halál kockázatának komplex módszerekkel történő kiszámítása. Így az európai SCORE (Systemic Coronary Risk Evaluation) rendszer segítségével a fatális szív- és érrendszeri esemény előfordulásának 10 éven belüli bekövetkezésére vonatkozó kockázatot határozzák meg [6, 3, 17].

A kardiovaszkuláris eredetű halálozás 10 éven belüli kockázata az általunk vizsgált pilóták 48%-ánál 1 % alatt volt és a legnagyobb rizikójú csoportban sem haladta meg az 5-9%-ot (*8. ábra*).

Azokban az országokban, ahol a szívkoszorúér-szklerózis vezető egészségügyi probléma, a pilóták egészségesebbek az átlag populációnál. Ez számos körülménynek köszönhető: a pilóták magasabb iskolázottsága, valamint kedvezőbb szociális és gazdasági helyzete, szélesebb tájékozottságuk a helyes táplálkozás és mozgás előnyeiről, továbbá magasabb motiváltságuk az egészséges életvitelhez [4], de nem elhanyagolható az egészség megőrzésére irányuló

tevékenységekre ösztönző tanácsadás és oktatás eredményessége sem [8].

Az ISZB kialakulásának kockázatát csökkenti a rizikófaktorok megjelenésében szerepet játszó körülmények módosítása is. A megelőzést minél korábban el kell kezdeni, ennek kulcsa pedig az egészséges életmódban rejlik. A dohányzás elhagyása, a több testmozgás, a stressz kerülése, levezetése, az esetleges magas vérnyomás korai és hatékony kezelése mellett nagyon fontos az állandó, nagy pszichés leterhelés, stressz hatását csökkentő étrend összeállítása.

Az összetett hatással rendelkező diéta egyik alappillére a diétás rostban gazdag étrend, különös tekintettel a vízoldékony élelmi rostokra. Ezek az emésztőtraktus falán bevonatot képezve akadályozzák a koleszterin és a cukrok felszívódását, így járulnak hozzá a hyperlipidaemia, valamint a cukorbetegség megelőzéséhez. Vízoldékony élelmi rostokat a zöldség- és főzelékfélék, illetve a gyümölcsök tartalmaznak nagyobb arányban – ezeket naponta ajánlott fogyasztani [21].

A túlzott sóbevitel is kockázatot jelent a hipertónia kialakulásának szempontjából. Ezért a magas nátrium tartalmú élelmiszereket csak ritkán, kis mennyiségben célszerű az étrendbe iktatni. Elsősorban a félkész-, készételek, konzervek, tartósított hús- és hentesáruk fogyasztásának korlátozása szükséges [20].

A telített zsírsavakban és koleszterinben gazdag étrend dys- és hyperlipidaemiát okozva nagyban hozzájárul az érelmeszesedéshez, amely építőköve más kardiovaszkuláris betegségeknek [14]. A táplálkozási ajánlások az egyszeresen és többszörösen telítetlen zsírsavakat nagyobb arányban tartalmazó, elsősorban növényi eredetű élelmi anyagok fogyasztását preferálják, ugyanakkor kerülendők a telített zsírsavakban és koleszterinben dús állati eredetű élelmiszerek [15]. Nagy epidemiológiai vizsgálatok, elsősorban a Framingham és a Seven Countries Study bizonyították, hogy minél magasabb egy népesség telített zsírfogyasztása, annál magasabb a koleszterinszintje és gyakoribb az ISZB előfordulása [17].

Az ISZB kockázata és az étrend között, a szérum koleszterin szintjétől függetlenül is, szoros összefüggés van; a telített zsírok és a koleszterin bevitele növeli az ISZB kockázatát, míg a halfogyasztás és az antioxidáns vitaminok csökkentik azt [18].

A modern kor emberének tisztában kell lennie az egészséges életmód és táplálkozás követelményeivel. A pilóták 64 %-a gondolja úgy, hogy kellő ismerete van a témával kapcsolatban, 36 % ugyanakkor csak felületesnek értékelte ismereteit. 40 %-uk számára nagyon fontos az egészséges táplálkozás, a többség (57 %) fontosnak tartja ugyan, de nem foglalkozik vele, 3 % pedig egyáltalán nem tartja fontosnak. Mindezek alapján megállapítható, hogy a pilóták zöme nem fordít kellő figyelmet a helyes életmódra és táplálkozásra annak ellenére, hogy többékevésbé rendelkeznek az ehhez szükséges ismeretekkel. Ezt bizonyítják azok az adatok, amelyek a szívesen fogyasztott táplálékokra vonatkoznak. Többnyire olyan élelmiszereket, ételeket jelöltek meg, amelyek az ISZB kialakulásának kockázatát csökkentő táplálkozás szempontjából nem a legkedvezőbbek.

A repülő-hajózó állomány részére a repülőbázison biztosított étrend Nutricomp programmal történő elemezése kimutatta, hogy az összeállítás nem felel meg a kívánt kardioprotektív követelményeknek, nem preventív jellegű, sőt kifejezetten ri-

zikótényezőnek tekinthető a szív-érrendszeri megbetegedések vonatkozásában.

Összegezve: a felmérés eredményei azt bizonyítják, hogy a vizsgált állomány életmódja és táplálkozási szokásai nem felelnek meg teljes egészében az ISZB kockázatcsökkentési követelményeinek. Erre – jóllehet a sportolási lehetőség biztosított –az élelmezést illetően a szolgálati helyen sem fordítanak elég figyelmet.

IRODALOM

[1] *Bozóné Kegyes R., Lelovics Z.:* A kardioprotektív étrend definíciója. Kardiovaszkuláris rehabilitáció dietetikai protokollja, 2007, 2-6.

[2] *DeHart, R. L., Davies, J. R.:* Diabetes mellitus. Fundamentals of Aerospace Medicine. Third edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2002, 44-47.

[3] *DeHart, R. L., Davies, J. R.:* Screening for coronary artery disease. Fundamentals of Aerospace Medicine. Third edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2002, 161-168.

[4] *DeHart, R. L., Davies, J. R.:* Coronary heart disease. Fundamentals of Aerospace Medicine. Third edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2002.: 169-170.

[5] *DeHart, R. L., Davies, J. R.:* Primary prevention of coronary heart disease. Fundamentals of Aerospace Medicine. Third edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2002, 184-185.

[6] *Grósz A,, Tóth E., Péter I.:* A 10-year follow-up of ischemic heart disease risk factors in military pilots. Military Medicine, 2007, *172:* 214-219.

[7] *Gyökössy J., Remes P.:* Hypertonia előfordulása a repülést kiszolgáló hivatásos- és polgári állomány körében. Magyar Repülőorvosok Lapja, 1993, *2-3:* 27-30.

[8] *Kada S., Lehoczky L., Péter I.:* ISZB rizikófaktorok előfordulása vadászpilótáknál. Magyar Repülőorvosok Lapja, 1993, *2-3:* 21-26.

[9] *Merényi-Scholtz G.:* A repülés hatása az emberi szervezetre– különös tekintettel a magassági betegségre. Magyar Aviatikai Évkönyv, Budapest, *1929:* 214-224.

[10] *Péter I., Tóth E., Berényi É.:* A lipidanyagcsere, a dohányzás és a terhelhetőség kapcsolatának vizsgálata. Magyar Repülőorvosok Lapja, 1993, *2-3:* 8-10.

[11] *Péter I., Tóth E., Grósz A., Hideg J.:* Longitudinális ISZB-rizikófaktor vizsgálatok katonai pilótáknál. Honvédorvos 2005, *57:* 147-153.

[12] *Pouliot, M. C., Despres, J. P., Lemieux, S., Moorjanii, S., Bouchard, C., Tremblay, A., et al.:* Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best anthropometric indexes of abdominal visceral tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women, Am. J. Cardiol., 1994, *73:* 460-8.

[13] *Remes P.:* Az ischémiás szívbetegség rizikófaktorainak értékelése repülőgépvezetőknél. Magyar Repülőorvosok Lapja, 1993, *1:* 14-19.

[14] *Tihanyi A.:* Hiperkoleszterinémia a kezelés lehetőségei. Új Diéta, 2007, *2:* 11.

[15] *Varga Z.:* A telítetlen zsírsavak szerepe a táplálkozásban. Új Diéta, 2008, *1(1):* 24.

[16] *Szabó S. A.:* Pilóta jelölt kiválasztása és a repülőalkalmasság elbírálása, www.jetfly.hu/airdoki.

[17] *Kékes E. (In Császár A.:* Atherosclerosis): A Framingham rizikóbecslés újabb európai kritikája: a SCORE-project, Budapest, Medicina, 2010, 38-45.

[18] *Sidó Z. (In Császár A.:* Atherosclerosis): Az életmód és a diéta, Budapest, Medicina, 2010, 440-443.

[19] *Szűk T.:* Az intracoronariás stant implantációt kiegészítő clopidogrei kezelés sémáinak elemzése, Egyetemi Doktori Értekezés, Debrecen, 2008, 1.

[20] *Halmos T.:* A metabolikus X-szindróma és diétás kezelése, Új Diéta, 1996, *4:* 6-7.

[21] *Tihanyi A.:* Koleszterinhelyzet hazánkban. Új Diéta, 2007, *1:* 27.

[22] *Bíró L.:* www.nutricomp.hu

[23] *Lapis K.:* Az alkoholos májcirrhosis és egyéb alkoholos eredetű májbetegségek, Magyar Tudomány, 2002, *4:* 61-68.

[24] *Márk L., Fazekas T.:* A trigliceridek és a koszorúér betegség kockázata, Cardiologia Hungarica, 1998, *4:* 27.

Lt. Zsófia Adorján
Erika Tóth M.D.,
Brig.Gen. habil. A. Grósz, M.D.M.C., Ph.D.

The air pilot's diet in view of the risk of development of cardiovascular diseases

The authors performed a survey of the lifestyle and eating habits of pilots who arrived for their annual medical evaluation at Aeromedical, Health Evaluation and Research Institute, HDF *"Dr Radó György"* Honvéd Medical Centre (HDF AHERI). The authors studied to what extent these factors contribute to the reduction of the risk of cardiovascular diseases, and to compliance with the strict professional requirements of pilots'.

The study included an analysis of the menu of *"Szentgyörgyi Dezső"* Military Airbase in Kecskemét, and a questionnaire survey focused on healthy lifestyle, with the participation of 110 pilots selected on a random basis. During the evaluation, the data relevant from the aspect of the risk of ischaemic heart disease (IHD) (laboratory parameters, bicycle ergometry, etc.) of the participants, taken during their annual evaluation, was also used.

It was demonstrated that the composition of the diet provided at the service site was inappropriate from the point of view of contents of energy and nutrients, and that the pilots' eating habits did not comply with the basic principles of nutrition intended to reduce the risk of cardiovascular diseases, although they have adequate knowledge of the issue. The data of the occurrence of IHD risk factors supports such findings.

The altering of the situation i.e. correction of the mistakes is a complex commanding, logistic and medical task. The pilots' active cooperation is also obviously vital for their achieving of risk-reducing nutrition and lifestyle.

Key-words: pilot's diet, cardiovascular diseases, IHD risk factor

Adorján Zsófia hdgy.
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.

HM Állami Egészségügyi Központ Balatonfüredi Kardiológiai Rehabilitációs Intézet
1. Kardiológiai-rehabilitációs Osztály

A globális éghajlatváltozás egészségügyi hatásai

Dr. Kohut László orvosalezredes, Ph.D.

Kulcsszavak: globális éghajlatváltozás, klímaváltozás közvetlen és közvetett hatásai, környezeti menekültek, biodiverzitás

Az IPCC utolsó jelentésében szerepel, hogy a globális klímaváltozás emberi tevékenység eredménye. A fosszilis tüzelőanyagok elégetésével szén-dioxid és egyéb üvegházhatást keltő gázok kerülnek a levegőbe. A globális éghajlatváltozás az egészség és a jólét alapját jelentő létfenntartó rendszereket is felbomlással fenyegeti.

A globális klímaváltozással várható, hogy a környezetnek az emberi egészségre gyakorolt bizonyos hatásai felerősödnek, és súlyosabb formában jelentkeznek majd. Az éghajlatváltozás közvetett és közvetlen következményekkel jár majd az emberi egészségre nézve. A közvetlen hatások csoportjába a hőséggel és a hideggel összefüggő fizikai hatások, valamint a szélsőséges időjárás okozta halálozás és sérülések tartoznak. A közvetett hatások csoportjába tartoznak a vektorok által terjesztett betegségek gyakoribbá válása, az élelmiszerhiány okozta éhínség, a vízhiány, az a légszennyezés, az aeroallergének koncentrációjának az emelkedése, valamint az árvizek, áradások és egyéb természeti csapások következtében megjelenő környezeti menekültekkel kapcsolatos problémák. A változó klíma egészségügyi hatásai egyenetlen módon jelentkeznek az egyes országokon belül. Egyes csoportok különösen veszélyeztetettek: a gyerekek, az öregek, a nők, a fejlődő országok tengerparti vagy folyók deltatorkolatában lévő nagyvárosok lakói, a szegények. Az éghajlatváltozás hatására felborulhatnak az ökológiai rendszerek és csökken a biodiverzitás, amely alapvetően meghatározza az emberiség életminőségét, az élelmezését, energiaellátását, ivóvízforrásait.

E hatások nagyságrendje attól függ, hogy az egészségügyi rendszerek mennyire képesek alkalmazkodni a helyzethez, és milyen lépéseket tesznek meg ennek érdekében, valamint attól, hogy a különböző népességcsoportok milyen alapvető hozzáféréssel rendelkeznek majd az egészségügyi szolgáltatásokhoz.

Az Európai Unió környezetvédelmi és egészségügyi cselekvési tervén belül több program és projekt szerveződött, amelyek vizsgálják az éghajlatváltozás közegészségügyi vonatkozásait. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának a csökkentésére, valamint az alkalmazkodási képességek kialakítására szükséges a társadalom és a politikusok nemzetközi összefogása és a megfelelő stratégia kidolgozása.

Rövidítések:

CEHAPIS: Éghajlati, Környezeti és Egészségügyi Cselekvési Terv és Információs Rendszer

CLIMATE-TRAP: Program az Éghajlatváltozásra való felkészüléshez

CRED: Katasztrófák Előfordulását Kutató Központ

EuroHEAT: Európai Korai Figyelmeztető és Megfigyelési Rendszer

EUROHEIS: Európai Egészségügyi és Környezetvédelmi Információs Rendszer a Kockázatértékelésére és a Betegségek feltérképezésére

EUROSUN: A Napsugárzás Egészségre Gyakorolt Hatását Vizsgáló Rendszer

FAO: Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezet

HIALINA: A Levegőben Terjedő Allergének Egészségre Gyakorolt Hatását Vizsgáló Rendszer

IPCC: Éghajlat-változási Kormányközi Testületet

IUCN: Nemzetközi Természetvédelmi Unió

OIE: Állategészségügyi Világszervezet

PTSD: Poszttraumás stressz zavar

UNEP: Egyesült Nemzetek Fejlődési Környezeti Programja

UNRP: ENSZ Környezeti Programja

VAHAVA: Változás-hatás-válaszadás projekt

WCS: Nemzetközi Vadvédelmi Szervezet

WHO: Egészségügyi Világszervezet

A globális éghajlatváltozásnak számos fontos hatása van közvetlenül az emberi egészségre, valamint közvetve, a jólét alapját jelentő létfontosságú rendszerek felbomlásán keresztül. A Meteorológiai Világszervezet és az ENSZ Környezeti Programja (UNRP) 1998-ban hozta létre az Éghajlat-változási Kormányközi Testületet (IPCC) azzal a céllal, hogy több száz szakértő munkáját összesítse és az éghajlatváltozással kapcsolatos eredményeket közzé tegye. Az IPCC munkacsoportjai elemzik az éghajlatváltozással összefüggő megfigyelési adatokat és foglakoznak a várható változások becslésével [15]. A negyedik értékelő jelentésben 2007-ben a következő megállapítások szerepeltek:

- a levegő földközeli átlaghőmérséklete 1905 és 2005 között 0,74 ± 0,18 °C-kal nőtt meg,
- a széndioxid, ami a fosszilis tüzelőanyagok elégetésével kerül a légkörbe, a legfontosabb üvegházhatást keltő gáz, amely hozzájárul az „éghajlatváltozás antropogén elősegítéséhez",
- a mezőgazdasági és ipari eljárások következtében kibocsátott gázok és vegyületek, mint például a metán, a nitrogénoxid, a kénhexafluorid, a fluorozott szénhidrogének és a perflourozott szénhidrogének is fokozzák az üvegházhatást [18, 23].

Az IPCC utolsó jelentése megjegyzi, hogy „a megfigyelések egyre növekvő tömege összképet ad egy felmelegedő világról és az éghajlati rendszer további változásairól", mint például a hótakaró általános csökkenéséről, a sarki jégsapkák visszahúzódásáról, a gleccserek kiterjedésének a csökkenéséről, a folyók és tavak későbbi befagyásáról és korábbi olvadásáról, aszályokról, felhőszakadást követő áradásokról, a növények és az állatok elterjedési területének az eltolódásáról, a világóceánok átlaghőmérsékletének emelkedéséről legalább 3 000 m mélységig, és a tengerszint teljes XX. századi 15-22 centiméteres emelkedéséről [18].

A globális felmelegedés és az antroposzféra

Az északi féltekén végzett mérések alapján az átlagos felületi hőmérséklet többet emelkedett a huszadik század folyamán, mint az elmúlt ezer év bármelyik más századában [9].

Bolygónk globális hőmérsékletének emelkedése követte az üvegházhatást keltő gázok koncentrációjának és kibocsátásának rekord értékét. Az elmúlt 150 év alatt a légköri széndioxid-koncentráció 31 %-kal emelkedett (ebből 15 %-kal az elmúlt 50

évben), a metáné 151 %-kal nőtt, amelynek közel a háromnegyede a fosszilis energiahordózok elégetésének tulajdonítható, a maradék pedig az erdőirtásnak és a földhasználat más változásainak. 2000-ben a globális széndioxid kibocsátást 7 000 millió tonnára becsülték. E bizonyíték alapján az IPCC arra a következtetésre jutott, hogy míg a természetes tényezők (napfoltok, vulkánkitörések) kismértékben járultak hozzá az elmúlt évszázad felmelegedéséhez, addig „új és erősebb bizonyíték van rá, hogy a legutóbbi 50 év során tapasztalt felmelegedés legnagyobb része az emberi tevékenység következménye" [16].

2005-ben a Katasztrófák Előfordulását Kutató Központ (CRED) világszerte 430 természeti katasztrófát jegyzett fel, amely 89 713 ember halálát okozta, és ezen kívül 162 millió embert érintett. Összehasonlításképpen: a CRED az 1980-as években átlagosan évente 173 katasztrófáról számolt be. Az elmúlt 25 év alatt a természeti katasztrófák által érintett emberek 98 %-a abban a 112 országban élt, amelyet a Világbank kis vagy kis-közepes jövedelműnek minősített. Ezekben az országokban él a világ népességének a 75 %-a és a világ városi lakosságának a 62 %-a [9].

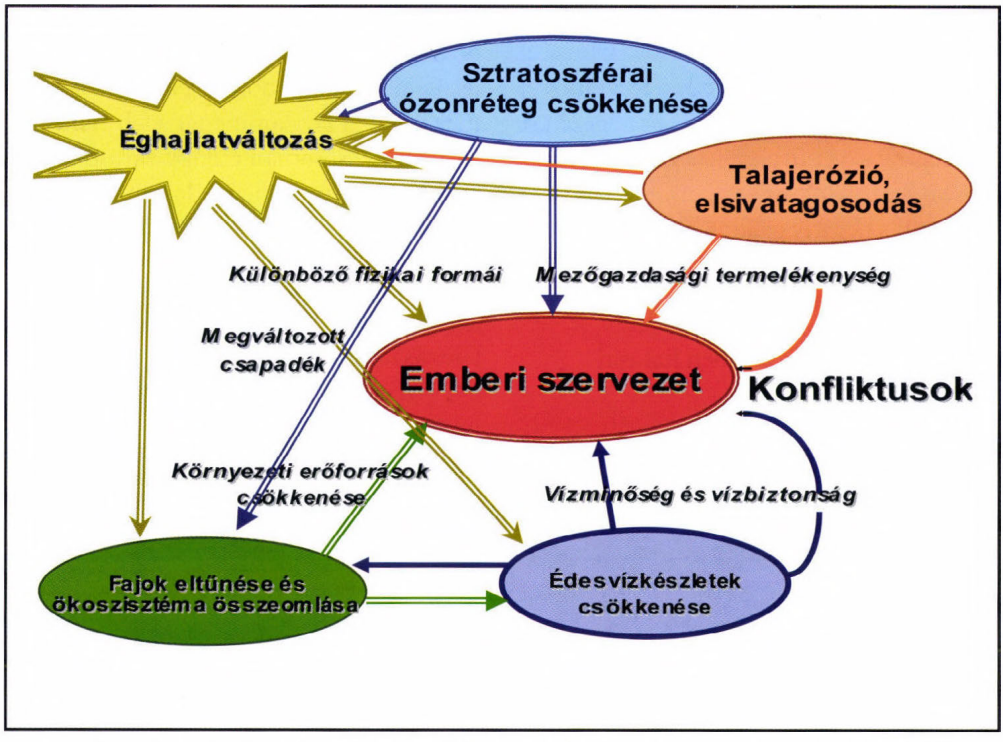
A globális felmelegedésben többféle konfliktus kialakulásának veszélye rejlik: egyrészt a természeti erőforrások birtoklása miatt alakulhatnak ki lokális összetűzések (ivóvíz, termőföld, lakható területek), másrészt a természeti erőforrások hiánya miatt menekültáradat (ún. ökológiai és gazdasági menekültek) jelenhet meg, amely politikai, illetve gazdasági problémákat jelent a célország számára. Ezen helyzetek kezelésére mind lokálisan, mind globálisan komoly erőforrásokat szükséges biztosítani. A politikai, diplomáciai és gazdasági eszközök mellett szóba jöhet a katonai jelenlét szükségessége is, akár békefenntartóként, akár harcászati tevékenység formájában. Amikor regionális vagy távoli feladatok elvégzésére kerül sor, figyelembe kell venni a környezeti körülmények megváltozását, amely a katonák igénybevételét jelentősen megnöveli [24].

A globális éghajlatváltozás egészségkárosító hatásai többféle képpen következnek be: az időjárási szélsőségek fizikai hatásán keresztül, a növekvő vízhiány okozta elsivatagososdás miatt, a tengerszint emelkedése okozta áradások következtében, valamint az olvadó gleccserek csökkenő folyóvízhozama miatt, a csökkenő biodiverzitás az állat- és növényfajok csökkenésén keresztül, a járványok terjedése, gazdasági károk anyagi források csökkenése révén, valamint a környezeti menekültek tömeges megjelenése együttes kockázatnövelő hatással rendelkeznek (*1. ábra*).

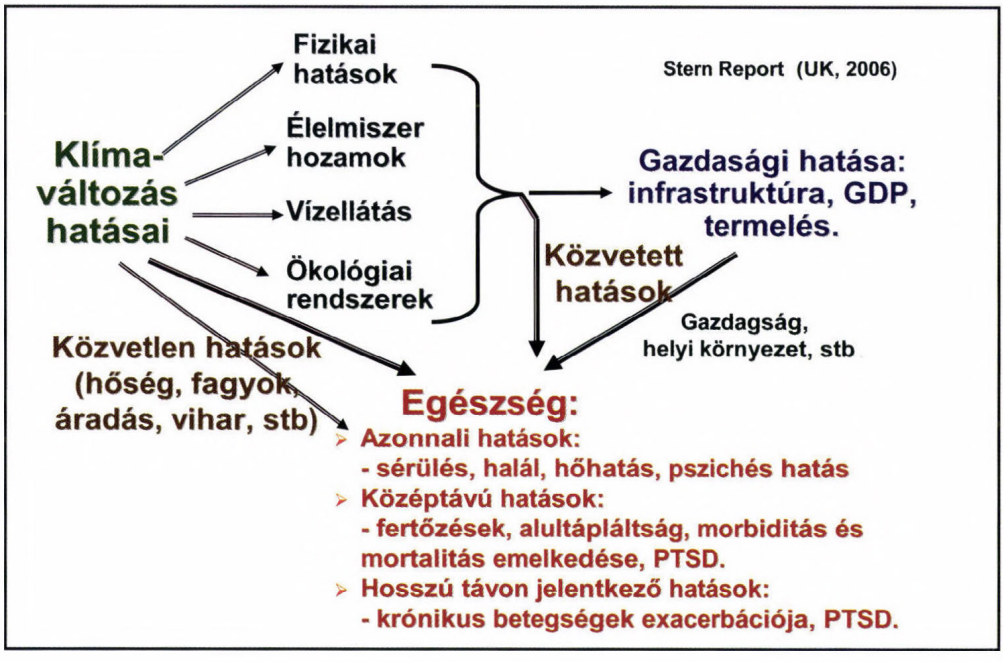
A kérdés aktualitását az adja, hogy az elmúlt években megemelkedett azon személyek száma, akik eredetileg mérsékelt égövön születtek és éltek, de sivatagi éghajlati körülmények között teljesítenek szolgálatot. Ennek következtében figyelmünk a meleg és forró éghajlaton való terhelhetőség fiziológiája felé fordult, főleg mióta a magyar katonaság is aktívan részt vesz az ENSZ békefenntartó tevékenységében és a NATO katonai kötelékében a Közel-Keleten.

A felmelegedés egészségkárosító hatása

A globális éghajlatváltozás egészségkárosító hatása mind közvetlen, mind közvetett úton valósul meg. A közvetlen, azonnali hatások olyan direkt hatások, amelyeket a szélsőséges időjárási események fizikai tényezője okoz. A közvetett, azaz indirekt hatások közvetetten betegítenek meg. Kialakulásukra vagy középtávon, vagy hosszútávon kell számí-



1. ábra: *Az éghajlatváltozás egészségkárosító hatásainak egyesített modellje [27]*



2. ábra: *Az éghajlatváltozás egészségkárosító hatásainak a típusai [32]*

tani. Az éghajlatváltozás következtében jelentkező környezeti változások hatására növekszik a légszennyeződés, terjednek a fertőző kórokozok, emelkedik az allergének koncentrációja, növekszik UV sugárzás, súlyosbodik az élelmiszerhiány, fokozódik a vízhiány, a negatív gazdasági hatások miatt működési zavar alakulhat ki az egészségügyi ellátó rendszerbe (*2. ábra*).

A klímaváltozás közvetlen hatásai

A közvetlen hatások egyik legjellemzőbb példája a hőhullám okozta egészségkárosodás. A svájci Meteorológiai és Klimatológiai Szövetségi Hivatal szerint 1880 óta Nyugat-Európában a hőhullámok időtartama a kétszeresére nőtt, a szokatlanul forró napok száma pedig a háromszorosára. Az elmúlt tizenkét évből (1995-2006) tizenegy a legmelegebb 12 év közé tartozik 1850 óta a globális felszínhőmérséklet műszeres megfigyelése alapján. Az ENSZ Környezetvédelmi Programjának becslése szerint az Európát 2003-ban sújtó hőhullám miatt a klímaváltozás költségei csak abban az évben 60 milliárd dollárjába kerültek a világnak – 10 %-kal többe, mint az előző évben – és csak Franciaországban 15 ezer fő halálozási többletet okozott [9]. A hőséggel összefüggő morbiditás és mortalitás változása elsősorban a krónikus szív-érrendszeri, valamint légzőszervi betegségekben szenvedőket érinti. A fokozott izzadás, elégtelen folyadék-, és ionpótlás miatt bekövetkezett hemoreológiai változások fokozzák a trombózishajlamot mind a koszorúserekben, mind az agy ereiben. Több vizsgálat igazolta az elhízottak, a vesebetegek, valamint az anyagcsere-betegségben szenvedők nagyobb mortalitását hőhullám esetén [2].

Az idősek, valamint a gyerekek testhőmérséklet-szabályozó rendszere gyengébb, és emiatt fokozottan érzékenyek a hőmérséklet emelkedésére [22]. A halálozási arány jóval drasztikusabb növekedése várható azokon a területeken, ahol a hőmérséklet emelkedése magasabb lesz, valamint nagyobb a lakosság sűrűsége, elsősorban a nagy városok, metropoliszok szegénynegyedeiben.

A napi átlagos 18 C° az ideális hőmérséklet, ennél az átlaghőmérsékletnél halnak meg legkevesebben. E fölött jelentősen nő a halálozás kockázata. A napi átlaghőmérséklet 5 C°-os növekedése szignifikánsan, 6 %-kal növeli az összes halálozás kockázatát, a legnagyobb mértékben, mintegy 10 %-kal növekszik a szív- érrendszeri betegségek miatti halálozás kockázata. Hasonlóan jelentős a hőmérséklet változékonyságának a hatása is, mintegy 6 %-kal növeli az összhalálozás és a szív- és érrendszeri halálozás kockázatát [30].

A hőmérsékletváltozás másik direkt egészségkárosító tényezője az alacsony hőmérséklet. Vizsgálatok összefüggést találtak a morbiditás, a hospitalizáció száma, a mortalitás, valamint az alacsony hőmérséklet, a lakhatási körülmények és a társadalmi-gazdasági helyzet között [4].

A klímaváltozás közvetett hatásai

Az infekciók

A globális klímaváltozás közvetett egészségügyi hatásának fő képviselője a fertőző betegségek elterjedése. Külön kell szólni az élelmiszerek útján terjedő betegségekről, a vízzel kapcsolatos problémáról, valamint a vektorok által terjesztett betegségek megjelenéséről és elterjedéséről. A Nemzetközi Vadvédelmi Szervezet közzétett új jelentésében tizenkét olyan kórokozót jelölt meg, amelyek a klímaváltozás hatására a jövőben újabb területeket hódíthatnak meg, egyaránt veszélyeztetve ezzel az emberi egészséget és a vadvilág állapotát. A „ha-

lálos tizenkettőnek" nevezett kórokozók közül a globális átlaghőmérséklet-emelkedés és a csapadékeloszlás változásai miatt többféle, állatokat és embereket egyaránt fenyegető, kórokozó terjedése indulhat meg újabb területeken. Ezek közé tartozik a madárinfluenza, a kullancsok által terjesztett babeziózis és *Lyme*-kór, a kolera, az ebola, a különféle külső és belső élősködők, a pestis, az algavirágzás által okozott úgynevezett „vörös áradat", a szúnyogok által is terjesztett *Rift*-völgyi láz, a cecelégy által továbbadott álomkór, a tuberkulózis, valamint a sárgaláz [6].

Élelmiszer útján terjedő fertőzések

A hőmérséklet-változás érzékenyen hat az élelmiszer útján terjedő fertőzésekre, úgymint Salmonella, Campylobacter, Listeria, stb. Kutatások azt igazolták, hogy az átlag hőmérséklet egy fokos emelkedése 4,5 %-kal megnöveli a Salmonella fertőzések számát [5].

A gabonafélék aflatoxin B1 szennyezettségének lehetséges növekedését eredményezheti a klímaváltozás az Európai Unió területén. A penészgombák által termelt karcinogén mikotoxin megtalálható egyes gabonaféléken, így a kukoricán, búzán, rizsen, különösen a forró és párás éghajlaton. Az élelmiszer által terjedő fertőzések jelentős megnövekedésére számítanak az Európai Unióban az elkövetkező évtizedekben, amely számottevő terhet fog róni a társadalomra. Becslések szerint a 2030-as években akár 20 ezerrel, a 2080-as években akár 30-40 ezerrel növekedhet a megbetegedések száma [17].

Vektorok által terjesztett betegségek

A következő nagy csoportot a vektorok által terjesztett fertőző betegségek képezik. Az éghajlatváltozás nagy valószínűséggel módosítja a vektorok terjesztette betegségek területi eloszlását, mivel megváltozik a vektorok földrajzi elhelyezkedése, aktív időszaka és a populáció nagysága [10]. 2000-ben Mozambikban a hathetes heves esőzések következtében a malária incidenciája ötszörösére emelkedett [12]. Európában a klímaváltozás hatására a malária kockázatát nem zárják ki, de előfordulása minimális a fejlett és megfelelő közegészségügyi rendszerek és a hatékony szúnyog elleni védelem miatt. Behurcolt esetekkel számolnak, főként a megnövekedett lakossági migráció következtében. Angliában 30 esetben regisztráltak ú.n. „reptéri maláriát", amelyet zömmel Kelet-Afrikából érkező utasoknál állapítottak meg [31].

A globális felmelegedés kedvez a kullancsok elterjedésének is. Az egyre nagyobb területen megjelenő kullancsok révén nő az általuk terjesztett kórokozók miatti fertőzések kockázata. Szúrásukon át agyvelő- és agyhártyagyulladás, *Lyme* borreliosis, tularemia, Q-láz, ehrlichiosis, babesiosis, mediterrán foltos láz, tibola (tick-borne lymphadenopathy – kullancs szállította nyirokcsomó-bántalom) kórokozóit tartalmazó nyálat fecskendezhetnek be [13].

2007. július-augusztusában Olaszországban, szúnyogok által terjesztett chikungunyaláz járvány alakult ki. A vírus szúnyogok közvetítésével terjed. Irodalmi adatok szerint az Aedes albopictus ma már Európa 12 országában van jelen (Spanyolország, Franciaország, Belgium, Hollandia, Svájc, Olaszország, Szlovénia, Horvátország, Bosznia-Hercegovina, Montenegró, Albánia, Görögország,). Várható, hogy a globális felmelegedéssel Európa más országában is megjelenik [34].

A vízzel kapcsolatos problémák

A vízzel kapcsolatos kérdéskör összetett.

A csapadék egyenetlen eloszlása miatt számíthatunk nagy esőzésekre, amelyek áradásokhoz vezetnek és a vízzel terjedő járványok kitörését eredményezhetik. A szennyvízcsatornák kiömlése nagy területekre kiterjedő vízfertőzést okoz. A vízzel terjedő fertőző betegségek között lehetnek bakteriális kórokozok: Shigellák, Salmonellák, enterovirulens E. coli, Yersinia enterocolitica, Campylobacter, Vibrio cholerae, Pseudomonas aeruginosa, Aeromonas, nem-cholera vibriók, Staphylococcus aureus, Clostridium difficile, illetve perfringens, Enterococcus faecalis, Bacillus cereus, Serratia; paraziták: Giardia, Cryptosporidium, Entamoeba histolytica, Trichinella spiralis, bélférgek; valamint vírusok: Rotavírus, Norwalk, astro-, calici-, corona-, enteralis adenovírusok stb [11].

A bakteriális és vírusos fertőzésekre jellemző a hasmenés kialakulása, amely egyes esetekben súlyos dehidratációhoz és életet veszélyeztető állapothoz vezet.

A főként szennyezett ivóvíz és élelmiszer fogyasztása következtében kialakuló hasmenés az ENSZ becslései szerint körülbelül 1,5 millió öt éven aluli gyermek halálát okozza, így összességében 2,6 millió ember hal meg hasmenés következtében évente [35].

Áradásokkal kapcsolatos egészségügyi problémák

A tengerszint emelkedése miatt erősen veszélyeztetettnek számítanak a partvidéki területek, a folyók torkolatánál élőket pedig az egyre gyakoribb heves esőzések miatt kialakuló áradások is sújtják.

A megnövekedett csapadék és a tengerszint emelkedése következtében széles körben fokozódik a kockázata annak, hogy több milliárd ember esik áradások áldozatául. A tengerek fenyegetik az iparilag- és mezőgazdaságilag legfejlettebb és legsűrűbben lakott területeket Amerikában, Európában, Ázsiában, Afrikában és Ausztráliában is (Dakka, Jakarta, Manila, Ho Si Minh-város, Bangkok, Kalkutta, Sanghaj, Kuala Lumpur, London, New York, Tokió, Hong-Kong,), ami az antroposzféra (épített környezet, emberi települések, földrendezés) súlyos károsodását eredményezi [39].

A partvidékek lakosait a tengerszint emelkedéséből eredő partvidék-erózió is érzékenyen fogja érinteni. A fejlődő országok gyorsan urbanizálódó lakossága olyan szélsőséges időjárási eseményekre hajlamos partvidékeken és folyók árterületein él, amelyek gazdasága szorosan összekapcsolódik az éghajlatra érzékeny erőforrásokkal [19].

Levegőminőség és aeroallergének

A levegőszennyezés: a közlekedésből származó kipufogó gázok, a por, a termelésből adódó füst, valamint a földközeli ózon, jelentős veszélyt jelentenek az emberi egészségre. A légszennyezést fokozó hatások közé tartoznak a szárazság miatt kialakuló erdőtüzek, a homokviharok, a porfelhők, és a tartós hőségre és szélcsendes időszakokra jellemző szmog. Ez elsősorban a városokban élő embereket veszélyezteti. Az ózonnal legterheltebb területen élő emberek 25-30 %-kal nagyobb eséllyel halnak meg tüdőbetegségekben, mint a legtisztább levegőjű területeken élők. A tüdőbetegségek közül a krónikus obstruktív légúti betegség, a tüdőrák és a tüdő asthma egyaránt növekedő tendenciát mutat. A magasabb átlaghőmérséklet következtében és a légkondicionáló készülékek használatának az elterjedésével emelkedhet a Legionella betegség előfordulása.

Az allergén növényfajok virágzásának

időtartama meghosszabbodik, emiatt fokozódik az emberek pollenterhelése. Az USA-ban több, mint 40 millió ember szenved rhinitis allergica-tól. Az asthma bronchiale prevalenciája a felnőtt lakosság körében eléri a 16 milliót, a gyerekeknél a 9 milliót, ami az összlakosság 7,5 %-nak az érintettségét jelenti [8].

Ibolyántúli sugárzás

A sztratoszféra ózonrétegének az elvékonyodása miatt jelentősen emelkedik a felszíni UV-sugárzás. Az UV-sugárzás és a bőrrák között igen szoros és egyértelmű kapcsolat. Az UNEP becslése szerint több mint két millió nem-melanoma bőrrák és megközelítően 200 000 rosszindulatú melanoma jelentkezik a Földön minden évben. Egy hosszantartó 10 %-os sztratoszférikus ózon csökkenés esetén, további 300 000 nem-melanoma és 4 500 melanoma bőrrák várható világszerte [33].

A nagy mennyiségű UV-sugárzás hosszabb távú hatásai látás romlásához vezetnek: retinagyulladás, rosszindulatú elváltozások, katarakták és kúszóhályog alakulhat ki.

Kb. 20 millió ember vak jelenleg világszerte katarakta miatt. Ezeknek, a WHO becslések szerint, 20 %-a lehet az UV expozíció miatt.

Az UV-sugárzás képes megváltoztatni az immunválaszt az ezek kiváltásáért felelős sejtek aktivitásának és eloszlásának megváltoztatásával. Számos tanulmány kimutatta, hogy a környezeti szintű UV expozíció elnyomja az immunválaszt, ami a szervezetben bujkáló vírusok aktivizálódásához vezet [29].

Mentális betegségek

A hirtelen kialakuló természeti katasztrófahelyzetek után jelentősen megemelkedik a különböző pszichés zavarok előfordulása. Ezeket a rendellenességek gyűjtő néven PTSD nevezik. Egyaránt kialakulhatnak közvetlenül a természeti katasztrófát követően (az otthon elvesztése, családtag halála miatt), vagy a későbbi időszakban (elvándorlás, menekülttáborok, vagy gazdasági kilátástalanság miatt). Különösen nagyarányú növekedés várható a veszélyeztetett csoportokban, például az idősek, a nők és a gyerekek körében [28, 26]. Egyes vizsgálatok azt mutatták, hogy a PTSD kialakulása különböző természeti csapások következtében elérheti akár a 67 %-ot is [38]. A természeti katasztrófák után az érintett csoportokban megemelkedik az öngyilkossági kísérletek száma [1].

A kifejezetten veszélyeztető helyzet után néhány héttel, hónappal vagy akár évekkel később jelentkező poszttraumás stressz zavar főbb tünetei: a személy a traumát visszatérő gondolatok, képek, hangok vagy álmok formájában újraélheti, és ezekhez nagyfokú feszültség, szorongás is társulhat. *A depresszió, alkohollal vagy más szerrel való visszaélés*, és a *szorongás* gyakoriak a PTSD-s személyeknél [36].

Biodiverzitás csökkenése

Az állati és növényi fajok sokféleségének csökkenése már évek óta megfigyelhető. A különösen érzékeny fajok populációjában bekövetkezett változások fenyegetik a mikro-ökoszisztémák fennmaradását.

A gleccserek visszahúzódásából következő hidrológiai változás hat a tőle függő ökológiai rendszerekre is. Az Jeges-tenger jégtakarójának nyári visszahúzódása veszélyezteti a jegesmedve populációt. Több növényfaj életciklusa megváltozott, a növényi és az állatfajok skálája is átalakulhat.

A globális klímaváltozás miatt bekövetkezett változások nem lineárisak, hanem ugrásszerűek. A hosszabb, melegebb nyarak és a kevésbé zord telek miatt a kártevők elszaporodnak és komoly károkat okoznak a termésekben, az erdő fáiban.

Az óceánok savasodásának súlyos következményei lehetnek, mert több tízezer tengeri faj kalciumkarbonátból építi fel a meszes vázát vagy csontjait. A világ óceánjaiban és a tengerparti területein a „halott övezetek" száma 1960-as évek óta minden évtizedben majdnem kétszeresére nőtt. Most már eléri a 400-at.

IUCN jelentése szerint 188 fajt komoly veszély fenyeget: 4 emlős fajt, minden nyolcadik madárfajt, a kétéltűek egyharmadát, a számba vett növények 70 %-át érinti [20].

A növény és állatfajok ilyen mértékű csökkenése beláthatatlan hatással van az emberekre. Az ökoszisztéma-szolgáltatások állapota alapvetően meghatározza az emberiség életminőségét. A biodiverzitás elengedhetetlen az emberiség élelmezése, energiaellátása, ivóvízforrásai szempontjából.

Élelmiszerhiány

A csapadékeloszlás változása miatt, a heves esőzések, valamint az elhúzódó szárazság következtében károkkal kell számolni mind a terményekben, mind az állatállományban. A talajerózió, és az elsivatagosodás, elsősorban az amúgy is gyengébb gazdasági potenciállal rendelkező területeket sújtja. A fejlett országokban a gyakoribb szélsőséges időjárási események következtében nemcsak a termés fizikai megsemmisülése, hanem a mezőgazdaságra fordítható költségek csökkenése miatt is adódhatnak problémák. A FAO adatai szerint a termőföld fokozódó romlása és az aszályok miatt csökken a gabona terméshozama, ami 1,5 milliárd ember élelmének biztonságát veszélyezteti. Naponta kb. 24 000 ember hal éhen vagy az éhezés következtében kialakult betegségbe hal bele. Az áldozatok háromnegyede öt éven aluli gyerek. Az éhen haltaknak csak 10 %-a lakott háborús övezetben. Az éhhalál többségének krónikus alultápláltság az oka. Becslések szerint világszerte mintegy 800 millió ember szenved éhezéstől és alultápláltságtól; ez körülbelül százszorosa az aktuális évi elhalálozás számának [14].

A környezeti menekültek kérdésköre

A globális klímaváltozás indukálta tömeges elvándorlás több okra vezethető vissza. Részben a természeti csapások okozta infrastrukturális károsodás miatt, részben az éghajlatváltozás következtében kialakuló éhínség, vízhiány, betegségek miatt, részben a szűkösebb erőforrásokért kirobbanó konfliktusok miatt [25]. Minden esetben számolni kell egyidejű és nagyszámú tömeges elvándorlással. Az erőforrásokért folyó verseny akkor indul meg, amikor a helyi és a betelepült népességnek meg kell osztania a fennmaradáshoz szükséges forrásokat, ami tovább erősítheti a már fennálló etnikai és társadalmi feszültségeket [37].

A heves viharok, áradások, szárazság, vagy éppen a járványok terjedése által kiváltott népvándorlások nem csak humanitárius támogatáshoz, hanem akár katonai beavatkozásokhoz is vezethetnek [7].

Minden esetben az egészségügyi rendszerben ellátási gondok jelentkeznek: vagy az extrém időjárási tényezők következtében, amely az infrastruktúrában bekövetkezett károk miatt alakul ki, vagy a szolgáltatással szemben megnövekedett kereslet

miatt. Külön említést érdemel a kialakult közegészségügyi és járványügyi helyzet. A meglévő egészségügyi rendszerek nem igazán vannak berendezkedve a hasonló szituációk megoldására.

Összefoglalás

A globális klímaváltozás egészségügyi hatásai nyilvánvalóak. Jelenleg rendelkezésre álló adatok ismeretében a különböző szélsőséges időjárási események különböző mértékben fogják sújtani az egyes területeket. A szegényebb közösségek különösen sebezhetők korlátozottabb alkalmazkodóképességük miatt. Ahol a szélsőséges időjárási események intenzívebbé és gyakoribbá válnak, ott a gazdasági és társadalmi költségek nőni fognak, és ezek a növekedések a közvetlenül érintett szektorokból átterjednek más területekre, kiterjedt és bonyolult kapcsolatokat érintve. A globális klímaváltozás egészségügyi következményei a jelenleginél sokkal nagyobb anyagi terheket rónak az államháztartásra és az egészségügyi ellátó rendszerekre.

A világ számos országában olyan terveket és projekteket készítenek elő, amelyek segítségével pontosabban modellezhetők a várható környezeti katasztrófák feltételezett hatásai. Az ENSZ, a WHO, a FAO, az OIE, és a Nemzetközi Meteorológiai Világszolgálat együttműködve kísérik figyelemmel a globális klímaváltozás okozta hatásokat és a kapott eredmények birtokában prognosztikus számításokat végeznek. Magyarországon a Magyar Tudományos Akadémia VAHAVA programja foglalkozik a kérdéssel.

Az Európai Unió egészségügyi programja keretében számos olyan projekt működik, amely a szélsőséges időjárás következményeit kutatja. Komoly összegeket fordítanak az éghajlatváltozás közegészségügyi hatásainak a vizsgálataira.

A EUROHEIS információs rendszer foglalkozik a környezet egészségre gyakorolt hatásai tekintetében kockázatértékeléssel és betegségek térképes ábrázolásával. Az EUROSUN számszerűsíti a napsugárzásnak való kitettséget és annak egészségre gyakorolt hatásait. Az EuroHEAT projekt keretében kidolgozásra került a felkészültség fokozása és korai figyelmeztető és megfigyelési rendszer összehangolása. A CEHAPIS projekt az éghajlatra, a környezetre és az egészségre vonatkozó cselekvési terv és információs rendszer kiépítésére szolgál. A HIALINA információs hálózat foglalkozik a levegő által terjesztet allergének egészségre gyakorolt hatásaival. A CLIMATE-TRAP projekt keretében az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás képességét és hatásvizsgálatokat elemzik [3].

A globális éghajlatváltozás egészségre gyakorolt hatásainak a következményeként szükséges az egészségügyi és a szociális rendszerek ellátó képességének a növelése. A klímaváltozás okozta megfelelő epidemiológiai adatgyűjtés, az adaptációs mechanizmusok kidolgozása, az összehangolt cselekvési tervek kifejlesztése és összehangolása összességében arra irányulnak, hogy mérsékeljék az éghajlatváltozás egészségkárosító hatásait. Külön figyelmet kell szentelni arra, hogy megfelelően becsüljük meg, az éghajlatváltozás milyen hatással jár a veszélyeztetett csoportokra. Tovább kell fejleszteni és erősíteni a hatékony egészségügyi intézkedések és a megfelelő egészségügyi válaszlépések azonosítása érdekében, a sürgősségi egészségügyi szolgáltatásokat, a korai figyelmeztetést, és a veszélyeztetett társadalmi csoportok tájékoztatását.

2009 decemberében Koppenhágában a világ állam- és kormányfői azzal a céllal gyűl-

tek össze, hogy globális és átfogó megoldást találjanak a klímaváltozást okozó összes tényezőre. A konferencia során nem született olyan megállapodás, amivel mindenki elégedett lett volna. A Koppenhágai Egyezség nevű dokumentumban nem szerepelnek konkrét számok, hogy milyen határidővel és mennyire csökkentik az egyes országok az üvegházhatású gázok kibocsátását.

A kormányok, civil szervezetek, nemzetközi egyesületek és mozgalmak egységes, összehangolt nemzetközi együttműködésével és összefogással lehet megfelelően felkészülni a ránk váró globális éghajlatváltozás következményeire.

IRODALOM

[1] *Anastario, M. P., et al.:* Using mental health indicators to identify postdisaster gender-based violence among women displaced by Hurricane Katrina. J. Womens Health (Larchmt), 2008, *17(9):* 1437-44.

[2] *Anderson, B. G., Bell, M. L.:* Weather-related mortality: how heat, cold, and heat waves affect mortality in the United States. Epidemiology, 2009, *20(2):* 205-13.

[3] Az éghajlatváltozás hatása az emberek, az állatok és a növények. Fehér könyv. Bizottsági szolgálati munkadokumentum. Sec. Brüsszel, 2009, 04.01. 416.

[4] *Barnard, L. F.:* Excess winter morbidity and mortality: do housing and socio-economic status have an effect? Rev. Environ. Health, 2008, *23(3):* 203-21.

[5] *Bentham, G., Langford, I. H.:* Environmental temperatures and the incidence of food poisoning in England and Wales. Int. .J. Biometeorol., 2001, *45(1):* 22-6.

[6] *Biello, D. Deadly by the Dozen:* 12 Diseases Climate Change May Worsen. Scientific American, October 8, 2008. *8:* 12-18.

[7] *Broder, J. M.:* Climate change seen as threat to U.S. security. The New York Times, August 8, 2009.

[8] CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Morbidity and Mortality Weekly Report Supplement, September 24, 2004.

[9] *Chafe Z.:* Városok és természeti katasztrófák. A világ helyzete 2007. Wordwatch Institute, Budapest. 2007, 164-165.

[10] *Confalonieri, U.:* Will increased awareness of the health impacts of climate change help in achieving international collective action? Bull. World Health Organ., 2007, *85(11):* 826-8.

[11] *Cullen, E.:* Climate change and water related illness. Ir. Med. J. 2008, *101(8):* 234, 236.

[12] *Epstein, P. R.:* Climate change and human health. N. Engl. J. Med., 2005, *353(14):* 1433-6.

[13] *Estrada-Pena, A.:* Tick-borne pathogens, transmission rates and climate change. Front Biosci. 2009, *14:* 2674-87.

[14] FAO. The Food and Agriculture Organization. www.fao.org statistics, 2009.

[15] *Houghton, et al.:* Atmospheric CO_2 concentrations. Mauna Loa Observatory, Hawaii, 1958-2000, 2001.

[16] *Houghton, J. T. et al., eds.:* The Scientific Basis, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2001.

[17] *Cisoar, J.:* Climate change impacts in Europe. European Communities, Madrid. *2009:* 51-57.

[18] IPCC Fourth Assessment Report (AR4). "Climate Change 2007" http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf. Climate Change 2007, 64-71.

[19] IRIN. GLOBAL: Climate change may drown cities. http://www.irinnews.org/Report.aspx?ReportId=81117, August, 2009, 8-11.

[20] IUCN. International Union for Conservation of Nature http://www.iucn.org/what/biodiversity. 2009, 31-33.

[21] *King, J.:* Physiological responses and adaptations to exercise in hot and cold environments. J. Hyperplasia Res., 2004, *4(3):* 103-121.

[22] *Knowlton, K.:* The 2006 California heat wave: impacts on hospitalizations and emergency department visits. Environ, Health Perspect., 2009, *117(1):* 61-7.

[23] *Lau, W. M., Roberts, C., Forbes-Ewan:* Physiological performance of soldiers conducting long range surveillance and reconnaissance in hot, dry environments. Melbourne, 2000, 5-8.

[24] *Lévay G.:* A globális felmelegedés lehetséges hatása a biztonságra. HM, Budapest, 2007. http://www.hm.gov.hu/hirek/kiadvanyok/uj_honvedsesegi_szemle/a_globalis_felmelegedes

[25] *Lugar, R.:* Opening Statement for Hearing on National Security. Washington, DC, 9 May 2009, 4-6.

[26] *McFarlane, A. C., Van Hooff, M.:* Impact of childhood exposure to a natural disaster on adult mental health: 20-year longitudinal follow-up study. Br. J. Psychiatry, 2009, *195(2):* 142-8.

[27] *McMichael, A. J. et al.:* Climate change and human health: risks and responses". World Health Organization, Geneva. WHO Library Cataloguing-in-Publication. 2003, 11-17.

[28] *Murphy, S. A.:* Women's and children's exposure to mass disaster and terrorist attacks. Issues Ment Health Nurs. 2010, *31(1):* 45-53.

[29] *Norval, M.:* The effects on human health from stratospheric ozone depletion and its interactions with climate change. Photochem Photobiol. Sci., 2007, *6(3):* 232-51.

[30] *Páldy A:* Effec of Elevated Temperatura on Daily Emergency Ambulance Calls: A Time Series Analysis in Budapest,. Hungary 1998-2004. Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2007, *13(2):* 159-169.

[31] *Rodger, A. J.:* Cluster of falciparum malaria cases in UK airport. Emerg. Infect. Dis., 2008, *14(8):* 1284-6.

[32] *Stern, N.:* The Economics of Climate Change: The Stern Review. Canbridge, 2007, 417,

[33] The International Agency for Research on Cancer. Section of Cancer Information. http://www.iarc.fr/en/research-groups/sec1/index.php. 2008, 7.

[34] *Tilston, N., Skelly, C., Weinstein, P.:* Pan-European Chikungunya surveillance: designing risk stratified surveillance zones. Int J Health Geogr. 2009, *8:* 61.

[35] UNICEF, http://www.mb.com.ph/node/224793/diarrhea-cau. Geneva, 2009, *10:* 1.

[36] *van den Berg, B., et al.:* Risk factors for physical symptoms after a disaster: a longitudinal study. Psychol. Med., 2008, *38(4):* 499-510. Epub 2007 Sep 25.

[37] *Wallace J.:* Az éghajlatváltozás biztonsági vonatkozásai. A világ helyzete 2009. Budapest. 2009: 88-91.

[38] *Wang, X., et al.:* Longitudinal study of earthquake-related PTSD in a randomly selected community sample in North China. Am. J. Psychiatry., 2000, *157(8):* 1260-6.

[39] WWF. For a Living Planet. Mega-Stress for Mega-Cities, Geneva, 28 March 2009, 18-24.

Lt.Col. L. Kohut M.D.M.C., Ph.D.

The effects of global climate change on human health

According to a recent report of the IPCC humans are affecting the global climate. Industrialization and population growth have brought an exponential rise in the use of carbonaceous fuels, which are now having a strong impact on the composition of the atmosphere. Through its effects on natural and human environments, climate change will likely impact economy and human health and well-being.

Climate change is a global phenomenon which haves direct and indirect effects on human health, causing damages. Among the direct effects are changing temperatures that cause heat waves that can increase morbidity and mortality; extreme weather events, which cause an increasing number of casualties. The indirect effects of climate change on human health include droughts and floods affecting agriculture and leading to malnutrition; scarcity of clean water, which impairs hygienic conditions; the spread of vector-borne infectious

diseases; and migration due to changing environments, which makes humans vulnerable to diseases. Some populations are specifically vulnerable: people living in large cities, coastal-regions, the poor, the elderly and the young, especially those living in developing country, where environmental conditions are poor, healthcare is weak.

Climate change has been primarily perceived as an ecological threat. It has a long-term impact on marine, terrestrial ecosystems, and on vegetation, too.

We need more scientific research in order to understand human adaptation. WHO and UN supports member states in protecting public health from the impacts of climate change. The EU focuses on four principles and three strategic themes for improving health in its member states. The principles include taking a value-driven approach, recognising the links between health and economic prosperity, integrating health in all policies, and strengthening the EU's voice in global health.

To stop global warming we need international cooperation in bringing together governments, international agencies, non-governmental organisations, communities and academics.

Key-words: global climate change, direct and indirect health impact, climate migrants, biodiversity

Dr. Kohut László o.alez., PhD.
8230 Balatonfüred, Szabadság u. 5.

HM Állami Egészségügyi Központ I. Sebészeti Osztálya

Hasi compartment szindróma patológiájának vizsgálata állatkísérletben

Dr. Záborszky Zoltán orvosőrnagy

Kulcsszavak: Abdominal compartment szindróma, emelkedett hasüregi nyomás, perisztaltika vizsgálata, mucosa barrier funkció

Hasi compartment szindróma alatt az emelkedett hasüregi nyomás okozta patofiziológiai következményeket értjük A szindrómát a nemzetközi szakirodalom egységes klinikai kórképnek tekinti. Különösen veszélyeztetettek a hasi sérüléssel járó polytraumatizált, sokkos, vérző, medencesérültek és sürgős laparotómián átesett betegek. A nem felismert, kezeletlen kórkép során órák alatt magas halálozással járó többszervi elégtelenség alakul ki. A munkacsoport mesterségesen létrehozott emelt hasüregi nyomást hozott létre kísérleti állatokon. A splanchnicus területi állapotváltozások képezik a kórkép alapját. A hasüreg levegővel történt ellenőrzött túlnyomása útján hoztak létre hasüregi hipertenziót. Wistar hím patkányokon 5, 15, 20, 25 és 30 Hgmm-es hasüregi nyomást hoztak létre, amit két órán keresztül fenntartottak. Vizsgálták a kísérleti állat általános állapotát, majd az állatokat túlaltatták és szerveiket patológiai vizsgálatnak vetették alá. Külön csoportnál a fenti feltételek mellett gyomorszondán át Methilénkéket adtak be a gyomorba és elemezték a bélcsatorna perisztaltikáját, valamint a mucosa barrier funkcióját is. Az állatkísérlettel, a magas mortalitással járó kórkép patológiájának jobb megismerését, a sikeresebb kezeléshez kívántak adatokat keresni.

Hasi compartment szindróma alatt az emelkedett hasüregi nyomás okozta patofiziológiai következményeit értjük. A hasi compartment szindróma súlyos kritikus állapotú hasi sérülteknél alakul ki. A kórkép mortalitása rendkívül magas (60-90%-os), de időben történt kezelés esetén is közel minden második beteget elveszítjük [13, 24].

Az *állatkísérlet célja* annak megismerése, hogy az empirikusan megemelt hasüregi nyomásértékek mellett létrehozott hasüregi hipertenzió során a patológiai történések hogyan alakulnak ki és milyen morfológiai elváltozást okoznak.

Mennyi az a hasüregi nyomásérték, amely a fenti körülmények között nem okoz irreverzibilis károsodást [9, 11, 19].

Hasi compartment szindróma

A hasi nyomásfokozódás már a XIX. század második felében ismert volt. 1863-ban *Marey* közölte tapasztalatait az emelke-

dett hasüregi nyomás hatásairól. 1875-ben *Oderbrecht* mért hasüregi nyomást hólyag katéteren keresztül. *Henricius* állatkísérletben leírta 1890-ben, hogy 25-45 víz cm-es hasüregi nyomás halálos lehet. *Haven Emerson* publikációja 1911-ben jelent meg intraabdominális nyomás címmel. Ebben bebizonyította, hogy az intraabdominális hipertenzió (IAH) növeli a perifériás ellenállást, valamint, hogy 45 víz cm-es hasüregi nyomás szívelégtelenséghez vezet. (*Ogilvie* és *Gross* 1948-ban leírta, hogy kerülni kell a hasüreg feszülés alatti zárását). Először írták le a programozott, több lépésben történő hasfalzárást. Javasolják a vazelinnel átitatott szövet segítségével történő hasfalzárást [4, 5, 7, 14]. Ennek ellenére a hasüregi nyomásfokozódást és a szervezeten belül bekövetkező változásokat csak a XX. század végén sikerült tisztázni. *Harman* és munkacsoportja 1982-ben kimutatta az emelkedett hasüregi nyomás vesefunkciót károsító hatását [21]. A húgyhólyag nyomásának katéteren keresztül technikájával többen foglalkoztak, mint *Iberti, Sugrue, Balogh* [1, 22].

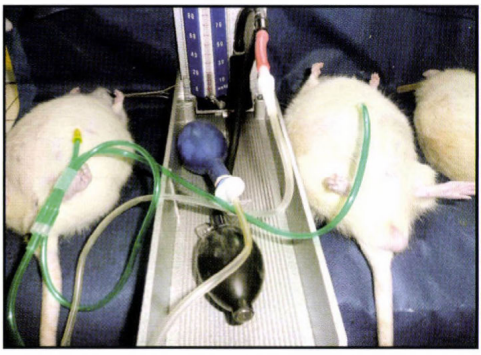
A hasi compartment szindróma első leírója az 1984-ben *Kron* volt. 1989-ben *Fiestam* alkalmazta először az abdominal compartment syndroma elnevezést. [6, 7] 1997-ben *Moor* igazolta, hogy 40 Hgmmnél magasabb hasüregi nyomás maradandó szervkárosodást okoz. *Medrium* még ugyanebben az évben beosztotta a hasüregi nyomásfokozódást négy súlyossági fokra [12, 15, 18]. Ausztráliában rendezték meg 2004. decemberében az első abdominal compartment syndrome világkonferenciát és megalakult a WSACS (World Society on Abdominal Compartment Syndrome) társaság [8, 10, 23].

A kórkép patológiájának vázlata

A hirtelen megemelkedett hasüregi nyomás miatt láncreakció kezdődik. A splanchnicus és a májkeringés szabályozása autoregulációval működik. Az autoreguláció alapja a renin, angiotenzin egyensúly. Ez a komplex szabályozási rendszer nem képes kompenzálni csak néhány órán keresztül a megemelkedett magasabb hasüregi nyomást. Mediátorok, főleg a katekolamin szint megemelkedik. A citokinek felszabadulása során a kapilláris permeabilitás fokozódik. Anaerob anyagcsere folyamat zajlik, acidózis alakul ki. Az extracellularis tér folyadéktartalmának fokozódása miatt a lágyrészekben ödéma jön létre. A bélfal megduzzad, volumene megnagyobbodik, mucosa barrier károsodása miatt a bélfal áteresztővé válik, paralitikus ileus következtében bakteriális kontamináció és peritonitis alakul ki [16, 20, 25, 26]. A mucosa ischemiája miatt a korokozók a sejtfalból felszaporodó endotoxinok és a bélfal által termelt exotoxinok miatt a szervezet védekező mechanizmusa zavart szenved. A felszaporodó mediátorok láncreakciója következtében a folyamat ireverzibilissé válik [2, 3].

Kísérleti módszer

Kísérleti modell: 280- 350 gramm súlyú hím Wistar patkány éter bódítás után 1,3 ml/100g 10%-os Urethan intraabdominalis adásával altatjuk. Kísérlet előtt 16 órával az állatoknak csak folyadékot adunk, hogy a gyomor bél üres legyen és így a perisztaltikát a korábbi étkezések ne befolyásolják. Különböző nagyságú hasüregi nyomásokat hozunk létre. A nyomásokat két óráig állandó értéken tartjuk. A kontroll csoportban hasüregi nyomásemelkedést nem alkalmazunk. A hasüregi nyomást a már altatott állat bal alhasi régióban szérum egyes tűt vezetünk a peritoneumon át. Higanyos vérnyomásmérővel rezervoar közbeiktatásával biztosítjuk az igénynek megfelelő, állandó



1. ábra: *30 Hgmm-es hasüregi nyomás két patkányon*

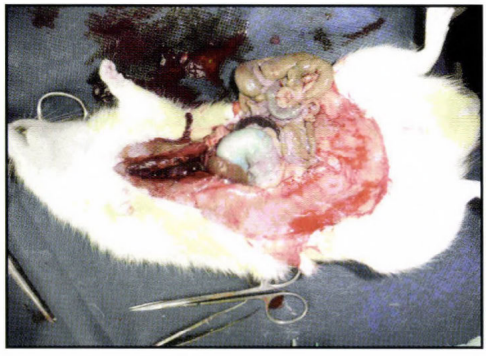
hasüregi nyomást. 2 óra múlva az állatot túlaltatjuk és a szervekből patológiai vizsgálatot végzünk. A szívből vért veszünk laboratóriumi vizsgálatra. Makroszkóposan megvizsgáljuk valamennyi szervet. Vizsgáljuk a kialakult morfológiai és szövettani elváltozásokat (*1. ábra*).

Perisztaltika és a mucosa barrier vizsgálata

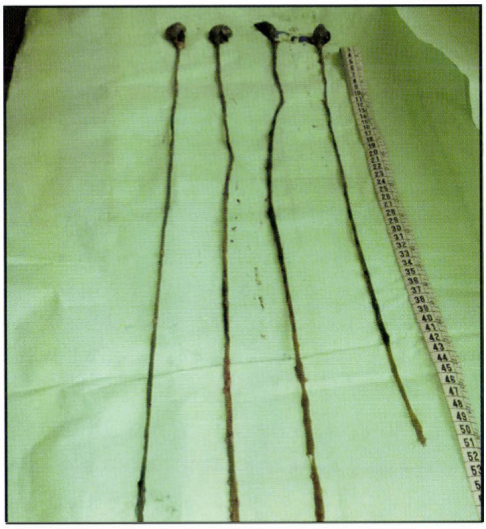
Perisztaltika vizsgálata

200-350 g hím Wistar patkányokat 1,3 ml/100g 10%-os Urethan intraabdominalis adásával altatjuk. Kísérlet előtt 16 órával az állatoknak csak folyadékot adunk, hogy a gyomruk üres legyen. 5, 15, 20, 25 és 30 Hgmm-es állandó hasüregi nyomásemelkedést hozunk létre a korábban ismertetett módon, amelyet 2 óráig fenntartottunk. A gyomorba szondán bejuttatott 1 ml Methilénkék oldatot adtunk és 1 ml fiziológiás sóval hígítottuk. 2 óra múlva az állatot túlaltatjuk és kórszövettani vizsgálatot végeztünk. Először elvégezzük a perisztaltika vizsgálatát. A beadott Methilénkéket a perisztaltika a gyomorból eljutatja a vékonybélbe. A meddig halad, annak a bélszakasznak a mucosáját megfesti. A gyomrot, nyombelet, jejunumot és a mesenteriális szakaszt hosszában felvágva vizsgáljuk a bél falának elszíneződését, amely a Methilénkék haladását, a perisztaltika működését igazolja. Minden mérési sorban három állatot vizsgáltunk (*2. ábra*).

15 és 30 Hgmm-es hasüregi nyomást hoztunk létre két óra időtartamig. Morfológiai és szövettani vizsgálatot végzünk a hasüregi nyomás okozta változások igazolására. A 30 Hgmm-es patkányoknál szembetűnő morfológiai változás már 45 perc után észlelhető. Ezen csoport állatai két órán belül exitáltak. Az állatok légzése felületes a magas rekeszállás miatt. A végtagok cyanotikussá, ödémássá váltak. A szervek korbonctani vizsgálata során a szív fala vékonyabb, tapintata tónustalan. A splanchnicus területen a máj és a lép pangásos, duzzadt volt. A gyomor fala kívülről cianótikus, vékony és vastagbél serosai falán apró pontszerű bevérzések petechiák voltak észlelhetők. A tüdő és az agy is pangásos volt. A 15 Hgmm-es csoport állatain morfológiai eltérés nem volt észlelhető. Ezek az állatok a 2 órás emelkedett hasüregi nyomást könnyen átvészelték. Korbonctani boncolás során sem volt elváltozás igazolható. Ezen állatok egy csoportjával 60 órás túlélést is néztünk. Ezen állatok 60 órás túlélése 100%-os volt, morfológiai elváltozás nem volt kimutatható.



2. ábra: *A Metilénkék megfesti a gyomorbél rendszert*



3. ábra: *Perisztaltika vizsgálat*

Eredményeink: 30 Hgmm-es 2 órán keresztül fenntartott hasüregi nyomás esetén az állatok egy része exitált, ezért ezen a hasüregi nyomáson már perisztaltikát és mucosa barrier funkciót nem tudunk vizsgálni. 25 Hgmm nyomás esetén 17,1 cm, a maximális érték (23 cm), a 20 Hgmm-es hasüregi nyomás esetén átlagosan 24,6 cm, (maximum 26), 15, Hgmm-es nyomásnál 39,6 cm, (maximum 43 cm), 5 Hgmm-es nyomásnál 57 cm (maximális érték 65 cm), a kontroll csoportnál átlagosan 64,3 cm, maximum (70cm) (*3. ábra*).

Perisztaltika a hasüregi nyomás függvényében

Mucosa barrier funkció vizsgálata

A perisztaltika vizsgálathoz hasonló módon a kiéheztetett állatok gyomrában 1 ml Methilénkék oldatot adtunk, amelyet 1 ml fiziológiás sóval hígítottunk. 2 óra állandó 5, 15, 20 és 25 Hgmm-es hasüregi nyomás alkalmazása után az állatokat túlaltattuk és a szerveikből kórszövettani vizsgálatot végeztünk. A szívből vért vettünk. Spektrofotométerrel mértük a savóban a Methilénkék koncentrációját. A Methilénkék fiziológiás körülmények között csak minimális koncentrációban jut át a bélfalon. A mucosa barrer károsodása következtében több Methilénkék juthat át a plazmába [17] (*I. táblázat*).

Eszközök

A szérumot Hermle típusú hűthető centrifuga készülékkel nyertük. A méréseket Perkin Elmer Lambda-25 UV-VIS kétfényutas spektrofotométeren végeztük (PerForm Hungária Kft, Budapest). A mérésekhez 1,0 ml térfogatú, 10 mm fényhosszt biztosító kvarcküvettákat használtunk (PerForm Hungária Kft, Budapest).

Anyagok

A vizsgálatokhoz Metilénkék 1 mg/ml injekciót és injectio natrii chlorati-t használtunk. A szérumok hígításához használt 32% sósavat a Merck Kft (Budapest) forgalmazta.

Kísérleti állatok kezelése

A mucosa barrier funkciójának tesztelését metiltionin vérben történő kimutatásával

Hasüregi nyomás	0 Hgmm	5 Hgmm	15 Hgmm	20 Hgmm	25 Hgmm
Átlag cm-ben	64,3	57	39,6	24,6	17,16
Arány %-ban	100%	88,6%	61,5%	38,2%	26,6%
1. állat	70	49	37	23	9
2. állat	64	65	43	26	29
3. állat	59	57	39	25	13,5

I. táblázat

kíséreltük meg a vegyület gasztrikus beadását követően. 16 órai táplálékmegvonás után az üres gyomorba 1,0 ml 0,9% nátrium-klorid oldattal 1:1 arányban hígított metiltionin oldatot juttattunk. 5, 15, 20 vagy 25 Hgmm konstans hasüregi nyomás 2 órán át történő fenntartása után az állatokat uretán injekcióval túlaltattuk.

Mintavétel és mintaelőkészítés

A szívből natív csőbe vért vettünk, azt centrifugáltuk (10 000 rpm, 10 °C, 5 min) és a felülúszót elkülönítettük. A szérumot -20 °C-on tároltuk a minta méréséig. Mérés előtt a szérum 100 µl-es részletét a mátrixhatás csökkentése érdekében 0,05 mol/l töménységű sósavval 1:50 arányban hígítottuk.

Metilénkék meghatározása

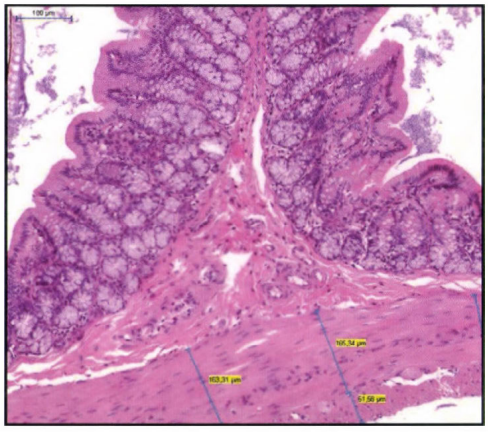
A méréseket spektrofotométerrel, 664 nm hullámhosszon végeztük. Vak mintaként az állatokból metiléntionin beadása előtt nyert, a fentivel azonos módon előkészített szérumot használtunk. A mennyiségi meghatározást 0,5-5 µg/ml koncentráció-tartományban végeztük. Minden mérési sorozatnál metiltionint ismert koncentrációban tartalmazó pozitív, illetve azt nem tartalmazó negatív kontroll mérésével győződtünk meg a mérési körülmények megfelelőségéről.

A metilénkék koncentráció és az abszorbancia a vizsgált koncentráció-tartományban másodfokú polinomiális összefüggést mutatott. A metiltionin a beadása után vett minták mindegyikében kimutatható volt, ami igazolja a vegyület bélfalon keresztül történő felszívódását. Mindazonáltal a koncentrációk a kalibrált tartomány alsó határát nem érték el, függetlenül az alkalmazott hasüregi nyomástól. Ennek okaként egyrészt a nagymértékű hígítás, másrészt a metiltionin leukometilénkékké történő átalakulása jelölhető meg. *Watanabe és Mori* igazolták, hogy a leukometilén képződése – elsősorban anaerob körülmények között – már a vékonybél mucosában jelentős, a szisztémás keringésbe történő kerülése után pedig a metiltionin több mint 90%-ban irreverzibilisen átalakul [*Watanabe J., Mori K*: Chem. Pharm. Bull. 25 (1977); 1194-1201].

Összességében a bélmucosa permeabilitásának megváltozását módszerünk nem igazolta megfelelő érzékenységgel. Megoldást jelenthet azonban a mintaelőkészítés optimalizálása, szelektívebb-érzékenyebb (pl. nagy hatékonyságú folyadékkromatográfiás elválasztással kapcsolt) kimutatási technika használata, illetve a metiltionin és a leukometilénkék együttes meghatározása.

Szövettani vizsgálat és manometriás mérési eredményeink

Vékonybél falszerkezetének szövettani vizsgálata: Legbelső része a tunica mucosa, amely egyrétegű hengerhám. A béllumen felé fénymikroszkóppal merőleges csíkoltság látható, amely a bélbolyhoknak felel meg. A submucosus réteg laza kötőszövet, amelyben a vér, nyirokerek és a különböző mirigyek, például a vékonybélnél a *Brunner* mirigyek helyezkednek el. A tunica muscularisban a belső körkörös és a külső hosszani izomréteg található, amely biztosítja a bél motilitását. A subserosa laza kötőszövet, a serosa savóshártya szerkezetű. 30 Hgmm-es hasüregi nyomás során kialakult szerkezeti változásokat vizsgáltuk. Szövettani metszetekben a gyomor vékonybél, valamint a vastagbél ugyanazon szakaszából vett metszeteket elemeztük.



4. ábra: *25 Hgmm hasüregi nyomáson a hosszanti és a körkörös izomzat*

10%-os formalinba történő fixálás után Haematoxilin-eosin festést követően 5 mikrométer vastagságú metszeteket készítettünk. Morfometriás méréseket végeztünk. A vékonybél metszeteiben látható volt, hogy a hosszanti és a körkörös izomréteg is megvastagodott (*4. ábra*). A hasüregi nyomás főleg a körkörös izomrétegre hatott. A kontroll csoportnál a 0 Hgmm-es hasüregi nyomásnál a hosszanti és körkörös izomréteg aránya egy körül volt, míg emelkedett hasüregi nyomás hatására a körkörös izomréteg vastagsága négyszeresére növekedett. Ez a jelentős növekedés valószínűleg az izom spasticitásával függ össze (*II. táblázat*).

Hasüregi nyomás		vékonybél	
		körkörös	hosszanti
0 Hgmm	Min.	30,7	20,2
	Max.	43,6	34,8
	átlag	35,0	27,5
15 Hgmm	Min.	32,2	21,4
	Max.	45,1	36,2
	átlag	36,4	29,1
30 Hgmm	Min.	114, 8	31,7
	Max.	178,6	72,9
	átlag	139,6	64,6

II. táblázat

Összefoglalás

Állatkísérlettel Wistar patkányokon igazolni kívántam az általános sebészeti gyakorlatban magas, 60-80 % halálozással járó hasi compartment szindróma lefolyását. Létrehoztam levegő feltöltéssel az emelkedett hasüregi nyomást, amely a kívánt értékre pontosan beállítható, bármikor megismételhető. Igazolható, és bizonyítható, hogy két órán át fenntartott hasüregi nyomás hatására a perisztaltika szignifikáns módon csökken. Methilénkékkel megfestett bélcsatornán pontosan követhető a bélmozgás sebessége. Megállapítható, hogy a bél perisztaltika már 5 Hgmm nyomásnál 86,6%-ra, 15 Hgmm 72%-ra, 20 Hgmm-nél 37,2%-ra míg 25 Hgmm-es hasüregi nyomásnál 26,1%-ra csökken.

A mucosa barrier zavarának igazolására elegáns módszerként kínálkozik megfelelő vegyületek abszorpciójának kémiai úton történő mennyiségi jellemzése. A metiltionin a bélmucosán át felszívódik, azonban vérben mérhető koncentrációjának összefüggése a mucosa barrier károsodásának mértékével nem igazolt. Ennek optimalizálása további feladatot jelent.

Köszönetnyilvánítás

Megköszönöm prof. dr. Matesz Klára, és dr. Deák Ádámnak hogy kísérleteimet a Debreceni Orvostudomány Egyetem Anatómiai Intézetében elvégezhettem. Dr. Jackel Márta főorvosnő és dr. Gombás Péter a HM Állami Egészségügyi Központ Patológiai Osztályán a szövettani metszetek elkészítésében és értékelésében nyújtottak segítséget. Dr. Karvaly Gellért a spektrofotometriás mérések elkészítésében nyújtott segítséget.

IRODALOM

[1] *Balogh Zs., Jones, F., D'Amours, S., Parr, M., Sugrue, M.:* Continuous intra-abdominal pressure measurement technique. *Am. J. Surg.,* 2004, *188:* 679-684.

[2] *Balogh Zs., McKinley, B. A., Cox, C. S. et al:* Abdominal compartent syndrome. The cause or effect of multiple organ failure. Shock, 2003, *20:* 483-492.

[3] *Bodnár Zs., Bulyovszky I., Tóth D., Kalthy S., Hajdu Z.:* Abdominális kompartment szindróma (ACS) az általános sebészetben. Magyar Sebészet, 2006, *59:* 152-159.

[4] *Cothren, C. C., Moore, E. E., Johnson, J. L., Moore, J. B., Burch, J. M.:* One hundred percent fascial approximation with sequential abdominal closure of the open abdomen. Am. J. Surg., 2006, *192(2):* 238-42.

[5] *Fantus, R. J., Mellett, M. M., Kirby, J. P.:* Use of controlled fascial tension and an adhesion preventing barrier to achieve delayed primary fascial closure in patients managed with an open abdomen. Am. J. Surg., 2006, *192(2):* 243-7.

[6] *Hildebrand, F., Giannoudis, P., Krettek, C., Pape, H. C.:* Damage control: extremities. Germany Injury, Int. J. Care Injured, 2004, *35:* 678-689.

[7] *Gaarder, C., Naess, P. A., Schwab, C. W., Bjornbeth, B. A., Buanes, T., Pillgram-Larsen, J.:* Vacuum pack technique – a good method for temporal abdominal closure: Tidsskr. Nor. Laegeforen., 2004, *4:124(21):* 2760-2.

[8] *Ivatury, R. R., Diebel, L., Porter, J. M., Simon, R. J.:* Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. Surg. Clin. North. Am., 1997, *77(4):* 783-800.

[9] *Kaçmaz, A., Polat, A., User, Y., Tilki, M., Ozkan, S., Sener, G.:* Octreotide improves reperfusion-induced oxidative injury in acute abdominal hypertension in rats. J. Gastrointest. Surg. 2004, *8(1):* 113-9.

[10] *Karmali, S., Evans, D., Laupland, K. B., Findlay, C., Ball, C. G., Bergeron, E., Stewart, T. C., Parry, N., Khetarpal., Kirkpatrick, A. W.:* To close or not to close, that is one of the questions? Perceptions of Trauma Association of Canada surgical members on the management of the open abdomen. J. Trauma., 2006, *60(2):* 287-93.

[11] *Krivoruchko, I. A., Boiko, V. V., Seidametov, R. R., Andreeshchev, S. A.:* Re-laparotomy and damage control during surgical treatment of postoperative intra-abdominal purulent-septic complications. Klin. Khir., 2004, *(1):* 5-8.

[12] *Kouraklis, G., Spirakos, S., Glinavou, A.:* Damage control surgery: an alternative approach for the management of critically injured patients. Surg. Today, 2002, *32(3):* 195-202.

[13] *Letoublon, C., Cardin, N., Arvieux C.:* Laparotomy with vacuum pack technique. Ann. Chir. 2005, *130(9):* 587-9.

[14] *Markley, M. A., Mantor, P. C., Letton, R. W., Tuggle, D. W.:* Pediatric vacuum packing wound closure for damage-control laparotomy. Pediatr. Surg., 2002, *37(3):* 512-4.

[15] *Michael, J. A. Parr, Tareq Alabdi:* Damage control surgery and intensive care. Australia Injury, Int. J. Care Injured, 2004, *35:* 713-722.

[16] *Miller, R. S., Morris, J. A. Jr., Diaz, J. J. Jr., Herring, M. B., May, A. K.:* Complications after 344 damage-control open celiotomies. Trauma, 2005, *59(6):* 1365-71.

[17] *Montalvo, J. A., Acosta, J. A., Rodriguez, P., Alejandro, K., Sarraga, A.:* Surgical complications and causes of death in trauma patients that require temporary abdominal closure. Am. Surg., 2005, *71(3):* 219-24.

[18] *M. Surgue, S. K. D., Amours, M. Joshipura:* Damage control surgery and the abdomen injury. Int. J. Care Injured, 2004, *35:* 642-648.

[19] *Nicholas, J. M., Rix, E. P., Easley, K. A., Feliciano, D. V., Cava, R. A., Ingram, W. L., Parry, N.G., Rozycki, G. S., Salomone, J. P., Tremblay, L. N.:* Changing patterns in the management of penetrating abdominal trauma: the more things change, the more they stay the same. J. Trauma, 2003, *55(6):* 1095-108.

[20] *Oda, J., Ivatury, R. R., Blocher, C. R., Malhotra, A. J., Sugerman, H. J.:* Amplified cytokine response and lung injury by sequential hemorrhagic shock and abdominal compartment syndrome in a laboratory model of ischemia-reperfusion. J. Trauma, 2002, *52(4):* 625-31.

[21] *Schachtrupp. A., Lawong, G., Afify, M., Graf, J., Toens, C., Schumpelick, V.:* Fluid resuscitation preserves cardiac output but cannot prevent organ damage in a porcine model during 24 h of

intraabdominal hypertension. *Germany PMID: 16044086 [PubMed - indexed for MEDLINE]*

[22] *Sugrue, M., Balogh Zs., Malbrain, M.:* Inraabdominal hypertension and renal failure. ANZ J. Surg., 2004, *74:* 78.

[23] *Tobias, A. M., Low, D.W.:* The use of a subfascial vicryl mesh buttress to aid in the closure of massive ventral hernias following damage-control laparotomy. Plast Reconstr. Surg. 2003, *112(3):* 766-76.

[24] *Vogel, T. R., Diaz, J. J., Miller, R. S., May, A. K., Guillamondegui, O. D., Guy, J. S., Morris, J. A.:* The open abdomen in trauma: do infectious complications affect primary abdominal closure: Surg. Infect. (Larchmt). 2006, *7(5):* 433-41.

[25] *Záborszky Z.:* Hasi compartment tünettegyüttes. Honvédorvos, 2005, *(57)1-2:* 41-47.

[26] *Záborszky Z., Bakity B., Fekete L., Orgován Gy.:* Hogyan befolyásolható a hasi compartment szindróma kialakulása. Honvédorvos, 2007, *(59)1-2:* 135-143.

Maj. Z. Záborszky M.D.M.C.

Pathological examination of the abdominal compartment syndrome in animal experiment

Background: The abdominal compartment syndrome can be described as the pathophysiologic results of the elevated intraabdominal pressure. The syndrome has been considered as a solid clinical entity by the professional literature. High risk patients are polytraumatized, they have both abdominal and pelvic injury, they have severe bleeding, they are in shock and patients underwent acute abdominal laparotomy. If unrecognised and untreated it leads to MOF with high mortality risk.

Methods: Elevated pressure was instrumentaly created and controled in the abdominal cavity of Wistar rats. The changes of the splanchnic region are the base of this syndrome. Intraabdominal pressure of 5 Hgmm, 15 Hgmm, 20 Hgmm, 25 Hgmm and 30 Hgmm were set and holded for 2 hours.

Results: The animals underwent both clinical and, after termination by overdosing anaesthetics, pathological examination. A separated group had been given Methileneblue via nasogastric probe in order to analize the peristaltic function and the mucosal barrier.

Conclusions: This study resulted data for the more efficient and reliable knowledge of this high mortality syndrome.

Key-words: abdominal compartment syndrome, elevated intraabdominal pressure, test of peristaltic function, mucosal barrier function

Dr. Záborszky Zoltán o.őrgy.
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.

Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola,
HM ÁEK Hévizi Mozgásszervi Rehabilitációs Intézet

A rehabilitáció rövid története és kapcsolata a katona-egészségüggyel

Dr. Weinhoffer Judit

Kulcsszavak: rehabilitáció, társadalmi visszailleszkedés, életminőség, katona-egészségügy, ROLE 4

A rehabilitáció célja a társadalmi életbe való visszailleszkedés elősegítése. Korunkban egyre nő a jelentősége, a baleseti és egyéb sérültek növekvő száma miatt. A rehabilitáció fogalma a történelem során folyamatosan változott. A kezdeti önrehabilitációs törekvéseket, a felvilágosodás korától a szervezett rehabilitáció vette át. Kapcsolata a katona-egészségüggyel végigkövethető a történelem során. Katona-egészségügyünk jelenleg a NATO elvárásoknak megfelelően működik, benne a rehabilitációnak kiemelt jelentősége van.

A rehabilitáció röviden a társadalmi életbe való visszailleszkedést jelenti. A rehabilitáció jelentősége korunkban kifejezetten megnőtt, mert a balesetek száma meredeken emelkedik, az orvostudomány fejlettségi szintje pedig odáig ért, hogy egyre súlyosabb állapotú sérülteket tudunk életben tartani. Természetesen érvényes ez egyéb betegségek esetében is, nemcsak a baleseti vagy háborús sérültekre. Azonban az élet megléte önmagában messze nem minden, a hogyan élni, legalább annyira fontos. Nem mindegy, hogy egy beteg ember milyen életminőséggel él tovább, akár még évtizedekig. A rehabilitáció célja, egy adott károsodás után, a megmaradt lehetőségekre építve, a lehető legmagasabb szintű életminőség biztosítása a betegnek. Ez a beteg aktív közreműködése nélkül lehetetlen, és sokszor bizony nehéz az útja. A rehabilitáció a károsodott teljes társadalmi visszailleszkedéséhez orvosi, pedagógiai, foglalkozási és szociális téren egyaránt támogatást nyújt.

A rehabilitáció kezdete

A fogyatékosság különböző megnyilvánulási formái már az őskori leletekben is fellelhetők. Az ősember csak csapatban volt életképes. A horda a gyenge tagjait kidobta magából, hiszen a saját életben maradási esélyei csökkentek a sérült vagy beteg társak miatt. Már tízezer évvel ezelőtti barlangrajzokon is láthatók sérült vadászok, őket vagy magukra hagyták, ez is halált jelentett, vagy megölték a horda tagjai [1].

Az életkörülmények javulása, és talán az emberi psziché fejlődése következtében az ókori civilizációk ábrázolásaiban már fellelhetők kezdetleges rehabilitációs törekvések, ezek azonban az akkori gyógyítás színvonalához képest is csak igen kezdetlegesek voltak. Egyes területeken még elpusztítot-

ták, másutt már segítették az elesetteket. Jó példa az előbbire az ókori Spárta, ahol a sérültnek tűnő vagy fejletlen csecsemőket elpusztították, vagy Romulus törvénye, amely szerint a fiúkat és az elsőszülött lányt kell csak felnevelni. A kezdetleges rehabilitációs törekvések ebben a történelmi korban főleg a végtagamputáltak protetizálásában merültek ki. Elsősorban primitív fa vagy bronz művégtagokat készítettek [1].

A Római Birodalom bukása utáni évszázadokban a gyógyítás és a korai rehabilitációs törekvések is jelentősen visszafejlődtek. A népvándorlás teljesen szétzilálta az addigi szilárdnak tűnő társadalmi és gazdasági kereteket. A korai kereszténység a betegséget ördögi eredetűnek, a bűn megnyilvánulásának tartotta, az isteni tökéletességgel szemben. Imádkozást és vezeklést írtak elő a betegeknek. Ekkor jöttek létre a kolostori ispotályok. Magyarországon az ezredforduló után Esztergomban alapították az első ispotályt, majd 1007-ben Pécsváradon az első betegellátó kolostort. Az egyházi ispotályok mellett, általában a betegellátó menhelyeket a királyi család tagjai és más főrendek támogatták. Árpád-házi Szent Erzsébet a betegápoló tevékenysége mellett kórházakat is létesített. A Szentföldön folyó harcok sebesültjei, fertőzöttjei részére lovagrendek létesítettek leprosoriumokat illetve lazaretumokat [1, 2]. Ezek a törekvések főleg a gyógyítást és az ápolást célozták, ezekben az évszázadokban szervezett rehabilitációs törekvésekkel nem találkozunk.

A népesség számának növekedésével, a középkori higiénés viszonyok következtében óriási járványok söpörtek végig Európán. A városok elsősorban a fertőző betegeiket kénytelenek voltak elkülöníteni, ekkor kezdték az első városi kórházakat építeni. Magyarországon Selmecen a bányászoknak 1224-ben, majd Esztergomban 1226-ban épültek városi kórházak [1]. Ekkor minden beteget együtt, hatalmas termekben, elkülönítés nélkül fektettek, nem ritkán többet egy ágyban. A fogyatékosok csavarogtak, koldultak, egyedül vagy csoportosan, vagy átmenetileg menhelyeken húzták meg magukat.

Ekkor már újra megjelentek primitív rehabilitációs törekvésként a fából készült művégtagok, később a fémekből készült végtagpótlások. A következő évszázadok főleg a sebészet fejlődésének kedveztek, különösen a csonkoló műtéteknek, így különböző támasztó és végtagpótló szerkezeteket hoztak létre [1]. *Ambroise Paré* (1510 -1590) nemcsak elsőként alkalmazott érlekötést amputációs csonkban, de művégtagot is készíttetett. Ezek a mai művégtagokhoz hasonló elvek alapján épültek fel, de igen nehezek voltak, és főleg fából, bőrből, esetleg fémből készültek [1, 3].

A XVI. század második évtizedétől létesültek Pesten és Budán katonai kórházak. Az első 1527-ben Budán, majd 1686-ban Óbudán, 1696-ban a Fő utcában, majd 1727-ben Pesten [4].

A szervezett rehabilitáció

A történelem során eddig a rehabilitáció tulajdonképpen önrehabilitáció volt, vagy ha segítették is a rokkantakat, kitaszították őket a társadalomból. A felvilágosodás kora hatalmas lendületet adott a rehabilitáció fejlődésének. A Francia Forradalom idején elfogadott alkotmányban szerepel az első törvény, amely a fogyatékosokkal foglalkozik (1793.). „A társadalom köteles megsegíteni szükséget szenvedő tagjait azzal, hogy munkát ad a munkaképeseknek, vagy eltartja a munkára képteleneket." Minőségi változást jelentett, hogy az eddigi véletlenszerű segítség társadalmi kötelesség

lett, valamint a rokkant ember munkához juttatásával az önálló életvitelét segítették elő [1, 3].

Az orvostudományban is új szemléletmód alakult ki a felvilágosodás hatására. Fogyatékosokkal foglalkozó intézmények az iparilag fejlettebb országokban már a XVIII. században létrejöttek, Magyarországon kb. száz évvel később jelentek meg a hasonló intézmények. *Cházár András* alapította 1802-ben az első gyógypedagógiai intézetet, a váci siketek tanintézetét [1].

A magyarországi cs. kir. hadsereg egészségügyét 1848. májusa előtt a bécsi tábori orvosi főigazgatóság (Oberstfeldärztliche Direction) irányította. Az önálló katonai egészségügy megteremtése a honvédség megszervezésével vette kezdetét. 1848. május 23-án jelent meg *Sauer Ignác* országos főorvos felhívása, orvosi állásokra kért jelentkezőket a honvédzászlóaljakhoz. „Szeptember 20-án *Batthyány Sauert* nevezte ki az Országos Nemzetőrségi Haditanácshoz igazgató főorvosul, ezáltal hozzá tartoztak a honvédség, az önkéntes mozgó nemzetőrség és a mozgósított nemzetőrség orvosi ügyei." [5] Később *Kossuth Stáhly Ignácot* bízta meg a katonai orvosi ügyek irányításával, *Sauer* pedig a polgári orvosi ügyeket kezelte. Az orvosok a sebesültek kezelése mellett a járványokkal is szembetalálták magukat. 1848 nyarán ismét kolerajárvány jelentkezett, gyakori volt a tüdőbaj és a nemi betegségek. 1848-49 tele igen kemény tél volt, nem ritkán -15 °C-al vagy akár -25°C-al is, gyakori fagyásos sérülésekkel. A harcokban főleg az ágyúgolyók, a puskalövések, a szuronyszúrások okoztak sérüléseket.

1849 januárjában *Flór Ferenc* vette át a hadügyminisztérium egészségügyi osztályának vezetését, és az ő irányításával épült ki a szabadságharc katona-egészségügye olyan példa értékűen, hogy ez a következő évszázadban is követendő mintát adott.

A sérülteket a bajtársaik vitték a kötözőhelyekre, innen az ideiglenes tábori kórházakba, amelyek gyakorlatilag szintén csak kötözőhelyként működtek. Innen a mozgó tábori kórházakba kerültek, amelyek már szabályos felszereléssel rendelkeztek, majd a hátország állandó tábori kórházaiba küldték őket. *Flór Ferenc* már 1847-től próbálkozott kloroform és éter alkalmazásával a sebészetben. „Az európai történelemben először az 1848-49-es magyarországi és itáliai harcokban alkalmazták először a kloroformot a hadisebészetben."[5] *Kossuth Lajos* a húgát, Zsuzsát nevezte ki országos főápolónővé, de az ápolónői hálózat kiépítésére már nem jutott idő. A tervezett, de meg nem valósult rehabilitációs intézkedések közé tartozott a harcokban megrokkant embereknek ígért pénzjutalom, földbirtok. *Kossuth Lajos* tervezte, francia mintára, egy rokkantpalota felépítését Pesten. A szabadságharcot követő megtorlás során természetesen ezekből a rehabilitációs tervekből semmi sem lett [5].

A hátrányos helyzetűek államilag szervezett megsegítését az iparosodás, és a népesség növekedése nélkülözhetetlenné tette. A XIX. század utolsó harmadában megszületett az állami szociálpolitika. Az állam hatása két formában érvényesült, az adókból fizetett szociális segélyezés, és a kötelező társadalombiztosítás formájában [1].

Rehabilitáció a XX. századi Magyarországon

A XIX. század végén és a XX. század elején jelentek meg Magyarországon a szervezett rehabilitációs szolgáltatások. Ebben az időben az iparosodás, a városokba költözés miatt tömegméretekben elkezdődött

a hagyományos családszerkezet felbomlása, a modern kis család már nem tudott gondoskodni a fogyatékos tagjáról [1].

A Központi Honvédkórház 1899-ben nyílt meg, akkor 16. számú Helyőrségi Kórház néven [4].

A rehabilitáció történetében az igazán nagy lendületet a XX. század két világháborúja hozta. Olyan tömegesen sérültek a harcokban mind a katonák, mind a civil lakosság, hogy ellátásukról országos méretekben kellett intézkedni. *Dollinger Gyula* (1849-1929) sebész, már a háború előtt önkéntes ápolónőképzést indított, ennek köszönhetően a háború kitörésekor 1 000, két hónappal később 7 000 képzett ápolónő állt rendelkezésre. Hadikórházat állított fel, ahol a végtagcsonkoltak utókezelése és protézissel történő ellátása is megtörtént. Számos alapvető újítása van a protetizálás terén. A korai, jó kezelést a rokkantság legfontosabb profilaxisának tartotta, és nagy hangsúlyt fektetett az utókezelésre. *Dollinger* a hadirokkantakat megpróbálta eredeti munkakörükben munkába állítani, akiket nem lehetett, azok számára átképzést szervezett. Ez a magyarországi foglalkozási rehabilitáció első szervezett formája. A „teljesen megrokkantak" szociális ellátási rendszerét szintén kidolgozta [3].

Gróf Zichy Géza (1849-1924) akinek már tízévesen zongoraművészi pályát jósoltak, 15 évesen balesetben elvesztette a jobb karját. Az lett a célja, hogy soha ne szoruljon mások segítségére és páratlan akarattal elérte, hogy bal kézzel is tudjon zongorázni. Bal kézre átírt zongoradarabokkal egész Európában hangversenyeket adott. A hadikórházból kikerült karamputált rokkantaknak tanácsadó foglalkozásokat szervezett, 1915-ben könyvet jelentetett meg, „A félkezű ember könyve" címmel, amelyben hasznos tanácsokat ad a karjukat elvesztett embereknek [3].

A VII. Hadisebészeti Konferencia 1915. január 21-én határozott, hogy a Béna Katonákat Gondozó Bizottság számlálja össze a rokkantakat. Április végére (még csak 1915!) 20 000 hadirokkantat találtak. „Az összeírás célja nem alamizsna gyűjtésének előkészítése, hanem a rokkantakat abba a helyzetbe hozni, hogy saját maguk és családjuk existenciájáról gondoskodni tudjanak" *Dollinger Gyula* [3].

A tömeges sérült miatt már országos méretekben kellett intézkedni a kezelésükről és rehabilitációjukról. A magyar királyi miniszterelnök 3300/1915. számú rendelete szabályozta a csonkolt, bénult katonák orvosi utókezelését és mesterséges testrészekkel való ellátását, valamint foglalkozási rehabilitációját. A 3301/1915. számú rendelet a Magyar Királyi Rokkantügyi Hivatal felállítását mondta ki, amelyet *Klebelsberg Kuno* vezetett [1, 2, 3].

Ezek a törvények átfogóak voltak, a rehabilitáció összes területét érintették, az orvosi rehabilitáció mellett a foglalkozási, a szociális, a pedagógiai rehabilitációt is, de csak a katonákra vonatkoztak, a polgári lakosságra nem. A törvények mélysége, átfogó volta, nemzetközi szinten is újat adott, előremutató volt. A korát lényegesen megelőző színvonalú hadigondozás alakult ki, amely a későbbiekben követendő mintát adott a magyarországi rehabilitáció kialakításához. Sajnos a vesztes háború után a hadigondozás szervezete rohamosan tönkrement.

A győztes országokban töretlen volt a rehabilitáció fejlődése, Magyarországon a két világháború között összeomlott az egész hadigondozási rendszer, és az ebből kiinduló egyéb rehabilitációs törekvések is je-

lentősen csökkentek, a következő néhány évtizedben csak szórványosan figyelhetők meg. Az I. világháború utáni években alakult meg a Vakok és Gyengénlátók Országos Szövetsége 1918-ban, a Hallássérültek Országos Szövetsége, a Hadirokkantak Szövetsége 1920-ban [1].

A múlt század harmincas éveiben egész Európában visszaesett a rehabilitációs tevékenység, főleg a hitleri Németország hatására. A fasiszta ideológia szerint a rokkant embereknek az élethez sem volt joguk, nemhogy a társadalomba való beilleszkedéshez. Főleg az elmebetegek váltak áldozatokká [2].

Hazánkban a második világháború után részben a súlyos gazdasági nehézségek, részben a szemléletmód lassították a rehabilitáció fejlődését. A traumatológusok az ötvenes években kezdték használni a komplex funkcionális kezelés fogalmát, amelyben felbukkant a rehabilitációs szemlélet. Baleseti Utókezelőt hoztak létre, amely később az Országos Traumatológiai Intézet Rehabilitációs Osztálya lett [2].A gyermekbénulás járványok bénultjait speciális Heine-Medin osztályokon kezelték. Elmebetegeknek munkaterápiás intézeteket létesítettek. Jellemző volt ekkor Magyarországon a tbc-s fertőzöttek igen magas aránya, a nagy tömegű súlyos tbc-s beteg. A magyarországi rehabilitáció az I. világháború után a tüdőbeteg rehabilitációban ugyan jelentős eredményeket ért el, de az összes más jellegű rehabilitáció csak vegetált [2].

Az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet 1975-ben alakult, elsősorban mozgáskorlátozottak számára, majd fokozatosan a megyei kórházakban is megalakultak a rehabilitációs osztályok. Jelenleg nem a rehabilitációs ágyszámok alacsony volta, hanem sokkal inkább az ellátásban jelentkező lényeges minőségbeli különbségek okoznak problémát. Rehabilitáció fedőnév alatt sok helyen ápolási tevékenység zajlik.

A katona-egészségügy és a rehabilitáció kapcsolata

A rehabilitáció története minden korban szorosan kapcsolódott a katona–egészségügyhöz, mondhatnám belőle táplálkozott. Viszont modern katona-egészségügy sem képzelhető el a rehabilitáció nélkül, sőt egyre növekvő jelentőségét figyelhetjük meg.

„A katona-egészségügyi ellátás alapvető rendeltetése békében és háborúban egyaránt az igényjogosultaknak a kor színvonalának megfelelő, lehető legteljesebb egészségügyi ellátás biztosítása, beleértve a megelőzés és rehabilitáció feladatait is" [6]. Tehát a katona-egészségügy egyik hangsúlyos feladata a rehabilitáció.

„Az alaprendeltetésből, valamint az összhaderőnemi haderő kötelezettségeiből eredően a Magyar Honvédség egészségügyi szolgálatnak az alábbi feladatoknak kell eleget tenni: gyógyító-megelőző alapellátás, intézeti járó- és fekvőbeteg-ellátás, rehabilitáció..." [7].

A II. világháború után Magyarországon a katona-egészségügy szovjet minták alapján szerveződött, a hadtáp alárendeltségébe tartozott. A nyolcvanas évek közepétől megindult haderőreform a katona-egészségügyben is jelentős változásokat hozott. Módosult a vezetési-irányítási rendszere, 1994-ben létrejött a MH Egészségügyi Csoportfőnökség, majd 1998-tól a HVK Egészségügyi Csoportfőnökség irányítása alá került a katona-egészségügy [8]. Lényeges intézményi átalakításokra is sor került. Pl. több honvédkórház megszüntetése, az addig szanatóriumként működő hévízi intézet rehabilitációs intézetté szervezése.

A NATO csatlakozás további új elvárásokat támasztott a katona–egészségüggyel szemben, felépítésében, szervezettségében, képzettségben, felszereltségben egyaránt, elég csupán a missziókra gondolni. Az egészségügy működtetése költséges, hadszíntéren általában rövid időn belül kell a szükséges egészségügyi felszerelést előteremteni. Az egészségügyi biztosítási rendszer többnemzetiségűvé tétele az egyes országok anyagi terheit csökkenti, optimalizálja a rendelkezésre álló erők, eszközök alkalmazását. A többnemzetiségű egészségügyi biztosítási rendszer csak akkor működőképes, ha egységes követelmények szerint, egyeztetett, közös – minden NATO tagállam katona-egészségügyi szolgálata számára – szabványok alapján működik. A NATO katona-egészségügyében az együttműködés az interoperabilitás szintjén valósul meg [6].

Interoperabilitás: "A rendszerek, egységek vagy erők azon képessége, hogy biztosítsák és/vagy elfogadják azokat a szolgáltatásokat, amelyek lehetővé teszik, hogy hatékonyan működjenek együtt" [6].

NATO Európai Szövetséges Főparancsnokság: Egészségügyi biztosítási elvek, módszerek és tervezési paraméterek című ajánlásában részletezi az egészségügyi ellátás szintjeit, kategorizálja a segélyhelyeket. ROLE 1 feladatköre az életfunkciók stabilizálása, elsősegély nyújtása, a sérültek elszállítása. ROLE 2 feladatköre a továbbszállítás, utánpótlás. ROLE 3 típusú segélyhely feladata a sebészeti ellátás, az intenzív és posztoperatív ellátás, ROLE 4 feladatkörébe a definitív ellátás, valamint a rehabilitáció tartoznak. Utóbbiakról az országok egészségügyi szolgálatai saját hatáskörükben gondoskodnak [6]. Ebben a dokumentumban is látható milyen nagy jelentőségűvé vált a rehabilitáció, és valamennyi NATO tagország saját felelőssége lett sérült katonái társadalmi visszailleszkedését biztosítani.

Konklúzió

Mint a fentiekből is látható, a rehabilitáció története elválaszthatatlan a katona-egészségügyétől. A rehabilitáció fejlődését mindig valamilyen háborús esemény, és ezt követően a megnövekedett rehabilitációs igény lendítette tovább. Az újabb rehabilitációs elképzelések, módszerek, a katona-egészségügyből gyűrűztek át a polgári egészségügybe. NATO csatlakozásunk után a katona-egészségügyön belül még hangsúlyosabb lett a rehabilitáció szerepe.

Katona-egészségügyi személyzetünk több NATO misszió egészségügyi biztosításában sikeresen vett részt. Nem véletlen hogy hazánkban jött létre a HM Katona-Egészségügyi Kiválósági Központ. Jelenleg Magyarországon több telephelyen működik az ÁEK irányítása alatt rehabilitációs intézet, illetve osztály, ahol elsősorban az igényjogosultak és családtagjaik magas szintű rehabilitációs kezelése történik. Visszatekintve az elmúlt tíz évre, nyugodtan elmondhatjuk, hogy katona-egészségügyünk beilleszkedett a NATO egészségügyi rendszerébe, feladatait magas színvonalon látja el, beleértve ebbe a rehabilitációt is.

IRODALOM

[1] *Till A.:* A rehabilitáció története és a magyar rehabilitációs rendszer kialakulása. Rehabilitáció 2002,*12(1):* 41-44.

[2] *Joós Márta:* Rehabilitációs alapismeretek. Orvostovábbképző Egyetem, Egészségügyi Főiskolai Kar, Kézirat, Budapest, 1988.

[3] *Huszár I., Kullmann L., Tringer L.:* A rehabilitáció gyakorlata. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2000.

[4] *Göncz Á.:* Köszöntő a Központi Honvéd-kórház centenáriumi ünnepségén. Honvédorvos, 1999, *51(1-2):* 5-6.

[5] *Hermann R.:* 1848-1849 A szabadságharc hadtörténete. Korona Kiadó, Budapest, 2001, 83-86.

[6] *Svéd L., Szonoki L.:* Változások a Magyar Honvédség egészségügyi ellátórendszerében a NATO elvek tükrében. Honvédorvos, 1998, *50(1):* 5-36.

[7] *Svéd L.:* Az MH Egészségügyi Doktrína rendeltetése, céljai, alapelvei. Honvédorvos, 1998, *50(4):* 227-233.

[8] *Svéd L.:* A MH egészségügyi szolgálatának helye, szerepe, feladatai betegségmegelőzésben és az egészségmegőrzésben. Honvédorvos, Supplementum, 1999, *1:* 13-16.

Judit Weinhoffer M.D.

Brief history of rehabilitation and the relationship of the rehabilitation to the military health service

The aim of rehabilitation is to help the patient's reintegration into society. Nowadays, the growing importance of the rehabilitation is explained by the rising number of victims of accidents and of other ways injured people. The concept of rehabilitation came through a continuous transition throughout the history. The initial efforts of auto-rehabilitation trials were taken over by the organised rehabilitation starting from the era of Enlightenment. The close relationship between rehabilitation and the military health service can be seen through the history. Our military health service functions according to the NATO expectations including the rehabilitation of priority importance.

Key-words: rehabilitation, reintegration into society, quality of life, military health service, ROLE 4

Dr. Weinhoffer Judit
8380 Hévíz, Ady E. u. 31.

HM Állami Egészségügyi Központ Bőrgyógyászati Osztály[1] és Baleseti sebészeti Osztály Égés- és Plasztikai sebészeti részlege[2]

Autotranszplantált *ulcus crurisos* eseteink

Dr. Zámolyi Szilvia[1], Dr. Vajda Adrienne[1] orvosezredes, Prof. Dr. Baló-Banga J. Mátyás[1], Dr. Marczell Zsolt[2]

Kulcsszavak: ulcus cruris, aetiológia, terápia, autotranszplantáció

A krónikus, nehezen gyógyuló lábszárfekély nagyon gyakori kórkép, a magyar lakosság 2-3%-át érinti. Az ulcus crurisnak, mint tünetnek sokféle oka lehet, de az esetek 70-75%-ban a háttérben krónikus vénás elégtelenség áll. A hosszas, gyakran évekig tartó kezelés az esetek nagy részében konzervatív, de esetenként szükség lehet sebészi beavatkozásra is. A lábszárfekély kialakulásának megelőzése krónikus vénás zavar esetén kompressziós harisnya, rugalmas pólya használatát jelenti. Gyakran alkalmazunk gyógyszeres kezelést (venodinamikus szerek, makro- és mikrokeringés javítók, vízhajtók, antibiotikumok). A modern helyi kezelésben fontos irányelv a nedves kötszerek használata, amelyek hámosító hatáson kívül többek között a fertőzéstől is védenek. A krónikus lábszársebek recidivamentes, végleges gyógyításának egyik hatékony módszere lehet az autotranszplantáció.

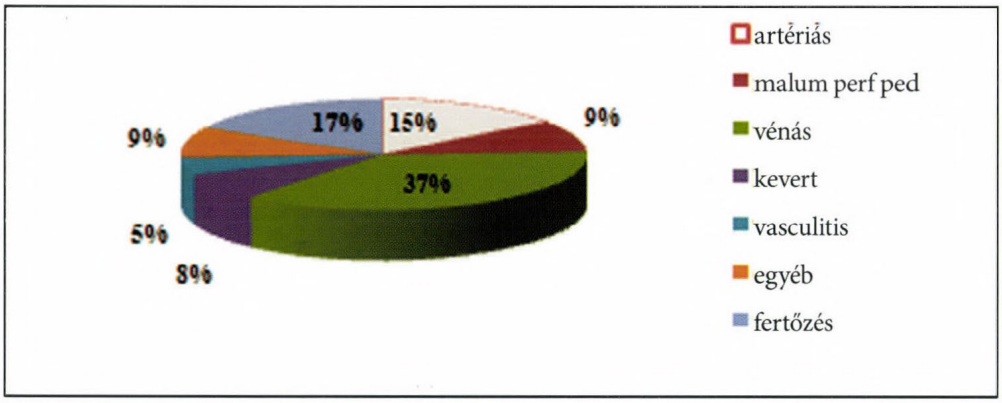
Magyarországon 1995-ben végzett felmérés alapján a lakosság 15-35%-ának van ulcus cruris rizikófaktoraként nyilvántartható törzsvéna varicositasa. Ezen tanulmány a krónikus lábszárfekély gyakoriságát Magyarországon 2-3%-ra, míg a krónikus vénás elégtelenségben szenvedők számát 3-5%-ra becsüli [1]. Németországi kutatások szerint a vénás betegség a vizsgált dolgozók 5%-ánál befolyásolta átmenetileg a munkaképességet. Az 50 évnél fiatalabbak 3%-a, az 50-64 évesek 8%-a változtatott munkahelyet vagy vált rokkanttá vénás betegség miatt. A lábszárfekély betegséggel kapcsolatos költségek rendkívül magasak, a nem korszerű terápia hatékonysága rossz, az egészségügyi kiadások több mint 5%-át teszik ki a kezelés költségei [2]. A pszichoszociális problémák is súlyosak (egyéni és társadalmi) a betegek munkaképtelenné válnak, ellátásuk nem megoldott. A korszerű ismeretek a sebkezelésről nem megfelelőek.

Fontos tudni, hogy az ulcus cruris nem diagnózis, hanem polietiológiás tünet, amely klinikailag hasonló makromorfológiai képet ad, jóllehet patogenezise különböző.

Az ulcus cruris pontos etiopatogenetikai felosztását az *I. táblázat* szemlélteti.

Vascularis betegségek	**Pyoderma gangrenosum**
• Krónikus vénás elégtelenség (KVE)	
• Perifériás verőeres obliteratív elzáródásos betegség (PVE)	**Ulcus cruris haematopathogenicum**
• KVE + PVE	**Anaemiák**
• Mikroangiopathia	• Sarlósejtes anaemia
• Angiodysplaziák	• Spherocytosis
• Nyirokkeringés zavarai	• Thalassaemia
	• Vashiányos anaemia
Hypercoagulációs szindrómák	
• Protein-C hiány	**Myeloproliferatív betegségek**
• Protein-S hiány	• Polycythaemia vera rubra
• Antithrombin-III.hiány	• Chronicus lymphoid leukaemia
• Hyperhomocysteinaemia/Homocystinuria	• Essentiális thrombocytosis
• Plasminogen-aktivator-gátló emelkedett szintje/ hiánya	
• Antiphospholipid szindróma(APS)	**Ulcus cruris neurotrophicum**
• Kongenitális afibrinogenaemia	• Perifériás idegsérülés (diabeteses és alkoholos neuropathia, syringomyelia)
	• Gerincvelői harántsérülés
Vasculitisek	• Egyéb
• Szisztémás betegségeket kísérő vasculitisek	
• Kryoglobulinaemia és kryofibrinogenaemia	**Infekciózus eredetű**
• Livedo vasculitis	• Mycotikus
• Necrobiosis lipoidica	• Bakteriális (echthyma, osteomyelitis, trepanematosisok, lepra, anthrax)
• Antineutrophil cytoplasmatikus antitest (ANCA) asszociált vasculitisek	• Protozoonok (leishmaniosis cutis)
• Periarteritis nodosa	• Vírusok (herpes zoster)
Anyagcserezavarral járó megbetegedések	**Tumoros eredetű**
• Diabetes mellitus	• Basocellularis carcinoma
• calciphylaxis	• Spinocellularis carcinoma
• köszvény	• Malignus melanoma
	• Tumor áttétek
Kémiai/fizikai/egyéb okok	• Kaposi sarcoma
• Égés	• Lymphomák
• Fagyás	• Sarcoma
• Felfekvés	• Nem gyógyuló fekélyek rosszindulatú elfajulása
• Röntgen fekély	
• Arteficiális	
•Savak/lúgok	

I. táblázat: *A lábszárfekély okai*



1. ábra

Irodalmi adatok szerint az ulcus crurisos esetek 70-75 százalékáért a krónikus vénás elégtelenség a felelős, ezt követik az artériás eredetű fekélyek (15%). Ha mindkét etiológiai tényező, az artériás és vénás keringési zavar együttesen jelen van, kevert típusú, ún. „ulcus mixtum"-ról beszélünk (5-10%). További 5-10%-ot tesznek ki a különleges, nem elsődlegesen keringési okra visszavezethető fekélyek.

A legfontosabb etiológiai tényezők megoszlását beteganyagunkban 1998 és 2001. között az *1. ábra* szemlélteti

Diagnózis

Az anamnézis pontos ismerete (életkor, visszérbetegség, embólia, trombózis, érszűkület, cukorbetegség, köszvény, szívbetegség, magas vérnyomás, baleset, seb kialakulásának időpontja) mellett a klinikai kép alapján is lehet az etiológiai faktorra következtetni. Belboka fölötti lokalizáció, seprűvénák, visszértágulatok, hiperhipopigmentáció, ödema mind-mind vénás eredetre utal. Lábszár feszítő felszínén, lábfejen, ujjakon való elhelyezkedés, hűvös, sápadt bőr, száraz alapú, nekrotikus fekély, claudicatiós panasz, nem tapintható ADP, ATP viszont artériás eredetet sejtet. Különböző funkcionális tesztek (*Perthes, Linton, Trendelenburg*), műszeres vizsgálatok (*Doppler*-ultrahang, *Doppler* color ultrahang, angiográfia, flebográfia, pletizmográfia), laboratóriumi diagnosztika és esetenként szövettani vizsgálat szükséges a végső diagnózis felállításához. A kóreredet pontos ismerete a sikeres kezelés kulcsa.

Kezelés

Ha a sebkezelés nem elég szakszerű, akár életet veszélyeztető szövődmények – erysipelas, abscessus, fascitis necrotisans, szepszis, trombózis – is kialakulhatnak.

A kezelés legfontosabb feladatai közé tartozik a szövetek elhalásának megakadályozása, az elhalt szövetek eltávolítása, a fertőzés kiküszöbölése, végül a granuláció és, lehetőleg, teljes hámosodás elérése. Amennyiben a kiváltó okot nem sikerül teljesen kiküszöbölnünk, az ulcus cruris recidivája várhatóan bekövetkezik. Ennek kivédésére a különböző szakterületek –érsebészet, belgyógyászat, égés-plasztika, baleseti sebészet, patológia, neurológia – kollaborációja szükséges, amit a bőrgyógyász fog össze.

Fontos szerepe van a megelőzésnek, ami krónikus vénás elégtelenség esetén komp-

ressziós harisnya, vénatorna, rugalmas pólya rendszeres használatát jelenti. Ugyanezen kezelés az artériás fekélyek állapotát azonban tovább rontja.

Konzervatív megoldások közül a lokális kezelés mellett a gyógyszeres kezelésnek is helye van (venodinamikus szerek, makro- és mikrokeringés javítók, vízhajtók, antikoagulánsok, antibiotikumok).

A lábszárfekély lokális kezelését a seb aktuálisan meghatározott, pontos stádiuma (nekrotikus, váladékozó, granulálódó, hámosodó) szerint végezzük. Nagy mennyiségű, nekrotikus szövettörmelékkel fedett seb esetén kémiai *debridement* végzendő enzimatikus vagy nedvkeringést serkentő feltisztítókkal, de sok esetben a sebészi necrectomia a leggyorsabban célravezető választás. Közepes vagy enyhe fokban váladékozó sebek esetén helyi dezinficiens kezelés alkalmazandó. Osztályunkon most kerül bevezetésre a germicid spektrumú UVC fényterápia alkalmazása a fertőzött sebek ellátásában. Feltisztult alapú, jól granulálódó fekélyek hámosító kezeléssel orvosolhatók.

A defókuszált sugarú CO^2 lézeres koagulációt más szerzők javasolják bizonyos ulcusos esetekben, de ezzel saját tapasztalatunk nincsen [3].

Az utóbbi évek nagy áttörése a modern sebkezelők megjelenése, illetve hatékony kötszerek kifejlesztése. A korszerű sebkezelők használatának előnyei: nedvesen tartják a szöveteket, védik a sebet a külső behatásokkal, fertőzéssel szemben, elősegítik a váladékeltávolítást, szövetregenerációt, hámosodást, használatukkal csökken a kezelést kísérő fájdalom. Szakszerű alkalmazásuk esetén költséghatékony: lecsökken a kórházi tartózkodás ideje. A betegek együttműködési kedvét növeli, hogy ezen kötszereket elegendő 2-3 naponta cserélni [4].

A különböző stádiumú lábszárfekélyeket Európa más országaiban sikeresen kezelik 0.5-3 MHz frekvenciájú ultrahanggal, a konzervatív terápia részeként, ill. a sebészi kezelést követően. Ez a módszer kedvezően befolyásolja a sejtfehérjék szintézisét, felszabadulását, a véráramlást, vaszkuláris permeabilitást, angiogenezist és a kollagén képzést, ezáltal felgyorsítja a gyógyulási folyamatot. Sajnálatos módon ez a kezelési mód hazánkban nem terjedt el [5].

Elsősorban az artériás eredetű, iszkémiás ulcusok kezelésére ajánlják a hiperbárikus oxigén kezelést, amivel irodalmi adatok szerint jó revaszkularizációt lehet elérni. Magyarországon ez az eljárás más szakterületen ismertebb, a bőrgyógyászatban még nem általánosan elérhető [6].

Nem-invazív, fizikai sebgyógyítási módszer a vákuumos sebzárás. Ennek során a speciális terápiás egységek negatív nyomást hoznak létre a seb területén, amely folyamatosan vagy szakaszosan csökkenti a seben lévő habkötszer nyomását, így segítve a sebgyógyulást.

Sebészi megoldásra van szükség nekrotikus alapú fekély, kísérő varixok, súlyos érszűkület esetén.

A krónikus, vénás eredetű lábszársebek recidivamentes, végleges gyógyításának egyik hatékony módszere lehet az autotranszplantáció. Ehhez a sebek megelőző feltisztítása szükséges. A műtétet lehetőleg regionális anesztéziában végezzük. A fekélyalapot a fasciáig, illetve az épészig szélesen kimetsszük, az insufficiens perforánsokat lekötjük, a sebalapon gondos diatermiás vérzéscsillapítást végzünk.



2. ábra



3. ábra



4. ábra

Általában a comb elülső felszínéről *Humby*-késsel vett félvastag bőrből 1:1.5 arányú *Mesh*-gráftot készítünk, és a sebalapra terítjük. Öltésekkel és kapcsokkal rögzítjük. A transzplantátumra impregnált géz kerül. Szükség esetén dezinficienssel átitatott fedőkötést és rugalmas kötést is alkalmazunk.

Ágynyugalmat rendelünk 5-6 napig, a végtagot *Braun* szánkón felpolcoljuk. Naponta kötéscserét végzünk a váladékpangás és a baktériumok elszaporodásának megakadályozása végett. A donor területet „OpSite" fedéssel látjuk el, ami alatt a spontán hámosodás 8-10 nap alatt bekövetkezik. Antikoaguláns kezelést a műtét napján kezdjük, és a teljes mobilizálásig adjuk, ami 10 nap. A műtét előtti sebváladék tenyésztés eredményétől függően célzott perioperatív antibiotikum kezelést is adunk. A konzervatív kezelésre enyhe gyógyhajlamot mutató sebek esetén is 80-90%-os megtapadás érhető el [7].

Az utóbbi évek során intézményünkben az égés-plasztikai sebész kollégákkal való szoros együttműködés gyümölcse alább leírt



5. ábra



6. ábra

két, sikeresen transzplantált, esetünk:

55 éves férfibetegünknél felvétele előtt 8 nappal bekövetkezett traumát követően alakult ki a jobb lábfej középső-laterális oldalán zöldesszürke, fluktuáló, a bőr felszínéből kiemelkedő, feszes falú hólyagos elváltozása, amely körül a bőr haragos vörös volt. Ezt szemlélteti az *2. ábra*. A talp felőli részen a IV-V-ös ujj magasságában felhányt szélű, hyperkeratotikus, fájdalmatlan fekély volt látható. Bentfekvése során a m. flexor digitorum communisináig terjedő nekrotizáló részek alakultak ki. (*3. ábra*) Ekkor diagnosztizáltuk súlyos, inzulindependens diabéteszét. Érsebészeti szakvélemény mindkét oldalon jól tapinthatóa. femoralisokat, a. popliteákat, a. dorsalis pediseket és a. tibialis posteriorokat írt le. Tünetei hátterében a kiváltó trauma mellett gravis VSP varicositas, ill. diabéteszes neuropathia is állt. Megfelelő szisztémás és lokális feltisztítás, előkezelés után sikeres autotranszplantáción esett át (*4. ábra*).

66 éves nőbetegünknél szintén traumát követően a bal belbokán 3x3 cm-es, fájdalmas hámhiány alakult ki, amely két hónap alatt tovább nőtt, majd az ugróízülete is szabaddá vált (*5. ábra*). Felvételekor gyulladásos laborparaméterei emelkedettek voltak, röntgenvizsgálat a fibula disztális harmadán régi törést írt le és a fibula, ill. tibia distalis végén osteomyelitis gyanúját vetette fel. Ezt a diagnózist a baleseti sebészeti konzílium megerősítette. Tehermentesítő segédeszköz használatával, célzott szisztémás és lokális kezeléssel a beteg alkalmassá vált a plasztikai fedésre, amit sikeresen meg is valósítottunk (*6. ábra*).

Konklúzió

A jövőbeni cél, hogy a krónikus vénás elégtelenség talaján kialakult lábszárfekélyek gyógyításában elsődlegesen választandó eljárás legyen az *autotranszplantáció,* ami hosszú távú recidivamentes, jó életminőséget biztosít a betegeknek.

IRODALOM

[1] *Baló-Banga J. M., Bagó A., Juhász Zs.:* A különböző aetiológiájú lábszárfekélyek recidiváinak gyakoriságát befolyásoló tényezők. Érbetegségek, 2001, *4:* 119-127.

[2] *Várkonyi V.:* Lábszárfekély, Atlasz gyakorló orvosoknak, Medicina Könyvkiadó Zrt, Budapest, 2008, 17-20.

[3] *Orgován Gy., Záborszky Z.:* A lábszárfekély. Praxis, 2001, *5:* 41-42.

[4] *Daróczy J.:* Krónikus sebek (vénás eredetű) korszerű kezelése, Bőrgyógyászati Útmutató, 2009, 73-91.o.

[5] *Dolibog, P. et al.:* Efficiency of therapeutic ultrasound for healing venous leg ulcers in surgically-treated patients, Wounds, December 2008.

[6] *Joseph, L., Byrne, M. D., Paula Pons, M. D.:* Hyperbaric oxygen as primary treatment for ischemic foot ulcers: Case report, Wounds, September 2005.

[7] *Hafner J. és mtsai (Eds).:* Management of leg ulcers (Current problems in Dermatology, 27) Karger AG, Basel 1999.

[8] *Vytautas Jankunas, et al.:* An analysis of the effectiveness of skin grafting to treat chronic venous leg. Wounds, May 2007.

Szilvia Zámolyi M.D.,
Col. Adrienne Vajda M.D.M.C.,
Prof. J. M. Baló-Banga M.D.,
Zs. Marczell M.D.

Cases of autotransplanted crural ulcers

Leg ulcer is a quite frequent illness in Hungary, it has an incidence of 2-3 % within the whole population. Crural ulcer as a symptom can be led back to a lot of different causes, but chronic venous insufficiency can be identified in the background of 70-75 % of all cases. Treatment, which takes years, is usually conservative, but sometimes it includes surgical intervention. In cases of chronic venous insufficiency compression stocking should be used in order to prevent the development of leg ulcers. Medication is often necessary (venodynamic drugs, vasodilators, diuretics, antibiotics). In modern local treatment using damp bandage is a basic issue which, beyond their epithelising effect, can prevent infections. Autotransplantation can be an effective way of curing leg ulcers without the risk of recividation.

Key-words: ulcus cruris, aetiology, therapy, autotransplantation

Dr. Zámolyi Szilvia
1134 Budapest, Róbert krt. 44.

HM Állami Egészségügyi Központ Pszichiátriai Osztály

A katasztrófapszichiátra alapjai

Dr. Kovács Gábor ny. orvosezredes

Kulcsszavak: katasztrófa, stressz, pszichés reakciók

Jelen közlemény célja a katasztrófák pszichés hatásainak áttekintése. A katasztrófák eredete, megjelenési formája, lezajlása többféle lehet, ennek megfelelően a pszichére kifejtett hatásaik is különfélék, mind az egyén, mind az adott mikro- és makrokörnyezet vonatkozásában. Vannak azonban olyan általános jellegzetességek, amelyek ismerete az egészségügyi segítők számára elméleti és gyakorlati alapot nyújthatnak az egyes katasztrófák felszámolása, a pszichés „sérültek" ellátása során. Ezek közé tartoznak a stressz alapfogalmai, az egyes pszichés reakciók várható megjelenése és ellátásuk alapelvei a katasztrófák különböző fázisaiban. A későbbiekben további közlemények megjelentetése a cél, amelyek a jelen áttekintés egyes fejezeteinek részletesebb kifejtésével az ellátó személyzet és a szaksegélyt nyújtók számára a gyakorlatban is hasznosítható konkrét ismereteket nyújtanak.

A stressz és katasztrófák

A psziche működését alapvetően két tényező határozza meg: egyrészt az agy adott állapota, azaz sérülékenysége és rugalmassága, másrészt a külső ingerek, amelyek lehetnek materiális és pszichológiai hatások egyaránt. A szervezetet ért hatásokat (fizikai, kémiai, pszichológiai) nevezzük stresszoroknak, amelyek fiziológiai folyamatokat indukálnak pszichés manifesztációkkal. Ez pedig maga a stressz. A stressz a szervezet részéről egy általános adaptációs, védekező mechanizmus, amely a stresszor által felborított egyensúly, azaz a homeosztázis visszaállítását eredményezi. Amennyiben az egyén pszichés és szomatikus adottságai miatt, megfelelő segítség hiányában nem képes megküzdeni a külső hatásokkal, káros, illetve kóros folyamatok indukálódnak, rövid vagy akár hosszú távon zajló mentális és organikus patológiás állapotok következhetnek be.

A katasztrófák általános jellemzője, hogy olyan stresszorokkal járnak, amelyek a mindennapos ingerektől mind jellegükben, mind intenzitásukban jelentősen eltérnek. Azaz egy nem szokványos helyzethez kell alkalmazkodni az egyénnek, a szociális környezetnek, a társadalomnak egyaránt. Az ilyen abnormális helyzetekben megfigyelhető reakciókról azt mondjuk, hogy általában normális övezetbe tartoznak, ugyanakkor abnormális, túlméretezett válaszok is bekövetkezhetnek. Jellemző, hogy katasztrófahelyzetben manifesztálódó pszichés reakciók, állapotok legtöbbje átmeneti, és patológiás maradvány nélkül lezajlik. Ennek megfelelően az ellátó team-

nek a célja a segítségnyújtás során egyrészt a pszichés következmények minél gyorsabb eliminálása, másrészt az esetleges krónikussá válás megakadályozása [8].

A stresszor-stressz-következmény összefüggései

Az alábbiakban röviden összefoglaljuk azt a rendszert, amely meghatározza a környezeti hatások és a pszichés állapotváltozás közötti összefüggést. A „kimenetet" ugyanis két tényező határozza meg: a stresszor (külső hatás) jellege, valamint a processing (stressz-feldolgozó agy és egyéb szervrendszer) aktuális és genetikailag szabályozott sérülékenysége és rugalmassága. Utóbbi faktor részletezésére ebben a közleményben nem térünk ki.

Stresszor

A pszichológiai hatások (stresszorok) akut és krónikus formában indukálnak stresszfolyamatot és következményként különböző pszichés kórállapotot.

1. Akut

– *szokványos*

Ide sorolhatók azok a hatások, amelyek a mindennapokban előfordulnak: személyek közötti konfliktusok, a munkahely elvesztése, házasság felbomlása, rossz jegy az iskolában, előléptetés elmaradása stb. Ezek a stresszorok az egyén számára rendkívül fontosak, pszichésen megterhelők, feszültséget és hangulati labilitást okozhatnak, de átlagos körülmények között mindenki számára leküzdhető, megoldható helyzetek.

– *traumás (pszichotrauma)*

Az egyén olyan eseménynek elszenvedője, szemtanúja vagy involválódó alanya, amely halálos fenyegetettséggel, súlyos sérüléssel, a fizikális és pszichés integritás elvesztésével jár, az individuum pedig intenzív félelemmel, szorongással, rémülettel, tehetetlenséggel reagál.

2. Krónikus

Olyan ismétlődő és/vagy egymást gyakran követő események, hatások, amelyek önmagukban is pszichés labilitást váltanak ki, de mintegy összegződve, kumulálódva manifesztálnak egyértelmű károsító hatásokat, kóros folyamatokat.

Stressz

A stresszoroktól függően beszélünk akut/traumás/krónikus stresszről, amelyeknek egyrészt különböző fiziológiai, biokémiai jellemzőik vannak, másrészt más-más pszichés folyamatot indukálhatnak. Az individuum vagy rendelkezik megfelelő coping (megküzdési) stratégiákkal, és visszaáll az egyensúly, vagy átmeneti vagy akár krónikus pszichiátriai zavarok következhetnek be. Katasztrófák során gyakorlatilag az előbb felsoroltak közül mindegyik stressz forma bekövetkezhet a stresszor intenzitásától, frekvenciájától függően. Amennyiben gyorsan bekövetkező, nagy intenzitású eseményről (sok áldozattal járó terrorcselekmény, földrengés stb) van szó, akkor az akut stresszorok, ezek közül is a pszichotraumák a leggyakoribbak. Amennyiben fokozatosan bekövetkező és lassan zajló esemény (pl. árvíz) elszenvedője az egyén, akkor a krónikus stressz a legjellemzőbb (*I. táblázat*).

Következmény

Amennyiben az organizmus képes megküzdeni a stresszel, akkor visszaáll a szomatikus és pszichés egyensúly, azaz a homeosztázis. Amennyiben azonban a megküzdés sikertelen, az egyén védekezési kapacitása nem elegendő, akkor a stressz folyamat végered-

Körülmény stressz	Szokványos helyzet, mindennapok	Lassú, elhúzódó katasztrófa	Gyorsan bekövetkező katasztrófa
Akut (alap)	+++	++	+
Krónikus (kumulatív)	++	+++	++
Traumás	+	+	+++

I. táblázat: *Stressz formák bekövetkezésének valószínűsége katasztrófák során (mértéke: + kis, ++ közepes, +++ nagy)*

ménye egy következményes szomatikus és/vagy pszichés kórállapot kialakulása lehet. A szervi és mentális zavarok manifesztálódásában tehát két tényező játszik szerepet: az organizmus, az agy sérülékenysége és rugalmassága, amely részben genetikailag is meghatározott, valamint a külső hatások jellege és intenzitása [10].

Az adott katasztrófa jellege nemcsak a domináló stressz-folyamatokat határozza meg, hanem a következményes állapotokat is. Az alábbiakban a potenciálisan bekövetkező pszichés manifesztációkat tekintjük át.

Katasztrófák egyes fázisai során bekövetkező pszichés zavarok és azok ellátása

Az egyes katasztrófa típusok lefolyásának dinamikája más és más, azonban nagy általánosságban a történések, a környezeti hatások és a veszélyeztetett egyének reakciói hasonlóak. Az alábbiakban ezeknek a szakaszoknak a jellemzőit tárgyaljuk. Az *I. táblázat* egy ebben a témában megtartott workshop ajánlásai alapján [6] összefoglalja az egymást követő fázisok során megfigyelhető pszichés állapotváltozásokat, illetve a felszámoló team feladatait.

A katasztrófa előtti időszak

Egy-egy esemény bekövetkezésének sem ideje, sem intenzitása nem bejósolható, azonban a váratlansági tényezők és ezzel együtt az akut pszichés reakciók intenzitásának, gyakoriságának a rizikója csökkenthető. Az adott ország, régió geográfiai adottságai, ipari-gazdasági termelőstruktúrájának ismerete alapján a természeti és humán katasztrófák bekövetkezésének valószínűsége megbecsülhető, azaz az ott lakók felkészíthetők. A felkészítés célja a racionális magatartás kiépítése szükséghelyzetben, a váratlanságból adódó és potenciálisan bekövetkező pszichés folyamatok intenzitásának csökkentése, a várható veszteségekre való felkészítéssel azok emocionális hatásainak gyengítése, azaz összességében a megküzdés elősegítése. Ahogy számtalan példa mutatja, a megfelelő felkészítés csökkentheti az áldozatok számát, a túlélők szorongását, félelmét, bizonytalanságérzését és érzelmi fluktuációját, ugyanakkor az adekvát viselkedés, az adaptáció valószínűségét javíthatja. A megfelelő katasztrófa tervek biztosíthatják a túlélők gyors és hatékony ellátását [2].

A hatás fázisa (0-48 óra)

Pszichés reakciók

Ebben az időszakban az emberek magatartása, viselkedése nagyon különböző, produkálhatnak a helyzetnek megfelelő reakciókat, de megfigyelhetők az emberi magatartás szélsőséges megnyilvánulásai is.

A katasztrófában érintettek viselkedésük alapján alapvetően három típusba sorolhatók:

1. típus („normál")
megfontolt, higgadt, reális, racionálisan cselekvő,

2. típus („gátolt")
döbbent, gátolt, alig mobilizálható, automatikusan cselekvő,

3. típus („túlprodukáló")
zavart, reakciói túlzottak, cselekedetei irracionálisak.

A mindennapi élettől távol álló helyzetben nehéz meghatározni, mi a normális és mi az abnormális, nehéz a határvonalat meghúzni kóros és nem kóros között, annál is inkább, mivel az ebben a szakaszban megfigyelhető akut reakciók az esetek döntő többségében átmenetiek. A leghelyesebb, ha a katasztrófákat abnormális helyzetnek tekintjük és az egyének reakcióinak többségét normál keretek közöttinek tartjuk.

Már az első perctől megfigyelhetők szélsőséges magatartási megnyilvánulások, amelyek hátterében ugyanakkor pszichés folyamatok zajlanak. Szoros felügyeletet, illetve sürgős beavatkozást igényelnek az alábbi, az egyén és környezete számára veszélyt jelentő állapotok:

– *extrém mértékű nyugtalanság*, agitáltság, a kontroll elvesztése, irányíthatatlan és befolyásolhatatlan viselkedés, affekt vezérelt violens cselekedetek,

– *stupor*, amikor az egyén nem mozog, nem beszél, nem reagál,

Vannak tünetek, tünetcsoportok, amelyek traumatizáló helyzetekben bárkinél kialakulhatnak, akár közvetlenül, akár közvetetten érintett az illető [3]:

– *fizikális*,

fáradtság, elesettség, szapora légvétel és szapora pulzus, magas vérnyomás, izomremegés, izzadás, hányás, hányinger, alvászavar, rémálmok.

– *kognitív*,

„zavartság", a tudati integráció fluktuációja, koncentrációs nehézségek, memóriazavar, döntésképtelenség, pszichomotoros meglassultság, fellazult gondolkodás, bűnösségérzés, suicid gondolatok,

– *affektív*,

félelem, szorongás, düh, harag, ingerlékenység, tompultság, depresszió, elhagyatottság és reménytelenség érzése.

A katasztrófa első fázisában kialakuló akut állapotok differenciálatlan, polimorf, fluktuáló tüneti képet mutatnak, az esetek döntő többségében átmeneti jellegűek, spontán módon, illetve külső támogató segítséggel megszűnnek [4]. Ebben a szakaszban a pszichológiai konstelláció és a magatartás alapján nem lehet diagnózisban gondolkodni, azonban a fenti tüneti kép hangsúlyozottsága, nehéz befolyásolhatósága esetén beszélhetünk az úgynevezett „akut stressz reakcióról", amelynek kritériuma természetesen a megelőző, a mindennapos hatásoktól jellegében és intenzitásában eltérő, akár traumatizáló stresszor kimutathatósága. Az esemény bekövetkezését követően azonnal, vagy pár perc múlva jelentkezik, órákig tart. Ha 48 órán túl is perzisztál, már egyértelműen kóros pszichés állapotról beszélhetünk.

A katasztrófában érintettek azonnali ellátása

A katasztrófa során mindvégig öt alapvető szubjektív érzésbeli elem kialakítása és fenntartása, mint cél, határozza meg az ellátást [4]:

1. a biztonság érzésének kialakítása,
2. a nyugodtság elősegítése,
3. az egyéni és kollektív hatékonyság érzésének erősítése,

4. szociális kapcsolatok kialakítására, illetve fenntartására való képesség elérése,

5. a remény megőrzése.

Ebben a fázisban az ellátás az egészséges folyamatok erősítésére, illetve helyreállítására centrál, kevésbé a klasszikus értelembe vett terápiára. Az *I. táblázat* tartalmazza azokat az eszközöket, teendőket, amelyekkel ezek a célok elérhetők. Az ellátás ezen szakaszában az állapotfelmérés, illetve a beavatkozások különböző formája gyakran párhuzamosan halad, hiszen kialakulhatnak olyan helyzetek, amikor azonnal kell cselekedni. Mindez hasonlít a béke sürgősségi ellátás elveihez.

Fontos feladat az általános teendők mellett az azonnali hatékony segítségre szorulók felismerése, illetve felkutatása, a különösen veszélyeztetett személyek ellátása:

- gyermekek és nők,

- fizikálisan is sérültek,

- megelőzően pszichiátriai betegségben szenvedettek,

- a katasztrófa idején bármilyen tartós betegségben szenvedők, főleg azok, akik valamilyen folyamatos gyógyszerelésben is részesültek.

Az általános szükségletek biztosítása

Minden segítő feladata. Az első teendő a túlélők megfelelő elhelyezése a katasztrófa helyszínén, de olyan környezetben, amely fizikai és pszichológiai biztonságot és viszonylagos nyugalmat jelent az egyén számára. Nem mellékesen ezzel csökkentjük a másodlagos traumatizációt, azaz megpróbáljuk a túlélőket távoltartani a szorongást, félelmet indukáló látványtól, hang és szag ingerektől [1].

Alapvető szükségletek közül a két legfontosabb a takaró és a folyadék. Amennyire lehetséges a túlélőket ne izoláltan helyezzük el, hiszen az azonos helyzetbe kerültek társasága pszichésen megnyugtatóbb lehet. A túlméretezett reakciót mutató egyéneket viszont amennyire lehetséges célszerű elkülöníteni [2].

Pszichológiai elsősegély

Az I. táblázat is mutatja, hogy ebben a szakaszban szinte minden segítőnek van olyan feladata, amely a kialakuló distresst csökkenti, a regenerációt gyorsítja. Egyszerű pszichológiai intervenciókkal csökkenthető a túlélők feszültsége, szorongása valamint az ezzel párhuzamosan észlelhető vegetatív tünetek súlyossága. Lényegében a biztonságba helyezés, az érzelmek kifejezésének lehetősége, társas kapcsolatok biztosítása pszichológiai segélyt jelent. Emellett nagyon fontos teendő:

- megfelelő, szükséges mértékű és valóságot tartalmazó tájékoztatás [7],

- felvilágosítás (edukáció) arról, hogy a szubjektíve is megélt tünetek a pszichotrauma velejárói,

- közeli hozzátartozók felkutatása, velük a lehetséges módon kapcsolat teremtése,

- a fokozott arousal (készenléti állapot) csökkentése fizikális módszerekkel (megfelelő testhelyzet, a légvételek szabályozása stb),

- *„debriefing"*: a túlélők részére lehetőséget kell biztosítani arra, hogy mind érzelmi, mind értelmi (kognitív) síkon, akár csoportos formában megkezdhessék az őket ért pszichotraumák spontán feldolgozását,

- a segítők részéről megkívánt az egyszerűség, közérthetőség ugyanakkor a határozottság.

Fázis	Esemény előtt	Hatás (0-48 óra)	Segítségnyújtás (0-1 hét)	Rendeződés (1-4 hét)	Visszarendeződés (2 hét-2 év)
Célok	· Felkészülés · Coping erősítése	· Túlélés · Kommunikáció	· Támogatás	· Felbecsülés · Tervezés	· Reintegráció
Magatartásformák (katasztrófába involváltak: túlélők, segítők, szemtanúk, stb)	· Felkészülés	· Megküzdés · Beszűkülés · Lemondás	· Rugalmasság vs kifáradás	· Gyász · Intruzív emlékezés · Verbális kifejezés	· Fóbiák · Elkerülés · Depresszió · PTSD · Alkalmazkodási zavarok
Minden segítő szerepe	· Felkészítés · Tréning · Ismeretszerzés	· Segítség · Védelem biztosítása	· Orientálás · Szükségletek biztosítása	· Kommunikáció érzékeny attitüddel	· Folyamatos segítségnyújtás
Mentalis zavarok specialistáinak szerepe	· Felkészülés · Felkészítés	· Alapvető igények biztosítása · Pszichológiai elsősegély · Környezeti hatások monitorozása · Technikai támogatás · elősegítése, konzultáció a segítő szervezetekkel, tréning	·Szükségletek felmérése · Triage · Információk nyújtása, segítségre szorulók felkutatása · Környezeti hatások monitorozása · A rugalmasság és reintegráció elősegítése	· A reintegráció követése	· Terápia

II. táblázat: *A tömegkatasztrófák során jelentkező pszichés hatások ellátásának irányelvei (NIH Workshop alapján)*

A környezeti hatások folyamatos kontrollja

A katasztrófa bekövetkezése (pl robbanás, földrengés) után nem kizárt, hogy további, másodlagos fizikális és pszichés traumatizáló hatások lépnek fel, ezért a helyszínen tevékenykedő segítőknek folyamatos feladatuk [10]:

– a környezeti hatások állandó ellenőrzése,

– az esetleges biológiai, kémiai ágensekre utaló jelek felismerése,

– tájékozódás a bekövetkezett esemény(ek) hatásairól és azokról a túlélők tájékoztatása,

- további szükségletek biztosítása (élelem, ruházat, stb),

– a fizikálisan sérült, illetve az extrém pszichés tüneteket mutató túlélők elkülönített ellátása.

Mindezekkel támogatható az akut pszichés reakciókkal való megküzdés, csökkenthető a distress, ugyanakkor kiszűrhetők a másodlagos traumatizáló faktorok, amelyek már potenciálisan nemcsak súlyosbíthatják az elsődlegesen bekövetkező „normál" reakciókat, hanem a tartós pszichiátriai zavarok kialakulásának a rizikóját fokozhatják.

Segítségnyújtás és rendeződés fázisa (0-4 hét)

Pszichés kórfolyamatok

A katasztrófát követően kialakuló akut pszichés tünetek, tünetegyüttesek kezdetben nem differenciált formában jelentkeznek, pszichiátriai szempontból diagnosztikailag nem besorolhatók. Gyakorlatilag az első 48 óra után a túlélők jelentős többségénél helyreáll az egyensúly, megfelelő segítséggel megkezdődik az adott helyzethez való alkalmazkodás, adekvát irányítással bevonhatók a katasztrófa felszámolásába. A segítők részéről folyamatos feladat a szükségletek biztosítása, a tájékoztatás, az orientálás, a közösségi lét valamilyen szinten való megvalósítása és fenntartása.

Ebben a fázisban az eddig differenciálatlan pszichés állapotok ugyanakkor jól körülhatárolható tünetegyüttesekké, sőt betegségekké is „rendeződhetnek" abban az esetben, ha az akut stressz lezajlása után nem áll helyre a homeosztázis, az egyén nem tud megküzdeni a stresszor hatásaival és kialakulnak pszichopatológiailag körülhatárolható folyamatok.

1. Specifikus, a traumához köthető tünetegyüttesek és stressz-betegségek:

– a traumatizáló esemény újra átélése, akár álom formájában, akár éber állapotban; kísérő jelenség a szorongás, feszültség, vegetatív tünetek,

– a traumára emlékeztető helyzetek elkerülése; ennek egyik formája az, amikor az eseményről még beszélni sem hajlandó az egyén, annak akár csak említésekor is „lefagy",

– fokozott arousal (készenléti állapot): ingerlékenység, irritabilitas, alvászavar, vegetatív funkciók labilitása; már enyhe, akár semleges külső ingerek fokozott feszültséggel, nyugtalansággal történő megélése,

– disszociatív tünetek, amelyek nem organikus ok miatt jönnek létre: nem tudja hogy hol van, nem tudja, hogy ki ő, nem képes realitásában felfogni a történteket, inadekvát magatartási megnyilvánulásai vannak, nehéz vele adekvát kapcsolatot teremteni.

Ezek a tünetegyüttesek egyértelműen a pszichotraumához, azaz a katasztrófa egyes eseményeihez köthetők, perzisztálnak, önállóan is jelen lehetnek, de ami gyakoribb, együttesen lépnek fel és ilyenkor „akut stressz betegség" vagy akár „poszttraumás stressz betegség" akut formája diagnosztizálható [3].

2. Nem specifikus tünetegyüttesek, pszichiátriai zavarok:

– pszichotikus állapotok,

– paranoid kórfolyamatok,

– depresszív zavarok,

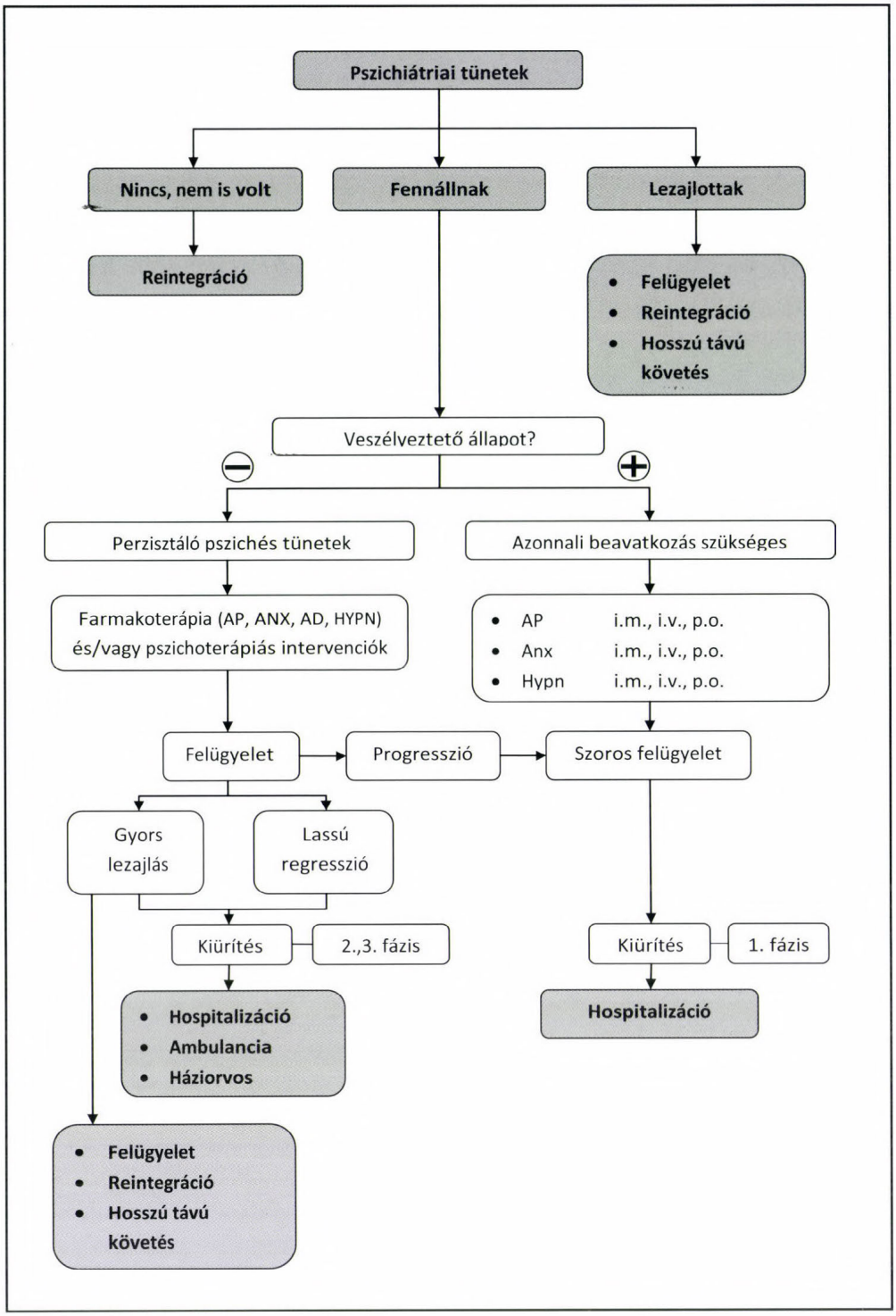
– szorongásos kórformák (fóbia, kényszer, pánik szindróma stb.),

– a már ebben a szakaszban is felszínre kerülő extrém alkohol és drog fogyasztás.

Ezek a tünetegyüttesek a mindennapi életben, pszichotrauma nélkül is kialakulnak, a katasztrófa során azonban a gondolkodás és általában a megismerés síkján az elszenvedett eseményekkel összefüggő tartalommal, esetlegesen extrém magatartási megnyilvánulásokkal. Megjelenésükkel katasztrófák minden szakaszában számolnunk kell.

Általános és speciális ellátási formák

Ebben a szakaszban mind a nem specialistáknak, mind a szaksegélyt nyújtóknak vannak általános teendői, amelyeket



1. ábra: *Pszichiátriai triage (állapotfelmérés és ellátás párhuzamos folyamata)*

a korábbiakban már ismertettünk. A következőkben az egészségügyi személyzet, elsősorban orvosi kompetencia körébe tartozó feladatokat írjuk le. Amennyiben pszichiáter van a helyszínen, akkor ő végzi, illetve irányításával a szakszemélyzet hajtja végre.

• Triage

Az *1. ábra* prezentálja a pszichiátriai triage folyamatát, amely alapjaiban megegyezik a tömeges fizikális sérültek ellátása során alkalmazandó elvekkel, azaz katasztrófa helyzetekben az ellátás jellegének és minőségének közelítenie kell a mindennapokban alkalmazottakhoz. Lényegi elemei:

– az azonnali orvosi ellátást igénylő pszichiátriai állapotok felismerése,

– a helyszíni beavatkozások sorrendjének meghatározása,

– az egyén állapotától függő beavatkozások (azonnali/sürgősségi, folyamatos) végrehajtása,

– döntés az evakuációról (hospitalizáció).

Az azonnali, sürgősségi ellátást azok az állapotok igénylik, amelyek során az egyén vagy önmagára, vagy környezetére közvetlen veszélyt jelent. A veszély elhárítása során, illetve után, azaz a veszélyeztető állapot konszolidálását követően dönteni kell a beteg elkülönítéséről, illetve arról, hogy mikor, milyen módon kell illetve lehetséges a beteg elszállítása a helyszínről.

Szakellátást igénylő, de szükséghelyzetben általános orvosi feladat lehet a fizikálisan sérült, esetlegesen kémiai vagy biológiai ágenssel fertőzött, pszichés tüneteket mutató beteg ellátása. Ilyenkor leginkább a tudatzavarok, a deliráns állapotok jelentenek differenciáldiagnosztikai és terápiás feladatokat [10].

• *Egyéb terápiás beavatkozások*

Mint ahogy szokványos körülmények között, úgy a katasztrófák során is mind pszicho-, mind farmakoterápia alkalmazandó. Láttuk, hogy az első szakaszban elsősorban pszichológiai intervenciók szükségesek, amelyek nem specifikus beavatkozásoknak (pszichoedukáció, szupportív terápia, debriefing stb) tekinthetők, majd az idő előrehaladtával már szakszemélyzet által vezetve specifikus terápiák jönnek szóba.

Farmakoterápia gyakorlatilag a katasztrófa bekövetkezése után szinte azonnal szükséges lehet (extrém érzelmi-magatartásbeli reakciók). A sürgősségi ellátás során leginkább a parenterális gyógyszeres kezelés indokolt. Ugyancsak már a kezdetektől indokolt lehet az alvászavar rendezése altatószerekkel, illetve az extrém szorongás csökkentése benzodiazepinekkel. Utóbbiakról meg kell említeni, hogy csak megfelelő indikáció esetén, szükséges mértékben és limitált ideig alkalmazandó, mert a stressz folyamat lezajlását kedvezőtlenül befolyásolhatja. Az *1. ábra* összefoglalva tartalmazza a farmakológiai intervenciókat (ANX: szorongáscsökkentő, AP: antipszichotikum, AD: antidepresszívum, HYPN: altató). Az egyén állapotának felmérése után valamint lényegi és őszinte tájékoztatást követően mintegy szocioterápiaként is, a túlélők egy része megfelelő irányítással bevonhatóvá válik a katasztrófa felszámolásába.

Visszarendeződés fázisa (2 hét-2 év)

Pszichiátriai szempontból ebben a fázisban a cél:

– a perzisztáló pszichiátriai betegségek felismerése és kezelése,

– az állapottól függően a reintegráció megvalósítása,

– a katasztrófában érintettek követése és az esetlegesen késleltetetten manifesztálódó pszichiátriai kórformák felismerése és adekvát kezelése,

– pszichés támogatást igénylő egyének adekvát helyre történő irányítása.

Ebben az időszakban a pszichés kórfolyamatok már diagnosztikailag körülírható, jól differenciált betegségek képében jelentkeznek (lásd előzőekben: specifikus és nem specifikus kórformák). Mivel ekkor már a szociális, társadalmi konszolidálódás a jellemző, a betegeket specialisták láthatják el az állapottól függő környezetben. Az ekkor alkalmazandó terápiás rezsimek pszichiáterek, klinikai szakpszichológusok kompetenciakörébe tartoznak.

Összefoglalás

Katasztrófák során a túlélők körében a pszichológiai reakciók, pszichiátriai zavarok igen nagy számban fordulnak elő. Az előfordulási gyakoriságot több faktor is befolyásolja [9], azaz a pszichés kórfolyamatok kialakulásának rizikója magasabb azoknál, akik:

– a katasztrófa epicentruma közelében voltak,

– fizikálisan is sérültek,

– másodlagosan traumatizálódtak,

– anamnézisében pszichiátriai betegség szerepel,

– nem kaptak időben pszichológiai illetve pszichiátriai ellátást, szociális támogatást.

Kétségkívül ezek a faktorok a segítőktől függetlenül befolyásolják a túlélők pszichés állapotát, azonban rendkívül fontos a társadalom, az esetleges katasztrófákban segítők megfelelő felkészítése, a katasztrófa tervekben a precíz szervezési elemek leírása, ellátási protokollok megalkotása, hiszen mindezek potenciálisan csökkenthetik a katasztrófák hatásainak akut és krónikus következményeit.

Jelen közlemény egy általános áttekintést próbált nyújtani a katasztrófák pszichés hatásairól, azok megelőzéséről, illetve azok ellátásáról, döntően nem specialisták ismereteinek rendszerezése céljából. Az egyes fejezetek témáinak részletesebb kifejtése szándékom szerint az elkövetkező időkben megtörténik, és remélhetőleg a témákban jártasabbaknak, hivatásos és önkéntes segítőknek, az egészségügy különböző területein dolgozóknak egyaránt hasznos információk állnak majd rendelkezésre.

Irodalom

[1] *Davidson, J. R. T., McFarlane, A. C.:* The extent and impact of mental health problems after disaster. Journal of Clinical Psychiatry, 2006, *67(2):* 9-14.

[2] Disaster Mental Health Response. Handbook. 2000. Centre for Mental Health. State Health Publication No:00145. (www.nswiop.nsw.edu.au).

[3] *Foa, E. B., Stein, D. J., McFarlain, A. C.:* Symptomatology and psychopathology of mental health problems after disaster. Journal of Clinical Psychiatry 2006, *67(2):* 15-25.

[4] *Galea, S., Ahern, J., Resnick, H. et al:* Psychological sequelae of the September 11 terrorist attacks in New York City. New England Journal of Medicine, 2002, *346(13)*: 982-987.

[5] *Hofboll, S. E., Watson, P., Bell, C. C. et al:* Five essential elements of immediate and mild-term mass trauma intervention: Empirical Evidence. Psychiatry 2007, Winter *70(4):* 283-315.

[6] National Institute of Mental Health 2002. Mental Health and Mass Violence. Evidence-Based early Psychological Intervention for Victims/ Survivors of Mass Violence. A Workshop to Reach Consensus on Best Practices. NIH Publication No.02-5138, Washington,D.C. Government Printing Office. (www.nimh.nih.

gov/research/massviolence.pdf)

[7] *Kéménczy I.:* Tömegkatasztrófák pszichológiai hatásai. Zrínyi Katonai Kiadó, 1980.

[8] *Kovács G.:* A katona- és katasztrófa-pszichiátria újabb aspektusai. Honvédorvos, 1999, *1-2:* 74-80.

[9] *Solomon, S. D., Davidson, J. R. T.:* Trauma: prevalence, impairment, service use, and cost. Journal of Clinical Psychiatry, 1997, *58(l9):* 5-11.

[10] *Ursano R. J., Fullerton, C. S., Norwood, A. E.:* Terrorism and Disaster Ed: Cambridge University Press., 2003.

Col.(ret.) G. Kovács M.D.

Essential elements of disaster psychiatry

The aim of this paper is to review the psychological effects of the disasters. The cause, the origin, the manifestation and the outcome of the catastrophes has many faces and the effects of them to the mental health of the individual and the society are very different. The knowledge of the similar essential features of the different kind of disasters gives a theoretical basis for the rescue workers to help the exposed people. The paper deals with the relationship between stress and mental health, the manifestation of various psychological reactions and their care during the phases of the disasters.

The aim of the author to publish papers with details in this topic in the future giving help the specialist and non-specialist rescue workers in their work with psychological exposed survivors.

Key-words: disaster, stress, psychic reactions

Dr. Kovács Gábor ny. ezds.
E-mail: col.kovacs@gmail.com

HM Állami Egészségügyi Központ Pszichiátriai Osztály

Pszichológiai elsősegély

Urbán Nóra pszichológus-őrnagy

Kulcsszavak: distressz, pszichológiai elsősegély, debriefing reziliencia

Az elmúlt néhány évben a traumatikus eseményeket követő preventív jellegű beavatkozásokat kutatva a korai intervenciók kerültek a figyelem középpontjába. A traumát követő leghatékonyabb azonnali beavatkozások meghatározásához számos tényezőt kell figyelembe venni, így az esemény jellegzetességeit, az intervenciós stratégiák célját, és az időzítést az elérhető források, eszközök nyújtotta lehetőségeket. A túlélőknek, áldozatoknak nyújtott intervenciók két nagy kategóriájáról számol be a szakirodalom: a *pszichológiai debriefingről*, amely elsősorban az érzések és érzelmek katartikus ventillációját helyezi középpontba; a *pszichológiai elsősegélyről*, amely az egyén viselkedésére fókuszál és a reziliencia, azaz a rugalmas ellenállóképesség fejlesztésének segítésével, a stresszel való megküzdést támogatja. Az elmúlt években a randomizált, kontrollált tanulmányok során a debriefing modellről kiderült, hogy több esetben inkább ártalmas lehet és akár az áldozatok, akár a mentőalakulatok személyzeténél újra-traumatizálódást is okozhat. Az újabb tanulmányok ugyanakkor hangsúlyozzák, hogy az egyéni és a közösségi rezilienciát előmozdító koncepcióra épülő beavatkozás eredményekképpen kevésbé valószínű a poszttraumás stresszbetegség és más traumával összefüggő zavarok kialakulása.

Számos tanulmány foglalkozik azzal a kérdéssel, hogy vajon mennyire hatékonyak a traumát követő azonnali pszichológiai intervenciók a patológiás állapotok kialakulásának megelőzésében [4]. A korai intervenciók egyik kritikus pontja, hogy a szűrések, felmérések során megfelelően sikerüljön azonosítani azokat az áldozatokat, akiknek valóban szükségük van úgynevezett specifikus beavatkozásokra. A traumát követően kialakuló distressz és az akut stresszreakció tünetei (pl. érzéketlenség, dermedtség állapota, külvilágtól való elfordulás, emlékezeti problémák, alvászavar, koncentrációs nehézségek, fokozott készenlét, ingerlékenység, stb.) még teljesen normális és nem patológiás reakcióknak számítanak. A pszichológiai adaptáció természetes folyamatával kapcsolatosan egyes szerzők bizonyítékokat is felmutatnak, miszerint traumát követően a kezdeti magas százalékban jelentkező distressz, akut stresszreakció, sőt akut stresszbetegség és poszttraumás stresszbetegség tünetei, kezelés és beavatkozások nélkül 3-4 hónap után minimálisra csökkentek [4, 8]. Mindez két fontos kérdést vet fel: kell-e azonnal beavatkozni traumát követően, il-

letve nagyobb hangsúlyt érdemes-e fektetni a felmérés és szűrés folyamatára, így a rizikópopuláció azonosítására [21].

A traumát követő akut beavatkozások két csoportját különböztethetjük meg:

1. akut specifikus pszichológiai intervenciókat (pszichoedukáció, debriefing, kognitív-viselkedésterápiás technikák),

2. közvetlenül az eseményt követően, még a helyszínen nyújtott pszichológiai elsősegélyt.

Az akut intervenciók közös célja a traumát elszenvedők esetében a distressz csökkentése, a patológiás állapotok, így az akut stresszbetegség és a poszttraumás stresszbetegség kialakulásának a kivédése, valamint a trauma feldolgozásának a segítése. Elsősorban rövid pszichológiai technikák alkalmazását jelenti. A rizikópopuláció (pl. traumatikus események civil áldozatai azok, akik hivatásuk, szakmájuk révén traumatizálódnak), azaz a patológiás állapotok kialakulása szempontjából veszélyeztetettek ellátása, már a specifikusabb pszichológiai és pszichoterápiás intervenciók alkalmazását jelenti. Ezek kifejezett célja csökkenteni és kivédeni a további maladaptív emocionális, kognitív és viselkedéses mintázatok kialakulását, segíteni a trauma feldolgozását [18].

A pszichológiai elsősegély (Psychological First Aid, továbbiakban PFA) egy bizonyítékok által támogatott modell, amelynek segítségével katasztrófákat, terroreseményeket követő néhány órán, napon belül a beavatkozó alakulatok pszichológiai segítséget nyújtanak a túlélőknek, áldozatoknak a trauma közvetlen negatív hatásainak csökkentésében [5]. PFA célja csökkenteni a trauma által okozott kezdeti distressz tüneteit, erősíteni a rövid és a hosszútávú adaptív működést és megküzdést. A PFA technikája a következő négy alapelvre épül:

1. a traumát követő rugalmas ellenállóképesség (resiliency) és rizikófaktorok kutatási eredményeivel összhangban legyen,

2. gyakorlatban széles körben alkalmazható legyen,

3. az alkalmazása a különböző életkori fejlődési szinteknek megfelelő legyen,

4. a kulturális különbségeknek megfelelően rugalmasan alkalmazható legyen.

A PFA feltételezi, hogy traumát követően nem minden túlélő esetében alakul ki súlyos mentális probléma, ugyanakkor a korai reakciók (fizikai, pszichológiai, viselkedési, spirituális szinten) széles skálája jelentkezhet az áldozatoknál. E reakciók okozhatnak olyan mértékű distresszt, amely megakadályozza az adaptív megküzdési folyamatokat, így a gyógyuláshoz szükség lehet a támogató és gondoskodó segítségre. A PFA nem jelent specifikus intervenciót, nemcsak pszichológus, pszichiáter, illetve pszichoterápiás végzettségű szakember nyújthatja. Többnyire a katasztrófa elhárításban résztvevő elsőként reagáló, sürgősségi, illetve mentőalakulatok, teamek erre kiképzett szakemberei által végzett segítő beavatkozásról van szó.

Történeti háttér

Az 1970-es évek végétől, a 80-as években a katasztrófavédelem, katasztrófa elhárítás gyakorlatában az eredetileg katonai alkalmazásra kifejlesztett úgynevezett Kritikus Események Stresszkezelő (Critical Incident Stress Management, továbbiakban CISM) modellje terjedt el [17]. A modell kialakítása *Everly és Mitchell* [6] nevéhez kötődik (*Mitchell* modellnek is nevezik), akik

felhívják a figyelmet arra, hogy gyakran helytelenül, nem megfelelő módon használják az általuk kifejlesztett technikát. Hangsúlyozzák, hogy nem pszichoterápiás eljárásról van szó, hanem sokkal inkább a pszichológiai elsősegély egyik formájáról, amely több lépcsőfokból, komponensből áll és ezeket külön-külön helytelen használni. A CISM hét komponense a következő:

1. a kritikus esemény előtti, előkészületi fázis, ahol a helyzettel kapcsolatos elvárásokat, feltételezéseket összegzik,

2. csoportos beszámoló, a helyzetből fakadó distressz kezelése, ventiláció,

3. ha jelen vannak a dekompenzáció tünetei, azok direkt beavatkozásokkal történő kezelése,

4. kritikus eseményt követő stressz debriefing (Critical Incident Stress Debriefing),

5. a tünetek kezelése folyamatos a krízist követő néhány napos periódus alatt,

6. amennyiben szükséges – egyéni intervenciók,

7. családi illetve csoportos intervenciók.

Ezt a modellt később széles körben adaptálta a rendőrség és tűzoltóság a sürgősségi ellátásban. A modell legellentmondásosabb pontja a debriefing fázisa, amelyre az eseményt követő 24 órán belül kerül sor [10]. A debriefing alapvető aspektusai a következők: csoportos környezetben történő ventiláció lehetősége a traumával kapcsolatban, a reakciók normalizálására történő törekvés és az edukáció a traumát követő későbbi pszichológiai reakciókról. Az 1990-es évek közepétől a kutatások vizsgálni kezdték a debriefing hatékonyságát. A legtöbb vizsgálat és áttekintő tanulmány szerint a debriefing nem segít sem a PTSD megelőzésében [13, 1], sem a traumával kapcsolatos más tünetek enyhítésében [19], sőt bizonyos esetekben ártalmas is lehet [11] [9]. Vajon mi lehet az oka, hogy a pszichológiai debriefing nem eredményes az alkalmazkodás segítésében? Feltehető, hogy a debriefing egyes faktorai lehetnek felelősek a negatív eredményekért. Így a trauma eseményeinek és az ezekkel kapcsolatos érzelmeknek a részletes feltárása, átélése közvetlenül az expozíció után, magas aktivációs szintet eredményezhet, amelynek csökkentésére a debriefing során nincs lehetőség [3, 16]. Sokszor inkább „medikalizálja" a normál distressz folyamatát, azzal, hogy generálja a patológiás válaszokkal, állapotokkal kapcsolatos elvárásokat. A debriefing korai intervencióként történő alkalmazásával kapcsolatos viták mind a mai napig tartanak.

A 2001. szeptember 11-i terrortámadást követően az Amerikai Pszichológiai Társaság (APA) által közölt tények, adatok, publikációk egyre inkább a rugalmas ellenállóképesség (reziliencia) szerepére helyezték a hangsúlyt a traumatikus eseményekkel kapcsolatban [10]. Hangsúlyozzák, hogy a legtöbb egyén rendelkezik olyan képességekkel, amelyek segítségével képes megküzdeni a stressz igen magas szintjével is. Az APA definíciója alapján a rugalmas ellenállóképesség egy olyan adaptációs folyamat, amelynek segítségével kezelhetővé válik egy nehéz élethelyzet, szerencsétlenség, tragédia, trauma. A rugalmas ellenállóképesség, segítségével az egyének hatékonyan képesek megküzdeni a trauma okozta distressz tüneteivel.

A reziliencia fogalma elsőként a fejlődéspszichológia területén tűnt fel, amikor szélsőséges életeseményeknek kitett gyermekek viselkedését tanulmányozták. Később a „resiliency" kutatások egyre inkább kiterjedtek olyan populációkra,

amelyek hivatásukból eredően extrém, különleges helyzetek résztvevői, traumatikus események elszenvedői, illetve szemtanúi voltak (pl. erőszak, halál), így a katonák és más fegyveres testületek, vagy civil mentőalakulatok és segélyszervezetek munkásai. E különösen veszélyeztetett populációk esetében kiemelkedő jelentőségűvé vált a rugalmas ellenállóképesség protektív szerepe a stressz-reakciók és pszichopatológia szempontjából. Számos elmélet foglalkozik a reziliencia koncepciójával, azonban mindmáig nem született egységes definíció. Jelenleg két megközelítés jellemző [20]: az egyik *Bonanno*-é, amely egy szűkebb definíció, a másik pedig egy szélesebb, tágabb értelmezésű. *Bonanno* egyszeri, rövid ideig tartó trauma hatását veszi figyelembe. A rugalmas egyén ennek során átélhet rövid idejű érzelmi, fizikai diszregulációt, változásokat, de ezt követően képes folytatni és teljesíteni a személyes és szociális feladatait, és akár pozitív érzelmeket megélni. A definíció hátránya azonban az, hogy elmosódik a különbség a gyógyulás és a reziliencia fogalma között, másrészt nem veszi figyelembe a krónikus stressz, trauma hatását. *Bonanno* definíciójával ellenkezően sok kutató önálló, egymástól jól elhatárolt konstrukcióként kezeli a gyógyulás és a reziliencia fogalmát. E megfogalmazások közül egyesek a rugalmas ellenállóképességet egy dinamikus és kontextusfüggő konstrukcióként írják le, amely jellemezhető akár a stressz indukálta tünetek hiányával, de akár e tünetek oldódásának (gyógyulás) természetes folyamatával is. További különbségek abból is adódnak, hogy ki miből, milyen „forrásokból" származtatja a pszichológiai ellenállóképességet. Néhány kutató egyénen belüli forrásokat fogalmaz meg, mások viszont úgy vélik, hogy inkább többféle és nemcsak egyénen belüli forrásokból alakulhat ki a reziliencia, így figyelembe kell venni akár pszichológiai és diszpozícionális tulajdonságokat, valamint a szociális kontextust is (pl. családi és egyéb külső támogató hálózat). Általában mindegyik megközelítés összefüggésbe hozza a reziliencia fogalmát más hasonló és átfedő konstrukciókkal így a „szívósság" (hardiness), „erősödés" (thriving) és a „poszttraumatikus fejlődés" (posttraumatic growth) fogalmaival.

A katasztrófák és terrorcselekedeteket követő azonnali pszichológiai beavatkozások területén a legújabb tanulmányok az egyéni és a közösségi reziliencia koncepciójára fókuszálnak, azaz a természetes normalizációs folyamatok megsegítését tűzik ki célul. Számos modellt dolgoztak ki a kutatók, amelyek a rezilienciára épülnek. Így: *Blythe és Sławinski* „reziliencia-kezelő" (resiliency management model) [2], *Lahad* a BASIC Ph [15], *Mansdorf* és munkatársainak modellje [10], amely az előzőek kombinációját alkalmazza háborús körülmények között, valamint a pszichológiai elsősegély (PFA) [5].

A pszichológiai elsősegély (Psychological First Aid, PFA) alkalmazása a gyakorlatban

A PFA egy olyan strukturált beavatkozás, amelyet az elmúlt néhány évben fejlesztettek ki a pszichológiai debriefing alkalmazása helyett, súlyos traumákat követő distressz kezelésére. Alapelveit és technikáját a National Center for Child Traumatic Stress Network és a National Center for PTSD (továbbiakban NCTSN) munkatársai dolgozták ki és fektették le a Field Operation Guide for Psychological First Aid című kiadványban [5].

A PFA lehetővé teszi a segítőknek, hogy a traumatizáltak, a túlélők számára minél hamarabb biztosítsák a szükségleteket, és

képesek legyenek rugalmas módon támogatást nyújtani számukra. A gyakorlatban is bevált, úgynevezett tájékoztató jellegű bizonyítékokkal alátámasztott stratégiákat tartalmaz, amelyek a katasztrófák esetén széles körben alkalmazhatóak. Hangsúlyozza, hogy ~~az~~ intervencióknak mind fejlődési szempontból, mind kulturálisan is alkalmazkodni kell a különböző életkorú és hátterű áldozatok igényeihez. Útmutatók segítségével további információt szolgáltat a fiataloknak, felnőtteknek, családoknak, stb. a később igénybe vehető gyógyítási lehetőségekről.

A pszichológiai elsősegély alapvető céljait nyolc pontban fogalmazzák meg:

1. Kontaktus és elköteleződés,

2. Biztonság és komfort,

3. Stabilizáció,

4. Információszerzés: aktuális szükségletek és aggodalmak,

5. Gyakorlati (praktikus) segítségnyújtás,

6. A szociális támogató hálózattal történő kapcsolatfelvétel (családtagok, barátok, stb.),

7. Információ a stresszre adott reakciókról, a megküzdés lehetőségeiről,

8. Kapcsolatfelvétel az együttműködő szervezetekkel.

Ezek gyakorlati megvalósításai a következő módon történhetnek:

• Emberi kapcsolatok létesítése finom, nem erőszakos módon.

• Azonnali biztonságérzet fokozása, fizikai és emocionális komfort lehetővé tétele.

• Az érzelmileg túlterhelt és összezavarodott túlélők megnyugtatása és tájékozódásuk segítése.

• Segíteni a túlélőknek, hogy részletesen mondják el, mi az, amire azonnal szükségük van, mi az, amiért leginkább aggódnak, és amennyiben szükséges ehhez a megfelelő információkkal ellátni őket.

• Segíteni a túlélőknek, hogy minél hamarabb kapcsolatot tudjanak teremteni a számukra fontos szociális támogató közösséggel, így a családtagokkal, barátokkal, szomszédokkal, stb.

• Az adaptív megküzdés, erőforrások támogatása, mind a felnőttek, mind a gyermekek bátorítása abban, hogy aktívan vegyenek részt a gyógyulási folyamatban.

• Információnyújtás és edukáció arról, hogyan lehet a trauma, katasztrófa hatásaival hatékony módon megküzdeni.

• Fontos tisztában lenni a saját kompetenciánkkal és felhasználhatóságunkkal és amennyiben szükséges a túlélőt egy másik segítőhöz, esetlegesen a helyi gyógyító rendszerhez, mentálhigiénés szolgálathoz, stb. kell irányítani.

Az NCTSN irányelvei meghatározzák a segítők viselkedését is, és külön felhívják a figyelmet a gyerekekkel, idősekkel, a rokkantakkal való bánásmódra. A következőkre kell odafigyelni a pszichológiai elsősegély nyújtása során:

• Először udvariasan figyeljünk, ne legyünk tolakodóak, majd egyszerűen és tisztelettudóan kérdezzük meg, miben tudunk segíteni.

• A kontaktusteremtés gyakori eszköze és módja, ha gyakorlati segítséget nyújtunk, biztonságba helyezzük az áldozatokat (pl. víz, élelem, takaró adása).

• Legyünk felkészülve arra, hogy a túlélők kezdetben visszautasíthatják a segítséget és a kapcsolatfelvételt.

• Beszéljünk nyugodtan, legyünk türelmesek, készségesek és érzékenyek.

• Beszéljünk lassan, egyszerű és konkrét fogalmakat használva.

• Ha az áldozatok szeretnének beszélni, hallgassuk meg őket. Figyeljünk arra, hogy mit akarnak nekünk mondani, és hogyan tudunk nekik segíteni.

• Pontos, direkt és konkrét információnyújtás arról, amire szüksége van az áldozatoknak, figyelembe véve az életkorukat.

• Ne felejtsük el, hogy a PFA célja a distressz csökkentése, az azonnali szükségletek kielégítésében való segítség, az adaptív működés elősegítése és nem a trauma és veszteségek részletes beszámoltatása.

Az irányelveknek megfelelően elkerülendők:

• Ne alkossunk feltételezéseket arról, hogy a túlélők milyen élményeken mehettek keresztül, mit tapasztalhattak.

• Ne feltételezzük azt, hogy mindenki, aki túlélte a katasztrófát, egyben traumatizálódott is.

• Ne patológizáljunk. A legtöbb akut reakció érthető és a helyzetnek megfelelően elvárható. Ne címkézzük a reakciókat betegség tüneteiként, ne adjunk diagnózist.

• Ne beszéljünk sajnálattal és leereszkedően az áldozatokkal, ne fókuszáljunk a tehetetlenségükre, gyengeségükre, hibáikra.

• Ne feltételezzük azt, hogy minden túlélő beszélni akar velünk. Gyakran a fizikai jelenlét is megnyugtató lehet és segíthet abban, hogy az egyén biztonságban érezhesse magát, és képes legyen küzdeni.

• Ne végezzünk debriefinget azzal, hogy részletesen beszámoltatjuk az áldozatokat a történtekről.

• Ne adjunk pontatlan információt. Amennyiben nem tudunk válaszolni a túlélők kérdéseire, inkább ismerjük meg a tényeket.

Néhány speciális eset

Terrorizmus

Annak ellenére, hogy számos definíciója és megközelítése létezik a terrorizmus jelenségének, a terrorakciók által kiváltott pszichológiai állapot gyakran nem különbözik más traumatikus eseményeket követő mentális jelenségektől. Éppen ezért a beavatkozások esetében is többnyire a hagyományos kezelésre, azaz az akut és poszttraumás stresszbetegség tüneteinek csökkentésére helyeződik a hangsúly. A terrorcselekedetek áldozatait, így ellátásukat is, azonban el kell különítenünk a trauma egyéb típusainak áldozataitól [10].

Elsőként, a terrorakció nemcsak megjósolhatatlan (mint egyes katasztrófák), de ember által okozott, szándékosan előidézett, többnyire politikai, szociális, radikális ideológiai célokkal magyarázott brutális, romboló esemény. Az erre adott reakciók intenzívebbek, fokozottabbak, időben is tartósabbak, mint a katasztrófák esetében.

Másodszor, míg a „hagyományos" katasztrófák elsősorban az áldozatokra és a mentőalakulatok személyzetére hatással vannak, addig egy terror esemény akár az egész világra, mint „közönségre" hatással lehet. A szeptember 11. után egy tanulmány során [14] kimutatták, hogy az ország fel-

nőtt lakosságának 44 %-ánál, gyermekek 35 %-ánál jelentkeztek a stresszreakciók tünetei.

Harmadszor és talán a legfontosabb, hogy a terror egy folyamatosan jelenlévő, anticipált személyes fenyegetettséget jelent később az áldozatoknak, de az érintett társadalomnak, közösségnek is egyaránt az egész életük során. A terrorfenyegetettség folyamatos, permanens és állandó éberséget igényel, amely nem jellemző a trauma más típusaira és a katasztrófákra sem.

A terrorcselekmények áldozatainál szinte minden esetben kialakul valamilyen viselkedéses reakció az eseményre, de nem minden esetben van szükség professzionális klinikai intervencióra. A viselkedéses szinten megjelenő tünetek és a distressz miatt azonban a terroreseményeket követően a pszichológiai elsősegély szükségszerű. A terrortámadásokat követő intervencióknak a következőket kell szem előtt tartani [10]:

1. A terror akut hatása idővel mérséklődik és nem minden reakció eredményez hosszabb távon klinikai szintű károsodást. Tehát formális pszichológiai kezelésre sincs minden áldozatnak szüksége.

2. Amennyiben a distressz egyértelmű tünetei jelentkeznek és a beavatkozás szükségesnek ítélhető, akkor elsősorban „multimodális" szempontból érdemes az intervenciót alkalmazni, amely mind a szociális támogatást, mind az egyéni megküzdő készséget igyekszik erősíteni. Így a korai beavatkozások közül ezt a pszichológiai elsősegély teremti meg az azonnali fázisban, amely nem hangsúlyozza az esemény traumatikus aspektusát még azoknál az áldozatoknál sem, akiknél a tünetek jelen vannak.

3. A súlyos és később is tartósan jelenlévő tünetek esetében azonban nélkülözhetetlenek a formális pszichológiai és farmakológiai kezelések.

Katonai alkalmazás [7]

Katonai műveletek, harcok során kiemelkedően fontos a katonák fizikai és lelki erőnlétének a biztosítása, illetve megtartása. A fizikai sérülések, a betegségek akár az ezektől és a haláltól való félelem, a műveletekkel járó szélsőséges stressz fokozott érzelmi megterhelést jelenthet még a jól kiképzett, felkészített katonák számára is. A pszichológiai elsősegély nyújtása, akár a bajtársak, akár a parancsnokok részéről, segíthet a katonák mentális és fizikai erőnlétét megtartani akár normál körülmények, de főleg az extrém, szélsőséges, ellenséges körülmények között zajló műveletek során. Katonai műveletek során gyakori, hogy az érzelmi sérüléseket inkább hajlamosak negligálni, bagatellizálni. Ha egy katonának, például, súlyosan megsérül a bokája, senki sem várja el tőle (kivéve a sérült ember saját magától), hogy tovább gyalogoljon a saját lábán. Annak a katonának, akinek az érzelmi stabilitása sérül meg, ez a sérülés ugyanolyan valódi, mint akinek a lába sérül. Sajnálatos tendencia, hogy csak annak tulajdonítunk nagyobb figyelmet, amit látunk, így a fizikai sebesüléseknek, vérzéseknek, és azt feltételezzük, hogy a lelki és érzelmi sérülések csak fantáziálások, egy kis akaraterővel át lehet őket vészelni.

Pszichológiai elsősegélyre leginkább akkor van szükség, amikor egy katona a fokozott érzelmi feszültség (distressz) következtében képtelen végrehajtani a feladatát, küldetését. A stressz természetesen elkerülhetetlen a harcok, az ellenséges körülmények során. A legtöbb érzelmi reakció, normál esetben átmeneti, és támogatás, bátorítás segítségével az illető folytatni tudja a feladatát.

Amennyiben a stresszreakciók súlyos bénultságot, zaklatottságot okoznak, és tartósabban fennállnak, nemcsak az egyénre nézve lehetnek veszélyesek, hanem az egész katonai egységre, alakulatra átterjedhetnek. Bizonyos esetben az egyének képesek jól funkcionálni a szélsőséges körülmények között, megfelelően ellátni a feladatukat, náluk az érzelmi „sérülések" később jelentkezhetnek, befolyásolva az életminőséget, a munkahelyi teljesítményt. A rendőrök, a tűzoltók és más sürgősségi ellátásban résztvevő személyek tapasztalatai alapján, katasztrófák során a rutinszerűen nyújtott pszichológiai elsősegély csökkentheti a későbbi poszttraumás stresszbetegség és más patológiás állapotok kialakulásának esélyét.

A katonai feladatok végrehajtása közben gyakoriak lehetnek a fizikai sérülések, sebesülések. Minden sérült személy érzelmileg is reagál arra a tényre, hogy megsérült. Ilyenkor nem érzik magukat biztonságban, szoronganak és megijednek, nemcsak attól, ami éppen velük történt, hanem attól is, hogy mi lesz a sérülésük következménye. Gyakran érzelmileg irritáltak lesznek, kiszámíthatatlanok és nem tudnak megfelelően együttműködni. Ebben az esetben türelemre, biztonságba helyezésre, bátorításra, támogatásra mindenképpen szüksége van a sérültnek.

A „harctéri kifáradás" (Battle Fatigue) egy átmeneti érzelmi zavar, illetve működési képtelenség, amelyet a korábban teljesen egészséges katonák is megtapasztalhatnak a harcokkal, ütközetekkel, katonai műveletekkel járó nyomasztó és kumulatív stressz során. Fizikai fáradtság, alvási nehézségek általában jelen vannak, de nem szükségszerűek. A katonák ilyenkor, néhány órától, néhány napig terjedő időszakban, képtelenek megfelelően teljesíteni a feladataikat. A legtöbb esetben megnyugtatással, pihenéssel, fizikai feltöltődéssel át lehet segíteni őket ezen az állapoton, és ezt követően visszaillleszthetőek a feladatkörükbe.

A harci stresszreakció (Combat Stress Reaction) egyes negatív viselkedésbeli megnyilvánulásai azonban más jellegű kezelést igényelnek. Ilyenek, mint a drog- és alkoholabúzus, a foglyokkal és az ellenséges, de nem katonai személyekkel szembeni atrocitások elkövetése, fosztogatások, szökések, önsértő sebesülések, stb. Ezeket az ártalmas viselkedésbeli tüneteket – amelyek hátterében személyiségtényezők is állhatnak – gyakran megelőzhetjük egy megfelelően időzített és jó pszichológiai elsősegéllyel. Amennyiben ezek a viselkedések megjelennek, mindenképpen fegyelmi eljárást is igényelnek. Természetesen a harci stressz reakció alapvető tünetei lehetnek: kifejezett érzelmi reakciók, az alkalmazkodóképesség elvesztése, alvási, koncentrációs problémák, bizonyos helyzetek újraátélése, ismétlése, stb. Ennek kezeléséhez a pszichológiai elsősegély már nem elegendő, szükség van a harctérről történő kiemelésre, esetleg specifikus pszichológiai intervenciókra. Rövid gyógyulás után azonban visszahelyezhetőek a katonák a feladatkörükbe.

A pszichológiai elsősegély célja a katonai alkalmazás során

1. Támogatás nyújtása, hogy a katona megfelelően tudja kezelni, oldani a distressz tüneteit.

2. A megelőzés, vagyis a katona viselkedése ne legyen ártalmas sem saját magára, sem másokra.

3. A katonai szolgálatba, feladatkörbe történő minél gyorsabb visszahelyezés segítése.

A katonai helyzetekben történő alkalma-

zása során mindazon tényezők lényegesek lehetnek, amelyek általánosságban is jellemzőek a PFA-ra. Jelen esetben nemcsak speciális, erre kiképzett személy nyújthatja, hanem akár a másik katonatárs, de a parancsnok is. Éppen ezért érdemes lehet a felkészítések során erre is figyelmet szentelni.

Alapvető eszközök:

1. biztonságba helyezés (minden téren) és adekvát pihenés, ellátás biztosítása;

2. megnyugtatás és türelem;

3. esetlegesen ventilációs lehetőség a megnyugvás után;

4. a félelem, szorongás kontrollálása aktivitásba történő bevonáson keresztül;

5. az aktivitáson keresztül eltereli a figyelmét a félelemről, érzelmi feszültségről, levezetheti a feszültséget, és hasznosnak élheti meg magát (önbizalom!);

6. a csoportos tevékenységek során a tagok, társak egymásnak nyújthatnak támogatást.

Összegzés

A pszichológiai elsősegély nagyszerűsége abban rejlik, hogy bármilyen körülmények között, különböző traumatikus helyzetekben alkalmazható, megfeleltethető az azonnali, sürgősségi ellátás egyik eszközének, de akár gyakorlati eligazításként, információnyújtásként is szolgálhat az adott körülmények között [17]. A PFA elsősorban a rugalmas ellenállóképesség, azaz a reziliencia koncepcióját tette magáévá, mind individuális, mind közösségi szinten, amely révén növelhető az énhatékonyság és csökkenthető az áldozattá válás és a függőség állapota. Mialatt folyamatosan fennáll az igény a PFA alapelveinek és alkalmazhatóságának értékelésével, kutatásával kapcsolatban, addig egy randomizált, kontrollált vizsgálat kivitelezése spontán kialakuló katasztrófahelyzetben számos etikai és kutatási nehézséget jelentene. A kutatások mégis igyekeznek a PFA hatékonyságával kapcsolatban további bizonyítékokat szolgáltatni.

A legfontosabb ígérete tehát a pszichológiai elsősegélynek, hogy támogatja az egyéni és közösségi rezilienciát, csökkenti az akut distressz tüneteit a katasztrófákat követően, segíti a rövid és hosszú távú adaptív működést. *Napoli* [12] a következő tulajdonságokat tartja alapvetőnek a reziliencia meglétéhez: megfelelő optimizmus, aktív megküzdés és problémamegoldás, hatékonyság érzése szemben a félelem érzésével, érzelmi önszabályozás, elköteleződés közösségi feladatokban, pozitív önértékelés, belső kontroll, fejlődési motiváció, képesség arra, hogy a traumatikus helyzetek tehetetlenségéből a tanult leleményesség megélése alakuljon ki, a humor és a jelentéskeresés/adás. A PFA leglényegesebb tétele, amely minden esetben az első, kezdeti irányelv a gyakorlati alkalmazás során: „Primum non nocere!" azaz „Elsősorban ne tégy kárt!".

IRODALOM

[1] *Bisson, J. I., McFarlane, A. C., Rose, S.:* Psychological debriefing. In: F*oa, E. B., Keane, T. M., Friedman, M. J.(Eds.)*: Effective treatmens for PTSD: Practice guidelines from the International Society for Traumatic Stress Studies, New York, Guilford Press, 2000.

[2] *Blythe, B., Slawinski, T.:* When doing the right thing might be wrong. Research questions the value of a widely used crisis respond. Behav. Healthcare Tom., 2004, *13:* 38-40

[3] *Bryant, R. A., Harvey, A. G., Guthrie, R. M., et al.:* A prospective study of psychophysiological arousal, acute stress disorder, and posttraumatic stress disorder. J. Abnorm. Psychol., 2000,

109(2): 341-344.

[4] *Bryant, R. A.:* Early predictors of posttraumatic stress disorder. Society of Biological Psychiatry, 2003, *53:* 789-795.

[5] *Brymer, M., Jacobs, A., Layne, C., et al.:* Psychological First Aid: Field operations Guide, 2nd Edition. National Child Traumatic Stress Network. National Center for PTSD, 2006.

[6] *Everly, G., Mitchell, J. T.:* Critical Incident Stress Management(CISM). A New Era and Standard of Care in Crisis Intervention. Ellicot City, MD: Chevron Publishing, 1997.

[7] First aid for psychological reactions. In.: First Aid Field Manual No. 4-25.11. Navy Tactical Reference Publications No. 4-02.1. Air Force manual No. 44-163(I). Chapter 8. 2002, Washington, DC, Headquarters Department of the Army, the Navy, and the Air Force.

[8] *Friedman, M.:* Every crisis is an opportunity. CNS Spectrums, 2005, *10(2):* 96-98.

[9] *Kenardy, J.:* The current status of psychological debriefing. British Medical Journal, 2002, *321(7268):* 1032

[10] *Mansdorf, I. J.:* Psychological interventions following terrorist attacks. British Medical Bulletin, 2008, 88:7-22.

[11] *Mayou, R. A., Ehlers, A., Hobbs, M.:* Psychological debriefing for road traffic accident victims: Three-year follow-up of randomised controlled trial. British Journal of Psychiatry, 2000, *176:* 589-593.

[12] *Napoli, J. C.:* Resiliency, resilience, resilient: A paradigm shift? http://www.resiliency.us

[13] *Rose, S., Brewin, C. R., Andrews, B., Kirk, M.:* A randomized controlled trial of individual psychological debriefing for victims of violent crime. Psychological Medicine, 1999, *29:* 793-799.

[14] *Schuster, M. A., Stein, B. D., Jaycox, L. et al.:* A national survay of stress reactions after the September 11. 2001. terrorist attacks. National English Journal of Medicine, 2001, *345:* 1507-1512.

[15] *Shacham, M., Lahad, M.:* Stress reactions and coping resources mobilized by children under shelling and evacuation. Australian Journal of Disasters Trauma Studies. 2004, 2.

[16] *Shalev, A. Y.:* What is posttraumatic stress disorder? Journal of Clinical Psychiatry, 2001, 62, Suppl. *17:* 4-10.

[17] *Uhernik, J. A., Husson, M. A.:* Psychological First Aid: An evidence informed approach for acute disaster behavioral health response. In. *Walz, G. R., Bleuer, J. C., Yep, R. K.* (Eds.): Compelling counseling interventions: VISTAS 2009. pp. 271-280. Alexandria, VA, American Counseling Association, 2009.

[18] *Urbán N.:* Fokozott pszichés veszéllyel járó missziós szolgálatok. Az elsődleges prevenció szerepe a traumatizálódás kivédésében. Honvédségi Szemle, 2009, *63(5):* 25-27.

[19] *Van Emmerik, A. A. P., Kamphuis, J. H., Hulsbosch, A. M., Emmelkamp, P. M. G.:* Single session debriefing after psychological trauma: a meta-analysis. The Lancet, 2002, *360:* 766-771.

[20] *Wald, J., Taylor, S., Asmundson, G. J. G., et al.:* Literature Review of Consepts Psychological Resiliency, Toronto, Defence R&D Canada, 2006.

[21] *Watson, P. J., Shalev, A. Y.:* Assesment and treatment of adult acute responses to traumatic stress following mass traumatic events. CNS Spectrum, 2005, *10(2):* 123-131.

Maj. Nóra Urbán clin. psych.

Psychological first aid

Finding preventive interventions following traumatic events, the field of posttraumatic early intervention has received much attention in the last few years. Determining the most effective early interventions following traumatic events depends on lot of factors, including available resources, the nature of event, the goals of intervention strategies and the timing of the intervention. Two broad categories of intervention for victims have commonly been reported in the literature: psychological debriefing, that includes a cathartic ventilation of feelings and emotions; and the psychological first aid model, that focuses on personal behaviour

and the fostering of coping by promoting the resilience of affected individuals. Debriefing models have been shown to potentially cause harm and re-traumatization of survivors and first responders. The new studies on the concept of individual and community resiliency have proved that the majority of people after disaster do not develop Posttraumatic Stress Disorder or other trauma-related disorders.

Key-words: distress, psychological first aid, debriefing, resiliency

Urbán Nóra p.őrgy.
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.

A NATO Katonai Bizottság (MC) 0572 számú kiadványa

A NATO Katona-egészségügyi jövőképe és célkitűzései a 2007-2016-os időszakra

Hivatkozások

A. SG(2005) 0918-AS1-REV1, Átfogó Politikai Irányelvek (CPG), 2006. 02. 7.
B. MC 0550 (Final)(Revised), A Katonai Bizottság Útmutatása a CPG Katonai Vonatkozásairól, 2006. 09. 11.
C. DPC-D(2006)0004, Miniszteriális Útmutató 2006, 2006. 06. 07.
D. MCM-0193-2006, Az Átfogó Politikai Irányelvek hatása a katona-egészségügyi biztosítás működési területére, 2007. 02. 12.
E. MC-DS(2005)0054, A Katonai Bizottság Állandó Ülése a NATO Főparancsnokságon, Brüsszelben, Belgiumban, 2005. december 1-én, csütörtökön, 14.00 órakor, Intézkedési Jegyzék, 2006. 03. 28.

Előszó

1. A NATO Katona-egészségügyi jövőképe és célkitűzései (*Vision and Objectives - V&O*) képviselik a fő eszközt a NATO Katona-egészségügyi Szolgálatfőnökök Tanácsa (*Committee of the Chiefs of Military Medical Services in NATO - COMEDS*) számára ahhoz, hogy a Katonai Bizottság (*Military Committee - MC*) nevében összehangolja a katona-egészségügyi politika és doktrína kidolgozását és alkalmazását. Ennek érdekében a V&O teljes mértékben meg kell, hogy feleljen a NATO átfogó irányelveinek.

Célkitűzés

2. Ezen dokumentum célja: meghatározni A NATO Katona-egészségügyi jövőképét és célkitűzéseit a 2007 - 2016-os időszakra.

Háttérinformációk

3. Az A hivatkozás alatt szereplő Átfogó Politikai Irányelvek (*Comprehensive Political Guidance - CPG*), valamint az azt feldolgozó további dokumentumok, különösen a B hivatkozásban feltüntetett - „A Katonai Bizottság Útmutatása a CPG Katonai Vonatkozásairól" - szóló dokumentum képesség orientált megközelítést nyújt és világos útmutatást ad arra vonatkozóan, milyen alapvető képességekkel kell a NATO erőknek rendelkezniük ahhoz, hogy sikerrel hajthassák végre a műveletek és küldetések teljes skáláját, a jövő haderőtervezése által biztosított, kihívásokkal teli ambíciószint keretei között.

4. Ennek okán a COMEDS elemezte és meghatározta a CPG és a hozzá kapcsolódó alapelvek katona-egészségügyi biztosításra kifejtett hatását, megállapításokat tett az egészségügyi biztosítással szemben felmerülő alapvető követelmények tekintetében, amelyek az alábbi fő szükségletek vonatkozásában jelennek meg:

- Kiterjedt egészségügyi biztosítást kell kialakítani a Többnemzeti Összhaderőnemi

Expedíciós Műveletek támogatására,

– Növelni kell az egészségügyi biztosítás képesség-elemeinek rugalmasságát és reagálókészségét,

– Különleges képességek kialakításával kell hozzájárulni a Terrorizmus Elleni Harchoz (*Defence Against Terrorism – DAT*), valamint a Tömegpusztító Fegyverek (*Weapons of Mass Destruction – WMD*) jelentette fenyegetés kezeléséhez,

– Eljárásokat kell kidolgozni a Humanitárius Segítségnyújtó műveletek támogatására,

– Javítani kell az együttműködést a meghatározó civil szervezetekkel,

– Növelni kell az erőfeszítéseket a tag és partnerországok közötti teljes interoperábilitás elérése érdekében.

Új jövőkép és célkitűzések indítványozása

5. A kitűzött jövőképben meg kell, hogy jelenjen a katonai tevékenységek széles skáláját támogató katona-egészségügyi biztosítás változó-fejlődő-átalakuló jellege. Míg a katona-egészségügyi küldetés központi eleme továbbra is az egészségügyi ellátás marad, az átfogó sikeresség csak az összes fontos törzsmunka-terület erőfeszítéseihez nyújtott hozzájárulással biztosítható. Ezek az egészségügyi adatoktól és felderítéstől kezdve, a haderő egészségügyi felkészítésén és védelmén keresztül – beleértve ebbe a vegyi-biológiai-sugár- és nukleáris (*Chemical-Biological-Radiological and Nuclear – CBRN*) védelmet is egészen az egészségügyi tervezésig, az egészségügyi biztosítás irányításáig, valamint a katonai és civil együttmqködés tevékenységi köréig terjednek.

6. A célkitűzésekben pedig meg kell, hogy jelenjen a CPG által megjelenített képesség alapú megközelítés, amely a katona-egészségügyi biztosítással szemben megfogalmazódó követelményeknek az elkövetkezendő tíz évben történő megvalósításához szükséges fejlesztésekre összpontosít. Ennek megfelelően, az Egyes szintű (*Level 1*) célkitűzések száma csökkentésre került annak érdekében, hogy precízebb kapcsolat alakulhasson ki az előirányzott képességekkel a CPG-ben és az azt feldolgozó további dokumentumokban meghatározottak szerint (az MC-nek benyújtott, s általa 2005 novemberében láttamozott első COMEDS V&O-hoz képest (lásd még az E hivatkozás alatt).

7. A NATO Katona-egészségügyi Jövőképe és Célkitűzései, amelyet a COMEDS 2008 november 21-23 között tartott 28. Plenáris Ülése hagyott jóvá, s amely összehangolásra került a NATO Legfelsőbb szintű Logisztikai Tanácsának (*Senior NATO Logisticians Conference – SNLC*) jövőképével és célkitűzéseivel.

Jövőkép

8. A NATO Katona-egészségügyi Szolgálatok elősegítik az egészség fenntartását, s a katona-egészségügyi tevékenységek teljes körének alkalmazásával járulnak hozzá a NATO küldetések sikeréhez a katonai műveletek minden szakaszában olyan egészségügyi ellátással, mely színvonalát tekintve megfelel a legnívósabb egészségügyi gyakorlatnak (*best medical practice*).

Bevezető

9. Az egészségügyi[1] tényezők műveleti dön-

1 Ezen dokumentumon belül az egészségügy minden esetben katona-egészségügy értelemben szerepel, amely a katona-egészségügyi biztosítás követelményeit és célkitűzéseit öleli fel.

tésekre gyakorolt hatása a többnemzeti egészségügyi megoldások, valamint az azokat megvalósító szakértői és befolyással bíró törzsállomány iránti egyre fokozódó igény felé mutat. Az újonnan felmerülő fenyegetések és fegyver technológiák kihívásaira válaszul a katona-egészségügyi biztosítás egyedi és sajátos képességeket hoz létre. Mivel az egészségügy továbbra is magasan szakosodott és kifejezetten technikai tevékenység marad, a jövő egészségügyi biztosítása hatékony, rugalmas és célirányos egészségügyi megoldások alkalmazásával képes lesz megfelelni ezen kihívásoknak annak érdekében, hogy a parancsnokok hatás alapú műveleteihez időbeni és a szükséges mértékű támogatást legyen képes nyújtani.

10. A COMEDS teljes munkaprogramja négy fő téma köré csoportosítható:

a. Műveleti környezet (*Operational Environment – OE*). Az expedíciós műveletek kezdetben a NATO Reagáló Erőkre (*NATO Response Force – NRF*), valamint a Terrorizmus elleni Védelemre (*Defence Against Terrorism – DAT*) összpontosítottak annak érdekében, hogy a hatás alapú műveletek integrált részévé váljanak. Mindez a folyamatosan változó-fejlődő-átalakuló, s megnövekedett tempójú műveleti környezetnek való megfelelés követelményével magyarázható, amely a hálózat-központú képességek fejlődésének kiaknázásával, s azzal a célkitűzéssel valósul meg, hogy megfelelő választ adhasson az új fegyverrendszerek megjelenése és alkalmazása jelentette fenyegetésekre, figyelembe véve a Válságkezelő Műveletek (*Crisis Response Operations – CRO)* új mqveleti sajátosságait.

b. Az egészségügyi szakma fejlődése (*Professional Medical Development – PD*). Ez a témakör egyedülálló módon összpontosít az egészségügyi szakmai területre, s magába foglalja a polgári és katonai egészségügyi technológiák terén elért fejlesztések, illetve a kutatás és tényeken alapuló orvoslás eredményeinek nyomonkövetését, alkalmazását. A fejlesztési területek azon egészségügyi képességek kialakítására fognak összpontosítani, amelyek lehetővé teszik a klinikai időkorlátok, s a gyógykezelési szabványok betartását a legjobb gyógykezelési eredmény biztosítása érdekében, figyelembe véve a nemzeti és nemzetközi egészségügyi jog támasztotta követelményeket a gyógyítási és testületi vezérelvűség (*clinical and corporate governance*) keretein belül.

c. **Társadalmi tényezők** *(Societal Influences – SI).* Ez az egészségügyi biztosítás társadalmi és kultúrális felfogását, hatásait, a civil-katonai egészségügyi kapcsolatok szükségszerű alakulását, s a haderő jólétének a műveletek minden szakaszában való biztosítását foglalja magában.

d. Hatékonyság (*Efficiency – EF*). Ez a hatékony, a műveleti követelményeknek megfelelő egészségügyi biztosítási képességek kialakulását jelenti, amelyek képesek garantálni a többnemzeti és egyéb megoldási lehetőségek megjelenését, interoperábilitását a hatékony egészségügyi biztosítás érdekében, beleértve a civil-katonai és a partnereinkkel folytatott kapcsolatok lehetőségeinek kiaknázását.

11. Ez a négy fő téma az alábbiakban nyolc (Egyes szintű – *Level 1*) Célkitűzésen keresztül kerül további kifejtésre. Minden egyes Célkitűzési területen belül Kettes szintű (*Level 2*) követelmények fogalmazódnak meg, s kapcsolódnak a már fentebb felsorolt négy fő területhez. Ezen Kettes szintű követelmények kidolgozásának elsődleges felelőssége a különféle COMEDS testületeké, amelyek mindehhez elvi irányítást és támogatás nyújtanak.

12. A NATO katona-egészségügyi célkitűzései

Egyes számú Célkitűzés – Megalkotni a NATO Katona-egészségügyi elgondolását, irányelveit és doktrínáját (*Concept, Policy and Doctrine*)

a. Ezen célkitűzésen belül a COMEDS kialakítja, összehangolja és jóváhagyja a katona-egészségügyi elgondolásokat, irányelveket és doktrínát. Ezt képesség alapú megközelítésre törekedve, a NATO műveletek és küldetések támogatása érdekében, teljes mértékben interoperábilis és integrált egészségügy erők alkalmazásával éri el, a kiképzési, eljárási, valamint az eszközökre és egészségügyi anyagokra vonatkozó NATO szabványok felhasználása révén. A katonai szabványosítás során figyelembe kell venni az egészségügyi jogi megfontolásokat és a fontosabb nemzeti korlátozásokat is.

Kettes számú célkitűzés – hozzájárulni a NATO erők fenntarthatóságához

b. Ezen célkitűzés arra irányul, hogy a katona-egészségügyi biztosítás megfelelő szerkezetének és eljárásainak kialakításával hozzájáruljon a NATO expedíciós erők fenntarthatóságához a műveletek és küldetések teljes körét tekintve. Különleges figyelmet kell fordítani a terrorista támadások elhárításának képességére és a tömegpusztító fegyverek esetleges alkalmazásával kapcsolatos helyzetek kezelésére, mindezt egy átfogó egészségügyi haderővédelmi erőfeszítés kereteibe integrálva.

Hármas számú célkitűzés – javítani a kapcsolatokat és az együttműködést minden jelentős katonai és civil szervezettel

c. Ezen célkitűzés az erőfeszítések egyesítése érdekében a kapcsolatok szükséges mértékű javítására és együttműködés kialakítására irányul a meglévő NATO Civil Szervezetekkel, az Európai Unióval (EU), az Egyesült Nemzetek Szervezetével (UN), valmint más nemzetközi állami és nem állami szervezetekkel egyaránt az egészségügyi erőforrások alkalmazása terén.

Négyes számú célkitűzés – növelni a NATO erők telepíthetőségét

d. Ezen célkitűzés arra irányul, hogy a katona-egészségügyi szolgálatok a haderő korai felkészítésének többnemzeti egyeztetés alapján történő elősegítésével javítsák a NATO expedíciós erők telepíthetőségét.

Ötös számú célkitűzés – javítani a katona-egészségügyi erőkhöz való hozzáférést

e. Ezen célkitűzés az egészségügyi haderőtervezés és az erők felállítását célzó törekvések eredményeinek javítására irányul, annak érdekében, hogy a NATO műveletek teljes skáláját támogatni képes erők egészségügyi elemei a megadott időn belül felkészüljenek, bevizsgálásra kerüljenek és az összhaderőnemi parancsnok (*Joint Force Commander – JFC*) rendelkezésére álljanak. A katona-egészségügyi erők felállítása modul rendszerben, az egészségügyi erők küldetésre szabott programcsomagjai alapján kell, hogy történjen, előre egyeztetett többnemzeti megállapodások és a NATO közös finanszírozás elveinek alkalmazásával a Többnemzeti Egészségügyi Egységek (*Multinational Medical Units – MMU*) kialakítása során.

Hatos számú célkitűzés – kialakítani a katona-egészségügyi vezetési és irányítási struktúrákat

f. Ezen célkitűzés a többnemzeti egészségügyi biztosítás teljes terjedelmének elősegítéséhez szükséges egészségügyi vezetés és irányítási (*Command and Control – C2*)

szerkezet kialakítására irányul, beleértve a katonai tervezési folyamathoz megfelelő törzs elemekkel, a műveletek során az egészségügyi erők szilárd vezetésével és gyors integrálódásával, valamint az összes egészségügyi funkció megfelelő egyeztetésével történő teljes mérvű hozzájárulást.

Hetes számú célkitűzés – megfelelni a NATO katona-egészségügyi információ kezelési és technológiai követelményeinek

g. Ezen célkitűzés arra irányul, hogy feltérképezésre, rögzítésre, kialakításra, alkalmazásra, mérlegelésre kerüljön az információ kezelési és technológiai szerkezet (*Information Management and Technology IM/IT*) összes eleme annak érdekében, hogy az adatok, információk megfelelő módon legyenek összegyűjtve, feldolgozva, tárolva, előhívva és terítve az egészségügyi biztosítás tejes terjedelmében, beleértve egy átfogó katona-egészségügyi információs/felderítési hálózat, valamint egy betegség nyomonkövetési képesség biztosítását is. Az *IM/IT* megoldások arra szolgálnak, hogy a parancsnoki struktúra minden szintjén támogassák az egészségügyi tervezés, döntéshozatal és az ellátási folyamat összes vonatkozását, s ahol az helyénvaló, terjessze ezeket ki a polgári egészségügyi ellátó rendszerekkel való együttműködésre is.

Nyolcas számú célkitűzés – javítani az egészségügyi interoperábilitást az összes partner nemzettel

h. Katona-egészségügyi rendezvényeken és gyakorlati együttműködési célprogramokon való kölcsönös részvétel útján ez a célkitűzés arra irányul, hogy az interoperábilitás javítása, mint az együttműködés és a többnemzeti egészségügyi biztosítási törekvések alapja érdekében megismertesse Oroszországot, Ukrajnát, a Békepartnerségi Nemzeteket (*Partnership for Peace – PfP*), a Mediterrán Dialógus országokat (*Mediterranean Dialogue MD*), az Isztambuli Együttműködési Kezdeményezés részvevőit (*Istanbul Co-operation Initiative – ICI*) és a többi érdeklődő államot a NATO egészségügyi elgondolásával, irányelveivel és doktrínájával.

Fordította: Dr. Vekerdi Zoltán o.ezds.
1885 Budapest, Pf.: 25.

BESZÁMOLÓ

a Magyar Katonai- és Katasztrófaorvostani Társaság
2009-ben tartott
XII. Tudományos Konferenciájáról
(előadás összefoglalók)

2009. november 11.
HM Állami Egészségügyi Központ

A konferencia címe:

„Katonaorvostan – katasztrófaorvostan: múlt, jelen, jövő"

A Tudományos Konferencia védnökei:

Dr. Szekeres Imre
a Magyar Köztársaság Honvédelmi Minisztere

Dr. Draskovics Tibor
a Magyar Köztársaság Igazságügyi és Rendészeti Minisztere

Dr. Székely Tamás
a Magyar Köztársaság Egészségügyi Minisztere

PROGRAM

09.00-09.10 ELNÖKI MEGNYITÓ
Prof. Dr. Orgován György ny. o. ezds., Ph.D.

PLENÁRIS ÜLÉS

Üléselnök: **Dr. Németh András o.ddtbk.,**
Prof. Dr. Orgován György ny. o.ezds., Ph.D.

09.10 - 09.30 A katonaorvostan alapvető stratégiai kérdéseinek változásai az elmúlt 150 évben
Dr. Németh András o.ddtbk.
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ

09.30 - 09.50 A katasztrófaorvostan kialakulása és a feladatok változása az elmúlt 50 év során
Dr. Liptay László ny. o.ezds.
SE ÁOK Honvéd- Katasztrófaorvostani és Oxyológiai Tanszék

09.50 - 10.10 A polgári egészségügyi feladatok változása a katonaorvostan területén
Dr. Radnóty Gábor
Egészségügyi Minisztérium Védelmi Iroda

10.10 - 10.40 **VITA - SZÜNET**

Üléselnök: **Dr. Svéd László ny. o.altbgy., Ph.D.,**
Prof. Dr. Szilárd István Ph.D.

10.40 -11.00 A sürgősségi ellátás megjelenésének jelentősége a háborúk és katasztrófák sérültjeinek ellátásában
Dr. Svéd László ny. o.altbgy., Ph.D.
HM Állami Egészségügyi Központ

11.00 -11.20 A katasztrófaorvostan és a migrációs egészségügy kapcsolata
Prof. Dr. Szilárd István Ph.D.
Pécsi Tudományegyetem ÁOK

11.20 -11.40 A katonaorvostanban alkalmazott szervezési és diagnosztikus eljárások változásai a preventív medicina területén az elmúlt 150 év során.
Várható változások a közeli jövőben
Dr. Meglécz Katalin o.alez.
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ

11.40 - 12.00 **VITA - SZÜNET**

Üléselnök: **Dr. Kovács Gábor ny. o.ezds.,**
Dr. Rókusz László o.ezds., Ph.D.

12.00 - 12.20 A belgyógyászati sérültellátás változása az elmúlt 150 év során.
Az infektológia jelentősége a háborús sérültellátásban
Dr. Rókusz László o.ezds. Ph.D.
HM Állami Egészségügyi Központ.

12.20 - 12.40 A pszichiátria szerepének változása a háborús sérültellátásban
Dr. Kovács Gábor ny. o.ezds.
HM Állami Egészségügyi Központ

12.40 - 13.00 **VITA – SZÜNET**

„A" SZEKCIÓ

A katona-katasztrófaorvostan aktuális klinikai kérdései

Üléselnök: **Dr. Liptay László ny. o.ezds.,**
Dr. Schandl László o.ezds., Ph.D.

13.00 - 13.10 A gyermekgyógyász szerepe katasztrófákban
Dr. Papp István,
Jósa András
Oktatókórház Kelet-Magyarországi
Speciális Mentő Egyesület, Nyíregyháza

13.10 - 13.20 Az addiktológia szerepének előtérbe kerülése a XX. század második felének fegyveres konfliktusaiban
Dr. Kerekes Medárd
ÁNTSZ IV-XV. kerület

13.20 - 13.30 A hiperbar oxigén terápia: a katonaorvosok adjuváns segítője avagy:" kivédi a védőket"
Dr. Gőbl Anna
Hiperbar Centrum, Budapest

13.30 - 13.40 Az akut sugárbetegség patogenezise és kezelése. Új fejlemények
Dr. Kiss Miklós
HM Állami Egészségügyi Központ

13.40 - 13.50 A szervezeti válasz jelentősége a háborús sérültek fertőzéseinek létrejöttében
Dr. Mózes Tibor,
Gornicsar Katalin
HM Állami Egészségügyi Központ

13.50 - 14.10 **VITA**

A pszichológia szerepének változása a katona-katasztrófaorvostanban

Üléselnök: **Dr. Szilágyi Zsuzsanna o.ezds., Ph.D.,**
Győrffy Ágnes p.szds.

14.10 - 14.20 A sebesültellátás pszichológiai vonatkozásai műveleti területen és a katasztrófavédelmi feladatok ellátása során
Győrffy Ágnes szds.
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ

14.20 - 14.30 Az egészségmagatartási és az életminőségi faktorok előrejelző hatása, a pilot study kockázatbecslő modell-vizsgálat eredményei
Sótér Andrea őrgy.
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ

14.30 - 14.40 A lelki elsősegélytől a pszichoterápiáig: pszichológiai intervenciók válság- és katasztrófa helyzetekben
Nagy Ildikó alez.
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ

14.40 - 14.50 A katasztrófa helyzetekre történő felkészítés pszichológiai aspektusai
Kovács Péter alez., Ph.D.
MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ

14.50 - 15.00 **VITA**

„B" SZEKCIÓ:

Múlt és jövő a katona-katasztrófaorvostanban I.

Üléselnök: **Prof. Dr. Grósz Andor o.ddtk., Ph.D.,**
Prof. Dr. Hideg János ny. o.vőrgy., DSc.

13.00 - 13.10 A légi úton történő betegkiürítés magyar kezdetei a második világháborúban
Prof. Dr. Grósz Andor o.ddtk., Ph.D.,
Dr. Szatmári Ákos
HM Állami Egészségügyi Központ

13.10 - 13.20 A német légi kiürítő rendszer születése és szerepe a második világháborúban
Dr. Szatmári Ákos,
Prof. Dr. Grósz Andor o.ddtk., Ph.D.
HM Állami Egészségügyi Központ

13.20 - 13.30 A Magyar Honvédség fogászati ellátásának változása
Dr. Suri Csilla o.ezds., Ph.D.
HM Állami Egészségügyi Központ

13.30 - 13.40 Tudásharmonizációs kihívások a jövő hadműveleti egészségügy biztosítás gyakorlatában
Dr. Pellek Sándor o.alez.
HM Állami Egészségügyi Központ

13.40 - 14.00 **VITA**

Múlt és jövő a katona-katasztrófaorvostanban II.

Üléselnök: **Prof. Dr. Fehér János,**
Dr. Huszár András Ph.D.

14.00 - 14.10 Sportolók laborparamétereinek, RR értékeinek és étkezési szokásainak rövid elemzése és annak katonaorvosi aktualitása
Dr. Szabó György,
Dr. Emil Frenkl,
Szabó Gergely és mtsai
Háziorvosi Szolgálat Enese,
Kassai Egyetem I. Belgyógyászati Klinika,
Pécsi Tudományegyetem ÁOK

14.10 - 14.20 A CDT% klinikai alkalmazása és referencia értékei a magyar populációban különös tekintettel a vegyszeres expozicióban részesülőkre
Dr. Szabó György,
Dr. Emil Frenkl,
Dr. Keller Éva és mtsai
Háziorvosi Szolgálat Enese,
Kassai Egyetem I. Belgyógyászati Klinika,
Kaposvári Megyei Kórház Központi Laboratórium

14.20 - 14.30 A Rendőrség felkészülése a H1N1 influenza pandemiára
Nagy Tamás r.hdgy.
ORFK Humánigazgatási Szolgálat Egészségügyi és Pszichológiai Osztály

14.30 – 14.40 Malathion *in vitro* sejtkárosító hatásának vizsgálata emberi choriocarcinoma sejtvonalon
Dr. Somosy Zoltán,
Dr. Bognár Géza,
Dr. Galántai Rita és mtsai
MH Honvéd Egészségügyi Központ,
Országos „*Frederic Joliot-Curie*" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet,
Országos Kémiai Biztonsági Intézet

14.40 - 15.00 **VITA**

15.00 **ELNÖKI ZÁRSZÓ – KONFERENCIA ZÁRÁSA**

A Konferencia Szervező Bizottsága

Elnök: **Dr. Németh András o.ddtk.**

Tagjai: **Dr. Göndöcs Zsigmond,**
Kókay András mk. ezds.,
Dr. Liptay László ny. o.ezds.,
Dr. Rékai Miklós ny. o.ezds.

A Konferencia Tudományos Bizottsága

Elnök: **Prof. Dr. Orgován György ny. o.ezds., Ph.D.**

Tagjai: **Dr. Faludi Gábor ny. o.ezds.,**
Dr. Gőbl Gábor,
Prof. Dr. Hideg János ny. o.vőrgy., DSc.,
Dr. Svéd László ny. o.altbgy., Ph.D.

Szerzőink figyelmébe!

Az utóbbi években Szerzőink, különböző szerkesztési elvek szerint összeállított formában küldik be közleményeiket.

Ezen belül külön problémát jelent a nem megfelelő minőségű, számítógépen elkészített ábrák és szövegek nem reprodukálható feldolgozása. Az egységes kivitelezés érdekében kérjük a közlemény összeállításakor az alábbiak figyelembe vételét:

- **Munkahely megnevezése,**
- **A dolgozat címe,**
- **Szerző(k) neve** (katonai és tudományos fokozat megjelölésével),
- **Kulcsszavak** (a közlemény lényeges fogalmait, új megállapításait tükrözze),
- **Összefoglalás** (a dolgozat érdemi részének összefoglalása – magyar és angol nyelven),
- **Közlemény,**
- **Irodalom** (számozott, külön sorokban történő felsorolás, szerző(k) ABC sorrendben a folyóirat kötetszám, oldalszám feltüntetésével, illetve könyv idézésekor – évszám és a kiadó megnevezését is kérjük).

ANYAG LEADÁSA

Formátum: DOC, XLS

- A szöveg korrektúrázott legyen
- Csak fekete szöveget tartalmazzon
- Szövegnél aláhúzást ne alkalmazzanak (helyette: dőlt, félkövér stb.)
- A képeket csak tájékoztató jelleggel helyezzék be, mert nem másolhatók (szín, minőségromlást von maga után)
- A táblázatoknál kérjük vegyék figyelembe
  - a hasáb szélessége 62 mm
  - az oldal szélessége 130 mm
  - az oldal magassága 205 mm

Formátum: JPG, TIF, EPS

- A képek ne legyenek 300 dpi felbontásnál kisebb méretűek
- Ha ábrát tartalmaz a ***szöveget javítani*** nem tudjuk
- A színes képek CMYK vagy RGB színrendszerben legyenek
- A képek méreténél vegyék figyelembe (nagyítás minőségromlást von maga után)
  - a hasáb szélessége 62 mm
  - az oldal szélessége 130 mm

Egyéb tudnivalók minden formátumnál:

A fájlnevek ne tartalmazzanak ékezetet, max. 12 karakteresek legyenek és utaljanak az anyag címére. A vonalak vastagsága min. 0,25 pt legyen.

A dolgozat végén kérjük feltüntetni az első szerző postai címét a különlenyomat küldés megkönnyítése céljából.

E szerkesztési elvek betartása mind az átfutási időt, mind a szerkesztési munkát meggyorsítja lapunk számára.