

# HONVÉDORVOS

A MAGYAR HONVÉDSÉG EGÉSZSÉGÜGYI SZOLGÁLATA,  
A NATO KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI KIVÁLÓSÁGI KÖZPONT  
ÉS A MAGYAR KATONAI-KATASZTRÓFAORVOSTANI  
TÁRSASÁG LAPJA



LXV. ÉVFOLYAM  
2013/1-2. szám

## **Szerkesztőbizottság**

<i>Elnök:</i>	<b>Dr. Schandl László</b>
<i>Elnökhelyettes:</i>	<b>Dr. Svéd László</b>
<i>Főszerkesztő:</i>	<b>Dr. Grósz Andor</b>
<i>Tb. Főszerkesztő:</i>	<b>Dr. Hideg János</b>
<i>Tagok:</i>	<b>Dr. Bakity Boldizsár</b>
	<b>Dr. Drávucz Sándor</b>
	<b>Dr. Faludi Gábor</b>
	<b>Dr. Kopcsó István</b>
	<b>Dr. Kovács László</b>
	<b>Dr. Mátyus Mária</b>
	<b>Dr. Meglécz Katalin</b>
	<b>Dr. Orgován György</b>
	<b>Dr. Radnóti Gábor</b>
	<b>Dr. Rókusz László</b>
	<b>Dr. Vachaja József</b>
	<b>Dr. Zsiros Lajos</b>

**HONVÉDORVOS SZERKESZTŐSÉGE**

1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.

Telefon: (1) 4651-800/ 713-12 v. 715-13

e-mail: [mhevi.konyvtar@freemail.hu](mailto:mhevi.konyvtar@freemail.hu)

Kiadja: HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú Nonprofit Kft.

Kiadásért felelős: Dr. Bozsonyi Károly ügyvezető

Index: 25378 HU ISSN 0133-879X

# TARTALOM

<b>Dr. Svéd László ny. o. altbgy., PhD</b> Sürgősségi ellátási feladatok rendszere katasztrófa esetén . . . . .	7
<b>Emódy-Kiss Blanka</b> <b>Dr. Fent János</b> <b>Dr. Gachályi András ny. mk. ezds.</b> <b>Dr. Szentgyörgyi Viktor őrgy., PhD</b> <b>Bognár Csaba</b> <b>Lukács Sándorné</b> <b>Prof. Dr. Lakatos Zsuzsanna PhD</b> A vörösiszap fizikai, kémiai jellemzése és <i>in vitro</i> biológiai hatása . . . . .	11
<b>Dr. Pusztai Ágnes</b> <b>Dr. Schandl László o. ddtbk., PhD</b> Az újradefiniált metabolikus szindróma előfordulása a Magyar Honvédség hivatásos és szerződéses állományában . . . . .	26
<b>Dr. Mátyus Mária o. ezds.</b> <b>Dr. Szabó György</b> <b>Prof. Dr. Grósz Andor o. ddtbk., PhD</b> <b>Dr. Fraenkel Emil</b> <b>Dr. Szabó Gergely</b> <b>Dr. Dinya Elek</b> <b>Prof. Dr. Huszár András</b> A májenzimek és a szénhidrátszegény transzferrin (CDT)% értékeinek változásai toxikus hatások következtében 25-35 év közötti férfiak körében . . . . .	34
<b>Dr. Vásárhelyi-Tóth Sándor o. alez., PhD</b> <b>Dr. Lác László (†)</b> <b>Dr. Nagy László o. ezds.</b> Az első enzimes alvadékkoldás a MH EK Honvédkórházában nagy kiterjedésű agykamrarendszerezen belülrre törő spontán agyi állományvérzés intenzív ellátása során . . . . .	45
<b>Györfly Ágnes szds.</b> A pszichológiai támogatás lehetőségei az intenzív terápiás ellátás során . . . . .	54
<b>Dr. Bernát Sándor Iván ny. o. alez., PhD</b> <b>Dr. Rókusz László ny. o. ezds., PhD</b> A perifériás obliteratív érbetegség kezelése (Fontaine II., valamint a Fontaine III–IV. stádium) . . . . .	64
<b>Dr. Weinoffer Judit</b> Tetraplég betegek komplex rehabilitációja Guillain–Barré-szindrómában . . . . .	69

**Col. Csaba Halmy M.D.M.C.**

**Zoltán Nádai M.D.**

**Col. Róbert Tamás M.D.M.C.**

**Lt. Krisztián Csóre M.D.M.C.**

First experiences with Integra Dermal Regeneration Template at the Burn Unit  
of the Military Hospital of the Hungarian Defence Forces ..... 84

**Dr. Felkai Péter PhD**

**Dr. Mártai István**

**Dr. Golopencza Pál**

A beteg utazók repülőtéri biztonsági vizsgálata ..... 95

**Dr. Katona István ny. o. ezds.**

Egy méltatlanul elfelejtett hadisebész,

Anka Aurél élete és munkássága, 1866–1912 ..... 101

**Hírek** ..... 115

# CONTENTS

<b>Lt.Gen. (ret.) L. Svéd M.D., PhD</b> The system of emergency care tasks in disaster situations .....	7
<b>Blanka Emődy-Kiss</b> <b>J. Fent M.D.</b> <b>Col. (ret.) eng. A. Gachályi</b> <b>Maj. V. Szentgyörgyi M.C., PhD</b> <b>Cs. Bognár</b> <b>Ms. Lukács</b> <b>Prof. Zsuzsanna Lakatos PhD</b> Physico-chemical properties and <i>in vitro</i> biological effects on the red mud .....	11
<b>Ágnes Pusztai M.D.</b> <b>Brig.Gen. L. Schandl M.D.M.C., PhD</b> Prevalence of metabolic syndrome redefined at professional and contract staff of the Hungarian Defence Forces .....	26
<b>Col. Mária Mátyus M.D.M.C., PhD</b> <b>Gy. Szabó M.D.</b> <b>Brig.Gen. A. Grósz M.D.M.C., PhD</b> <b>E. Fraenkel M.D., PhD</b> <b>G. Szabó M.D.</b> <b>E. Dinya M.D.</b> <b>Prof. A. Huszár M.D., PhD</b> Changes of CDT% and hepatocellular enzyme levels as a consequence of toxic influences measured among 25–35 years old men .....	34
<b>Lt. Col. S. Vásárhelyi-Tóth M.D.M.C., PhD</b> <b>L. Lác (†) M.D.</b> <b>Col. L. Nagy M.D.M.C</b> First additional use of intraventricular instillation of rt-PA for clot evacuation of large IVH in Hungarian Defence Forces Health Care Center .....	45
<b>Capt. Ágnes Györffy</b> Possibilities of psychological support in Intensive Medical Care .....	54
<b>Lt. Col. (ret.) I. S. Bernát M.D., PhD</b> <b>Col. (ret.) László Rókusz M.D., PhD</b> The therapy of peripheral arterial, obliterative disease (in Fontaine II. and Fontaine III–IV, phase) .....	64
<b>Judit Weinoffer M.D.</b> Complex rehabilitation of tetrapleg patients in Guillain–Barré syndrome .....	69

**Col. Cs. Halmy M.D.M.C.**

**Z. Nádai M.D.**

**Col. R. Tamás M.D.M.C.**

**Lt. Kr. Csőre M.D.M.C.**

First experiences with Integra Dermal Regeneration Template at the Burn Unit  
of the Health Centre of the Hungarian Defence Forces ..... 84

**P. Felkai M.D., PhD**

**I. Márta M.D.**

**P. Golopencza M.D.**

Basic consideration on the security checking of sick travellers at airports ..... 95

**Col. (ret.) I. Katona M.D.**

Life-work of Anka Aurél, an unfairly-forgotten military  
surgeon 1866–1912 ..... 101

**News** ..... 115

## Sürgősségi ellátási feladatok rendszere katasztrófa esetén

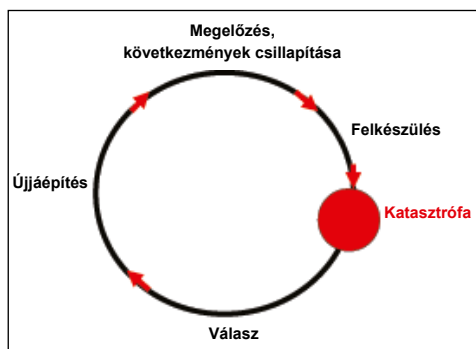
Dr. Svéd László ny. orvos altábornagy PhD

Kulcsszavak: *katasztrófa, katasztrófa-orvostan, helyszíni ellátás, kárhely parancsnoki rendszer (ICS: Incident Command System), osztályozás, START osztályozás, SAVE osztályozás, sürgősségi ellátás*

**A katasztrófák egészségügyi következményei felszámolásának hatékony egészségügyi válaszának kulcsa a felkészülés és az ebből adódó készség. A következmények felszámolásának sikere az első helyi választól függ, nevezetesen a kimentés, a helyszíni ellátás és a kiürítés és a helyszíni ellátás szervezett végrehajtásától. A helyszíni ellátás alfája és ómegája az osztályozás, melynek a START és a SAVE formái a leggyorsabbak, így egyben a leghatékonyabb metodikák a katasztrófák sürgősségi ellátási feladatainak rendszerében.**

A katasztrófaciklus (1. ábra) soha véget nem érő képzeletbeli körén fontos állomás és körív a felkészülés, mely folyamatossága és megújulása ellenére, kritikus pont a bekövetkező katasztrófák egészségügyi következményeinek felszámolásakor.

Folyamatos és állandó presszió az a tudat, hogy katasztrófák alkalmával a felkészülés és az ebből eredő készség a hatékony egészségügyi válasz kulcsa.



1. ábra. A katasztrófaciklus

A katasztrófák bekövetkezésének lehetőségét Magyarországon sem szabad alábecsülni.

A leggyakoribb természeti katasztrófák – árvíz és földrengés – adatait a magyarországi eseményekkel összehasonlítva szemlélteti a 2. és 3. ábra, melyeknek az egészségügyi veszteségei nemzetközi összehasonlításban szerencsére nem számottevőek.

7,9 „R” erősségű	1923	Japán	142 800 halott
8,1 „R” erősségű	1933	Japán	3 000 halott
8,9 „R” erősségű	2011	Japán	több ezer sérült
9,5 „R” erősségű	1960	Chile	1 655 halott 3 000 sérült
4,9 „R” erősségű	1985	Magyarország	épületkárok

2. ábra. Az elmúlt 100 év legerősebb földrengései a Földön, összehasonlítva a magyarországi adattal

Dél-országi árvíz	2012. júl.	171 halott
Észak-koreai árvíz	2012. júl.	169 halott 400 eltűnt
Nigériai árvíz	2012. szept.	30 halott
Magyarországi árvíz	1876	73 halott
Magyarországi árvíz	1879 (Szeged)	151 halott
Magyarországi árvíz	1970	2 halott

**3. ábra.** 2012 nagy árvizei a Földön, összehasonlítva a legnagyobb magyarországi árvizek adataival

A katasztrófák gyakorlatilag nem létező törvényszerűségeiből meg kell említeni azonban, hogy általában a 4–5 „R” erősségű naponta 5–10 helyen, 5–7 „R” erősségű évente, 7,5–9,5 „R” erősségű földrengés 20 évente fordul elő a bolygónkon. Magyarországon átlagosan 20 évente fordul elő katasztrófa kategóriába sorolható árvíz. Azt a tényt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a Földön a 3 területileg legveszélyeztetettebb ország árvíz tekintetében Banglades, Hollandia és Magyarország.

Amikor a katasztrófák egészségügyi értékelését olvassuk, összegzésképpen mindig azt a tanulságos következtetést vonhatjuk le, miszerint a következmények felszámolásának sikere az első helyi választól függ, nevezetesen a kimentés, a helyszíni ellátás, a kiürítés és a helyszíni ellátás szervezett végrehajtásától. A helyszíni teendők ezekben az esetekben vitathatatlanul a sürgősségi ellátás speciális helyzetre adaptált gyakorlati elemeire támaszkodnak. A legfontosabb alapelv és vezető irányelv az, hogy amíg a segítő külső források elérhetővé nem válnak, tervszerűen kell a betegeket állapotuk súlyossága szerint osztályozni és ellátni. A helyszíni ellátás során a pre- és az intrahospitális sürgősségi ellátás ismérveit komplexen szükséges alkalmazni.

A komplex sürgősségi kezelési stratégia a katasztrófaállapotok során végzett mindennemű ellátás koordinálására és kontrollálására a kötelezően létrehozandó kárhelyparancsnoki rendszerben valósul meg. A rendszertől alapvető és kötelező elvárás a modularitás, azaz a helyzethez dinamikusan bővíthető vagy szűkíthető szervezet.

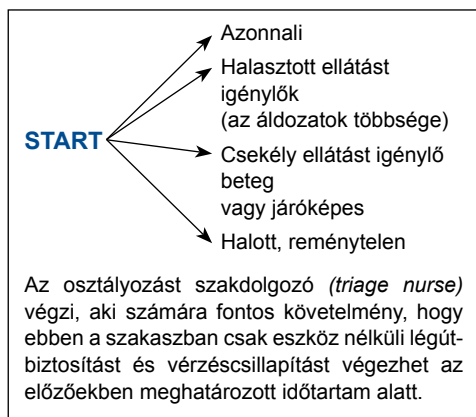
A katasztrófa-helyzetben általában sok az ellátandó beteg, az egészségügyi források korlátozottak, és emiatt gyakran igen hosszú a helyszínen eltöltött idő. Ezért rendkívül fontos a *triage*, a betegek egészségügyi osztályozása, melyet a kezelés prioritásainak megállapítása érdekében végeznek. A *triage* célja, hogy a korlátozott forrásokat megfelelő elsőbbséggel osszák el a betegek között annak érdekében, hogy minél több beteg profitálhasson az ellátásból.

A katasztrófa-*triage* két szakaszra osztható: azonnali és másodlagos osztályozásra. Az azonnali *triage*-t általában a helyi ellátók végzik, és a kórházon kívüli prehospitalis modellt követi, a Simple Triage And Rapid Treatment (START) alkalmazva. A másodlagos *triage*-t általában a katasztrófa-egészségügyi ellátók végzik, és a Secondary Assessment of Victim Endpoint (SAVE) protokollokat követi.

A START-ot első osztályozásnak, azaz a nagyszámú sérült kezelésének gyors megközelítése céljából tervezték, ahol minden beteg állapotát 60 másodpercnél rövidebb idő alatt kell felmérni, lehetővé téve az azonnali beavatkozások igénylő betegeket azonosítását.

Minden egyes beteg elsődleges állapotfelmérésére az ún. RPM-megközelítés használata javasolt. Ennek során a respirációt (> 30/min.), a perfúziót (> 2 mp) és a mentális állapotot („képes cselekedni”) kell vizsgálni. A betegeket

és a sérülteket ezen felmérés alapján a 4. ábrán látható kategóriákba sorolják.



**4. ábra.** START triage helyszíni ellátás során katasztrófhelyzetben

A szakdolgozó (*triage nurse*) által végzett osztályozás eredendően angolszász ajánlás, amely nyilvánvalóan abból a tapasztalati tényből ered, hogy igazi katasztrófhelyzetben az ellátandók és az ellátók között feloldhatatlan diszkrépancia feszül. Magyar tapasztalatokról nincs közlés, illetve a katasztrófhelyzetekhez hasonló nagyságrendű eseteket zömében és általában az Országos Mentőszolgálat látja el, ahol ez a feladat a kárhelyparancsnok – a legtapasztaltabb orvos – felelőssége. Katasztrófa esetén a helyszíni egészségügyi erőforrások biztosítják az orvos bevonását az osztályozási feladatokba, ideálisan optimális esetben.

A SAVE osztályozás célja a korlátozott erőforrások, a betegek azon alcsoportjához rendelése, akik a legtöbbet profitálnak az alkalmazásukból. A SAVE rendszer olyan katasztrófális méretű szerencsétlenségekben alkalmazandó, ahol a betegek azonnali helyszíni ellátásban ugyan részesülnek, de az intézeti ellátás elérhetősége jelentősen késleltetett.

Ez a késlekedés a kiürítési rendszerek bármelyik tényezőjének – elérhető-

ség, folytonosság, sérültáramlás abnormalitása – zavara esetén előfordulhat.

A SAVE túlmutat a START rendszerén, mivel a különböző sérültségű betegek túlélési esélyeit is megkísérli felmérni. A betegeket három kategóriába sorolják:

1. Az ellátástól függetlenül nincs túlélési esély.
2. Akik valószínűleg túlélnek – akár kapnak ellátást, akár nem.
3. A korlátozott helyszíni (tábori) beavatkozásokból jelentősen profitálnak.

A fenti három kategória alapján a kezdetben START osztályozással vizsgált betegeket újra felméri. Azokat, akik az ellátás ellenére is valószínűleg meg fognak halni, vagy feltehetően ellátás nélkül is túlélnek, egy megfigyelési területen helyezik el, ahol megkapják az alapvető ellátást és rendszeresen újra ellenőrzik őket.

Azokat a betegeket, akik a harmadik kategóriába tartoznak, állapotuk súlyosságának és az elérhető forrásoknak megfelelő sorrendben szükséges kezelni. A betegeket két kritikus kérdés alapján osztják ellátási kategóriákba:

1. Mi az áldozat életkilátása, ha minimális kezelést kap?
2. Mi az áldozat életkilátása a kezelés helyszínén rendelkezésre álló források használatával végzett kezelés hatására?

Ezen betegek kezelésének célja a morbiditás és mortalitás csökkentése az erőforrások ésszerű használatával.

Ez a két egyszerű, de gyors osztályozási módszer, amellyel segít meghozni a nehéz döntéseket és mielőbb végrehajtani a nagyszámú áldozat vizsgálatát, valamint kiválasztani a halaszthatatlan orvosi ellátásra szorulókat, egyúttal jól illusztrálja a sürgősségi ellátás idődependenciáját, mint a legfontosabb irányítási-szervezési stratégiai kérdés megoldásának lehetőségét.

A mindennapok folyamatos egészségügyi szervezési és ellátási feladatai végzése közben mindig gondolni kell a sürgősségi ellátás katasztrófhelyzetben történő működése biztosítottságának szükséges feltételeire. A teljesség igénye nélkül ezek a felkészülés időszakában kialakítható és kialakítandó feltételek az alábbiak lehetnek:

1. Egészségügyi szervezetek integrációja
2. Kutatások
3. Törvényalkotás és szabályozás
4. Rendszer-finanszírozás
5. Humán erőforrások
6. Orvosi igazgatás jelentősége és fontossága
7. Képzés, közoktatás
8. Kommunikáció
9. Intenzív ellátás
10. Folyamatos értékelés

## Irodalom

- [1] Svéd L.–Vekerdi Z.: A honvédség katasztrófa-egészségügyi szerepének ártértékelése a struktúraváltással összefüggésben. Algoritmuskok a katasztrófhelyzetek egészségügyi biztosításához. *Honvéddorvos*, 59. (3–4.): 169–175.
- [2] Aghababian R., W.: *A sürgősségi orvoslás alapjai*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011., 5. fejezet, 50–57.

**Lt. Gen. (ret.) L. Svéd M.D., PhD**

### **The system of emergency care tasks in disaster situations**

Key to effective medical management of health related consequences of disasters rests in disaster preparedness and skills acquired through such preparedness. Success in disaster management depends on the first local response that is on how organized extraction, evacuation and on-the-spot care are performed. Triage is the corner stone of on-the-spot care. The fastest forms of triage are START and SAVE, being therefore also the most effective methods in the system of emergency care tasks in disaster situations.

*Key-words: disaster, disaster medicine, on-the-spot care, Incident Command System, triage, triage methods START and SAVE, emergency care*

*Dr. Svéd László ny. o. altbgy. PhD  
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*

Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Tudományos Kutató Intézet,  
Egészségügyi Hatósági és Haderővédelmi Igazgatóság,  
Honvéd Közegészségügyi Járványügyi Intézet<sup>1</sup>

## A vörösiszap fizikai, kémiai jellemzése és *in vitro* biológiai hatása

Emódy-Kiss Blanka

Dr. Fent János

Dr. Gachályi András ny. mérnök ezredes

Dr. Szentgyörgyi Viktor őrnagy PhD

Bognár Csaba<sup>1</sup>

Lukács Sándorné

Prof. Dr. Lakatos Zsuzsanna PhD

Kulcsszavak: vörösiszap, ipari melléktermék, kémhatás, szemcse méret, atomabszorpciós spektroszkópia, mikrobiológia, sejtaktiválás, trombocita, CD62P, granulocita, CD63, apoptózis, CD69, Jurkat sejtvonal

Magyarországon több km<sup>2</sup>-es területet, rajta két települést is elöntött a vörösiszapár a 2010 őszén bekövetkezett ipari katasztrófa során. Az erősen lúgos ipari melléktermék hosszú vagy rövid távú egészségkárosító hatásáról azt megelőzően nem voltak részletes ismeretek. Jelen munkában a vörösiszap kémiai és fizikai tulajdonságait és *in vitro* biológiai hatásait vizsgáltuk. A kiszáradt iszap részecskeméret szerint heterogénnek bizonyult, valamint olyan méretű részecskéket is tartalmazott, amelyek képesek lerakódni az alsóbb légutakban. A vörösiszapban a vizsgált fémek közül döntő hányadban az Al, Fe, Na, Mn, Cr, Ni volt kimutatható. Mikrobiológiai vizsgálataink alapján az iszap önmaga nem fertőző, baktérium- és spórapusztító képessége pedig jelentéktelen. A kiszáradt iszapnak nincs jelentős *in vitro* sejtaktiváló, illetve sejtpusztító hatása sem.

Rövidítések:

OKI: Országos Közegészségügyi Intézet

PBS: Phosphate Buffered Saline (foszfáttal pufferolt fiziológiás sóoldat)

RPMI: Roswell Park Memorial Institute-ban kifejlesztett sejtenyésztő tápoldat

FCS: Fetal Calf Serum (borjúsavó)

MFI: Mean Fluorescence Intensity (átlagos fluoreszcenciaintenzitás)

PS: Phosphatidylserine (foszfatidil-szerin)

2010. október 4-én átszakadt a MAL Zrt. Ajkai Timföldgyárának X. sz. iszaptározó gátja. Az erősen lúgos kémhatású vörösiszap elöntötte Devecser és Kolontár települések nagy részét. Az érintett népesség a két község lakosságából, illetve a mentési és helyreállítási munkálatokban részt vevők nagyjából 4000 fős csoportjából állt. A jelentős természetkárosító hatású katasztrófa halálos emberáldozatokat is követelt [1, 2].

Az Ajkai Timföldgyárban az úgynevezett Bayer technológiával állították elő a timföldet. A bauxitból való feltárás magas hőmérsékleten, nagy nyomáson és erősen lúgos körülmények között – nátrium-hidroxid jelenlétében – történik, innen adódik a melléktermék, azaz a vörös színű iszap magas, 12–13-as pH-értéke. A vörösiszap fő alkotói az  $Al_2O_3$  (10–20%),  $SiO_2$  (3–50%),  $Na_2O$  (2–10%),  $CaO$  (2–8%),  $TiO_2$  (0,5–2%), emellett lehetséges – az érc összetételétől függően – K, Cr, V, Ni, Ba, Cu, Mn, Pb, Zn fémek előfordulása is [3, 4].

A vörösiszap környezetkárosító hatása elsősorban a lúgos kémhatásából ered. A vörösiszap fémtartalmára vonatkozó 1987-es adatok szerint [5] a toxikus fémek koncentrációja nem haladja meg a jelenleg is hatályos KvVM-EüM rendeletben foglalt talajtani határértékeket [6]. Talajremediációs vizsgálatok szerint a vörösiszap alacsony koncentrációban (5%) oly módon változtatja meg a nehézfémek mobilitási tulajdonságait a talajban, hogy azokat a növények kevésbé tudják felvenni [7]. A növényi hajtások növekedési intenzitásának és fémtartalmának vizsgálatából kiderül, hogy a fő problémát a magas pH és a Ná-sók jelenléte okozza, és nem az iszaptól származó egyéb toxikus szennyezés [8]. A vörösiszap-katasztrófa káros hatása azonban nem csak a szárazföldi élet kü-

lönböző szintjeire terjedt ki. A Torna-patak–Marcal–Rába-folyórendszer mentén végighaladó iszapár a vízi élővilág nagymértékű pusztulását eredményezte. Két nappal a katasztrófa után a Dunát is elérte a szennyezés, a jelentős hígulás ellenére is tapasztalható volt a negatív hatás. Az édesvízi zooplankton tagjaként számon tartott kerekessérgék világában olyan denzitás- és diverzitáscsökkenés következett be, amely három héttel a szennyezés után sem tért vissza eredeti állapotába [9].

Annak érdekében, hogy az iszaptározó átszakadásakor az embereken és állatokon megfigyelhető azonnali lúgmaráson (kollikvációs nekrozis) túlmenően megítélhető legyen a vörösiszap-katasztrófa más irányú egészségkárosító hatása, ismernünk kell annak pontos összetételét, fizikai-kémiai tulajdonságait. Ezek ismeretében becsülhetjük meg, milyen módon és milyen valószínűséggel kerülhetnek káros anyagok a szervezetbe, vagyis milyen rövid és hosszú távú kockázattal kell számolni az érintett lakosság tekintetében [10].

A vörösiszap eredeti nedves állapotában kenőcsös állagú, kiszáradva finom, tapadó jellegű por lesz, mely szálló por több okból is egészségkárosító hatású lehet. A vörösiszap, illetve pora – esetleg patogén – baktériumokat hordozhat, illetve hatással lehet a környezet mikrobiális élővilágára. Az iszap levegő, ivóvíz és táplálék útján is bejuthat a szervezetbe, ezért fontos az iszap nehézfém-tartalmának ismerete is. A nyálkahártya nedvességével érintkezve lúgosságából adódóan szem- és légzőszervi irritációt okozhat, ezért lényeges a por lúgosságának visszamerése. A szálló por részecskeméretének ismeretében meg tudjuk becsülni, hogy milyen retenció tulajdonságokkal bír a belégzés során. A tü-

dőben lerakódó részecskék nem elhanyagolható valószínűséggel átkerülhetnek a keringésbe. Annak modellezésére, hogy ennek milyen sejtkárosító hatása lehet, megvizsgáltuk a vörösiszap-szuszpenzióinak a Jurkat sejttenyészetre, illetve a teljes vér alakos elemeire kifejtett *in vitro* hatásait.

A trombociták *in vitro* aktiválódásának nyomon követésére a CD62P (P-selectin) molekula megjelenése a legalkalmasabb, amely a trombociták felszínén az aktiválódást követően az alfa-granulumok kiürülésével egy időben jelenik meg [11].

A neutrofil és bazofil granulociták aktiválódásakor – az intracelluláris raktárakból való ürülés következtében – a felszínükön nyugalmi állapotban is megtalálható CD63 molekula mennyisége megnő [12].

A limfocitákra jellemző korai aktivációs marker a CD69 molekula, a C típusú lektincsalád egyik tagja. Sejt-felszíni expressziója aktiváció hatására megemelkedik [13]. Ez a folyamat a T-limfocita eredetű Jurkat leukémia sejtvonalon is megfigyelhető [14].

Arra a kérdésre, hogy a vörösiszap milyen hatást gyakorol a sejtek viabilitására (életképességére), a foszfatidil-szerin (PS) sejtmembránból történő kifordulását detektáló módszert és a sejtek propidium-jodiddal (PI) való festődését használhatjuk. Ismert, hogy az apoptózis egyik korai eseménye a plazmamembrán szerkezetének megváltozása. Az apoptotikus sejtben, a sejtmembránban található foszfatidil-szerin (PS) transzlokálódik a belső oldalról a külső oldalra, és ott felhalmozódik. A PS kifordulását fluoreszcensen jelölt Annexin V Ca<sup>2+</sup> függő foszfolipidkötő fehérjével lehet nyomon követni, amely igen nagy affinitással kötődik hozzá [15]. Az

apoptózis későbbi fázisában a sejtmembrán már kis molekulák számára átjárhatóvá válik, ezért használható a PI festék ezen állapot detektálására.

## Anyagok és Módszerek

### Mintavétel

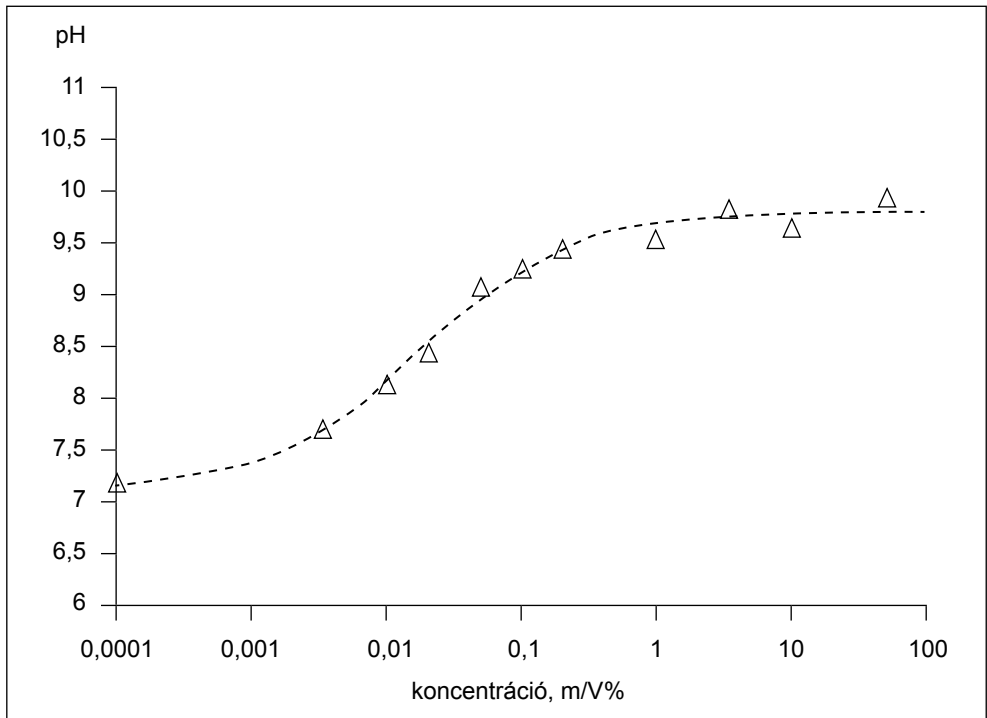
A mintavételre 2010. október 13-án került sor Devecser és Kolontár községek térségében. Mintákat a még kenhető álagú vörösiszapból, a megszáradt iszap felső rétegéből és különféle vizekből vettük. Utóbbiak: a Torna-patak és egy vízelvezető árok vize, egy pocsolavíz, egy ásott kút vize és a megrongálódott iszaptároló övárakvize a gátszakadás alatt. Összesen 12 különböző helyről gyűjtöttünk mintát. Itt kell megjegyezni, hogy ezek a minták nem reprezentálják a teljes katasztrófasújtott területet, célunk elsősorban az volt, hogy olyan helyekről vegyünk mintát, ahol az iszap – feltételezhetően – nagy mennyiségben volt jelen. Célunk ugyanis elsősorban a kiömlött iszap tulajdonságainak megismerése volt, és nem a kárterületet akartuk jellemezni.

### A minták pH-értékének meghatározása

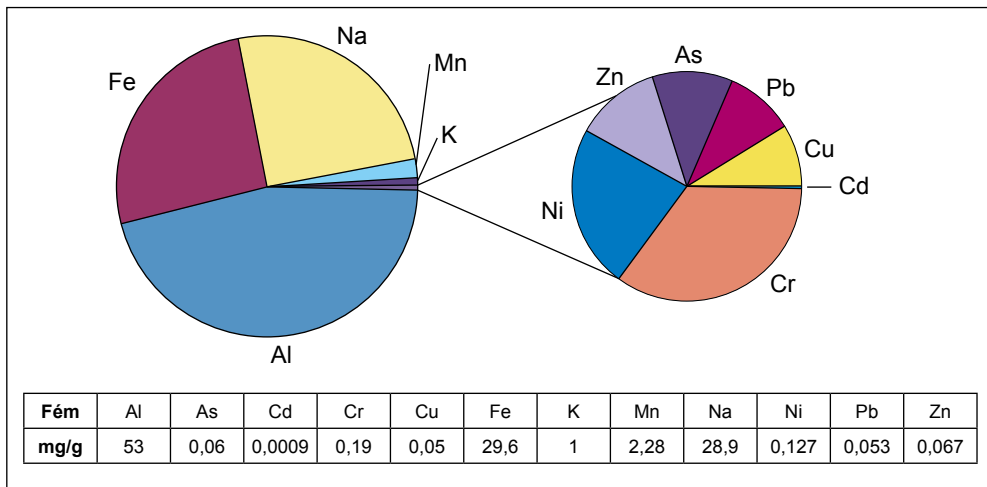
A minták kémhatását Testo 206-pH1 (USA) típusú pH-mérővel határoztuk meg.

### A kiszáradt iszappor vizes szuszpenziójának pH-ja

Megmértük a Torna-patak partján talált kiszáradt iszap porának desztillált vízben való diszpergálásakor kapott folyadékok pH-értékét. Megjegyzendő, hogy a por egyes komponensei nem oldódnak desztillált vízben.



**1. ábra.** A Torna-patak partján talált kiszáradt vörösiszap különböző mennyiségű porának desztillált vízben való diszpergálásakor kapott folyadékok pH-értékei ( $\Delta$ ) és a mérési pontokra illesztett szigmoid görbe (szaggatott vonal).  
A Boltzmann-illesztésből adódó alsó és felső aszimptóma:  $A1=7,15$ ,  $A2=9,8$



**2. ábra.** A vörösiszappor-minták fémtartalma

### Mikroszkópos vizsgálatok

A vizsgálataink során a dörzsmozsárban porított kiszáradt iszap szemcséit Leica AS LMD mikroszkóp és QWin V3 képanalizáló szoftver (Leica, Németország) segítségével vizsgáltuk meg. A mozsárban alkalmazott kézi aprítás nem vezet finomabb por keletkezéséhez, mint amilyen a katasztrófa helyszínén is keletkezhet. Összesen 8135 porszemet vizsgáltunk meg.

### Dinamikus fényszórás

A mérésekhez a kiszáradt iszap porából desztillált vízben 0,2 mg/ml koncentrációjú szuszpenziót készítettünk. A spontán ülepedés után nyerhető felülúszóban, illetve a felülúszó 0,22 µm névleges pórúsátmérőjű filteren átszűrt frakciójában található részecskék hidrodinamikailag ekvivalens átmérőjét (D) és a rendszerben található részecskék méretének varianciáját jellemző polidiszperzitási index értékét (PDI) dinamikus fényszórással határoztuk meg (Nano-ZS Zetasizer, Malvern Instruments, Nagy-Britannia). Az ezzel a technikával meghatározott PDI értéke 0 és 1 között változik, minél nagyobb a PDI, annál szélesebb a részecskeméret-eloszlás.

### Nehézfém tartalom meghatározása atomabszorpciós spektroszkópiával

A méréseket a GBC gyártmányú, AVANTA típusú AAS készülékkel végeztük. A vizes mintákból 5–8 µm retenciójú szűrőpapíron nyert 200 ml szűrletet bepárolva 2 ml HNO<sub>3</sub>-val kezeltük, majd újabb bepárlást követően a mintát 1 ml 30%-os H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> hozzáadása után megint bepároltuk. A párlatot 20 ml desztillált vízben vettük fel.

A száraz iszappormintából 1,00 g mennyiséget porítottunk és szuszpendál-

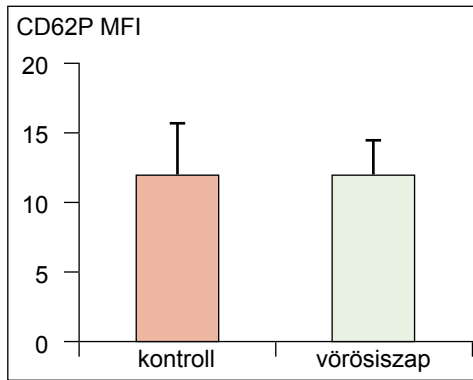
tunk körülbelül 10 ml desztillált vízben, majd 5 ml koncentrált HNO<sub>3</sub> hozzáadása után bepároltuk, nedvesítés után 1 ml 30%-os H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-t adtunk hozzá, és ismételtén bepároltuk. Ezt a műveletet megismételve, a maradékot 50 ml desztillált vízben vettük fel, amit mérés előtt szűrtünk.

A fémeket a szűrletből határoztuk meg. A Cd-, Cu-, Fe-, K-, Mn-, Na-, Ni-, Zn-tartalmat lángatomizációval, az Al-, As-, Cr- és Pb-tartalmat pedig elektrotermikus atomizációval határoztuk meg.

### Mikrobiológiai vizsgálatok

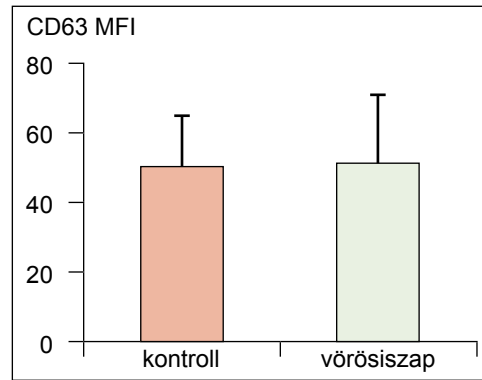
A vizsgálat során arra voltunk kíváncsiak, milyen baktériumok tenyészthetők ki a szennyezett területről származó mintákból. A mikrobiológiai vizsgálatához a nedves mintákból 0,5 g mennyiséget CM-Holman (OEK) táplevesbe (5 ml) helyeztünk, melyet egy napig szobahőmérsékleten, egy napig 37 °C-on, majd öt napig újból szobahőmérsékleten, normál légköri nyomáson inkubáltunk. A CM-Holman táplevesekből mindennap kioltás történt véres agar táptalajra. A száraz pormintákból fiziológias sóoldattal 10%-os szuszpenziót készítettünk, majd ezek 10<sup>2</sup>-, 10<sup>3</sup>-, 10<sup>4</sup>-, 10<sup>5</sup>-szeres hígításaiból 0,1 ml-eket CM-Holman táplevesbe oltottunk, ill. véres agar felületére szélesztettünk.

Továbbá vizsgáltuk a vörösiszapminták hatását a baktériumok életképességére. A mintákból 0,5–0,5 g mennyiséget 5–5 ml CM-Holman táplevesbe adagoltunk. Néhány, törzsgyűjteményből (OEK-HNCMB) származó, önkényesen kiválasztott baktériumtörzsből táplevesben 24 órás tenyészetet hoztunk létre. Ezután beoltottuk az előzőleg hígított mintákat az adott baktériumtörzs 24 órás bouillon tenyészetének 0,1 ml-ével. A beoltott csöveket 24 óráig 37 °C-on, majd 72 óráig szobahőn, normál atmoszférán inkubáltuk.



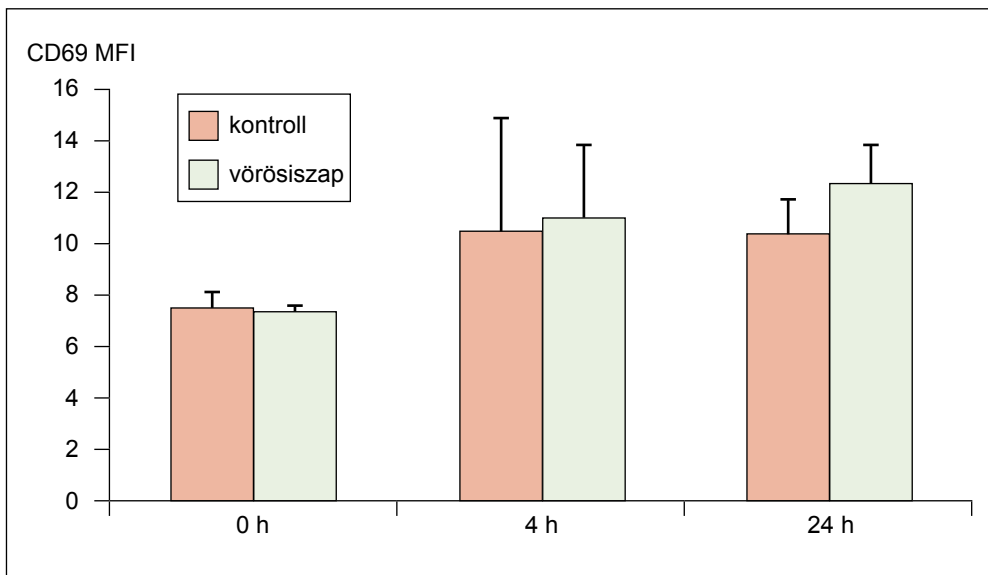
**3. ábra.** Vörösiszap hatása a trombocitákra

Teljes vérben ( $n = 3$ ) a trombociták felszínén megjelenő CD62P aktivációs marker átlagos fluoreszcencia-intenzitások (MFI) átlagértéke és szórása a kontroll-, illetve a vörösiszappal kezelt mintákban



**4. ábra.** Vörösiszap hatása a granulocitákra

Teljes vérben ( $n = 3$ ) a granulociták felszínén megjelenő CD63 aktivációs marker átlagos fluoreszcencia-intenzitások (MFI) átlagértéke és szórása, a kontroll-, illetve a vörösiszappal kezelt mintákban



**5. ábra.** Vörösiszap hatása Jurkat sejtek aktivációjára

Jurkat sejtek felszínén megjelenő CD69 aktivációs marker átlagos fluoreszcencia-intenzitások (MFI) átlagértéke és szórása, a kontroll, illetve a vörösiszappal kezelt mintákban

Az alkalmazott baktériumtörzsek az alábbiak voltak:

<i>Salmonella enterica</i> serovar Derby	HNCMB 10032
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	HNCMB 170
<i>Escherichia coli</i>	HNCMB 35033
<i>Staphylococcus aureus</i>	HNCMB 112001
<i>Streptococcus pyogenes</i>	HNCMB 80171
<i>Proteus mirabilis</i>	HNCMB 65369

Azért, hogy megtudjuk, a gyűjtött minták befolyásolják-e a baktériumspórák túlélését, a következő vizsgálatot végeztük el. 1-1 g beszáradt vörösiszapponhoz 0,1-0,1 ml *Bacillus cereus*, *Bacillus sub-*

*tilis* és *Bacillus thuringiensis* spóraszuszpenziót, valamint *Staphylococcus aureus* 24 órás tenyészetéből 0,1 ml-t kevertünk. A mintákat 30 napon keresztül szobahőmérsékleten, normál légköri nyomáson inkubáltuk.

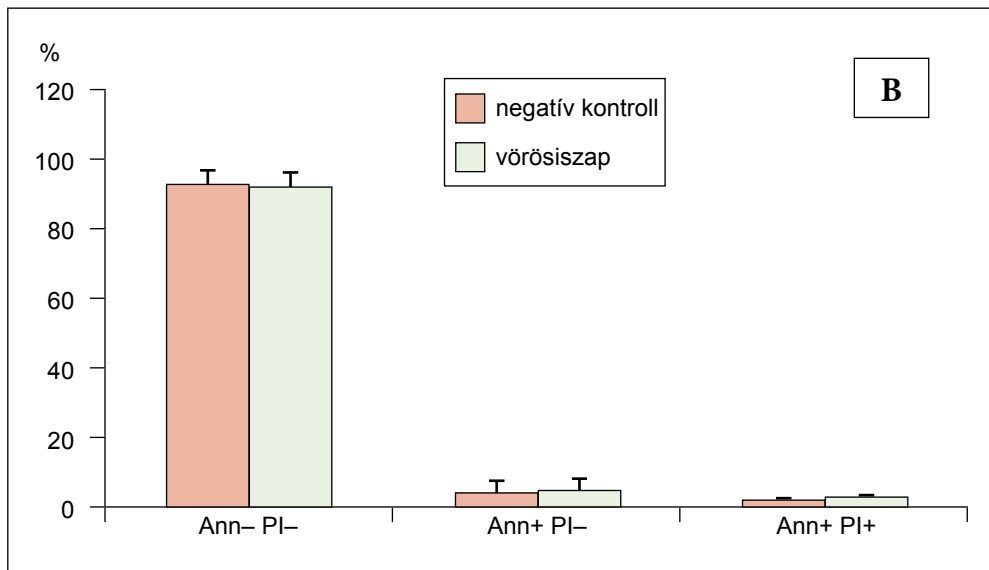
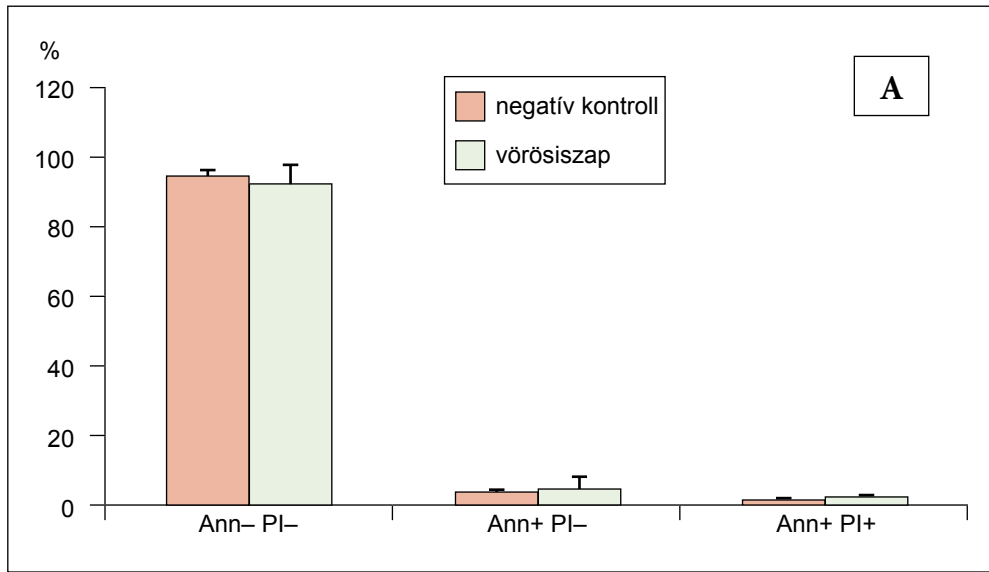
Az első héten naponta, majd hetente oltottunk ki az így kezelt mintákból CM-Holman táplevesbe és véres agar táplemezre, hogy meghatározzuk az egyes mintákban a vizsgált baktériumok túlélését.

### Trombocita és granulocita *in vitro* aktivációja

A vörösiszap száraz porából 0,2 mg mennyiséget szuszpendáltunk 1 ml desztillált vízben, az oldathoz humán szérum albumint (Sigma) adtunk 1,5 mg/ml

#### I. táblázat. Egyes környezeti minták kémhatása és a belőlük kitenyésző baktériumok

A mintavétel helye	pH	CM-Holman tápleves	Véres agar lemez
Kolontár, Torna-patak vize	8,06	<i>Alcaligenes</i> sp.	<i>Alcaligenes</i> sp.
Kolontár, az első ház előtti vízelvezető árok	11,94	Baktérium nem tenyészett ki	Baktérium nem tenyészett ki
Kolontár, (első ház) kertben ásott kút	11,05	<i>Flavobacterium</i> sp. <i>Alcaligenes</i> sp. <i>Bacillus cereus</i> <i>Micrococcus</i> sp.	<i>Flavobacterium</i> sp. <i>Alcaligenes</i> sp. <i>Bacillus cereus</i> <i>Micrococcus</i> sp.
Kolontár, övások vize a gátszakadás alatt	12,39	<i>Alcaligenes</i> sp.	<i>Alcaligenes</i> sp.
vörös pocsolya	7,35	Baktérium nem tenyészett ki	Baktérium nem tenyészett ki
Devecser, tömény iszap egy ház kertjéből	–	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Bacillus cereus</i>
További 3 különböző helyről vett (nedves és kiszáradt) iszap minta	–	Baktérium nem tenyészett ki	Baktérium nem tenyészett ki



**6. ábra.** Vörösizsap hatása a Jurkat sejtek viabilitására

A: 4 óráig, illetve B: 24 óráig tartó vörösizsap-kezelés után mérhető élő (Ann- PI-), korai apoptotikus (Ann+ PI-) és elpusztult (Ann+ PI+) sejtek százalékos aránya (átlag és szórás). Ann: AnnexinV; PI: Propidium-jodid

végkoncentrációban, majd háromszor egy perc időtartamig szonikáltuk jeges vízfürdőben Labsonic-P (Sartorius) készülékkel a következő beállításokkal: 40% intenzitás, 0,3 kitöltési tényező. Az utolsó szonikálás előtt a szuszpenzió fiziológiás ozmolalitását koncentrált PBS (Sigma-Aldrich) oldattal állítottuk be [16]. A vizsgálathoz egészséges donorktól származó citráttal alvadástól teljes vért használtunk. A vért 10 percig inkubáltuk 0,1 mg/ml végkoncentrációjú iszap szuszpenzióval.

Negatív kontrollként azonos mennyiségű humán szérum albumint tartalmazó PBS szolgált. A trombocita aktiváció pozitív kontrolljaként 1  $\mu$ M ADP-t alkalmaztunk (a vérminták 10-szeres hígításában). A mintaelőkészítés során használt PBS hatékonyan pufferelte a vörösiszap lúgosságát. A 0,1 mg/ml-es koncentrációban a minták pH-ja 7,4 volt.

A mintákat anti-CD62P (PE) (Immunotech, Franciaország) / anti-CD41 (FITC) (Dako, Dánia) és anti-CD63 (PE) (Becton Dickinson, USA) / anti-CD15 (FITC) (Immunotech, Franciaország) monoklonális antitestekkel jelöltük. BD FACScan áramlási citométerrel 5,000 CD41 (*pan trombocita marker*), illetve CD15 (*granulocita marker*) pozitív eseményt gyűjtöttünk. Az aktivációt a trombocitákon az anti-CD62P, illetve a granulocitákon az anti-CD63 jelek átlagos fluoreszcenciaintenzitásával (MFI) jellemeztük. A kiértékelés CellQuestPro (Becton Dickinson, USA) programmal történt.

#### Sejtaktiváció és viabilitás mérése Jurkat sejtenyészeten

A Jurkat sejteket antibiotikummal (100 IU/ml penicillin [Sigma], 100  $\mu$ g/ml streptomycin [Sigma]) és 10% borjúsavó-

II. táblázat. A porszemcsék mikroszkópos méretjellemezői

Vizsgált paraméter	Átlag	$\pm$ Szórás
Ekvivalens körátmérő ( $\mu$ m)	0,868	0,650
Terület ( $\mu$ m <sup>2</sup> )	0,923	3,635
Min. befoglaló konvex síkidom területe ( $\mu$ m <sup>2</sup> )	0,975	5,013
Kerület ( $\mu$ m)	3,375	2,863
Min. befoglaló konvex síkidom kerülete ( $\mu$ m)	2,628	2,407
Köralakúsági index	1,392	0,226
Hosszúság ( $\mu$ m)	1,043	0,924
Szélesség ( $\mu$ m)	0,621	0,588

val (FCS) (Invitrogen) kiegészített RPMI 1640 médiumban (Sigma) tenyésztettük standard körülmények között (37 °C, 5% CO<sub>2</sub>, nedves légkör). A sejtek kezeléséhez 5 mg száraz vörösiszapport szuszpendáltunk 1 ml 10% FCS-tartalmú RPMI 1640 médiumban, és szonikáltuk kétszer Labsonic-P (Sartorius) készülékkel (40% intenzitás, 0,3 kitöltési tényező, jeges vízfürdő). A vizsgálathoz  $1 \times 10^6$  Jurkat sejtet 4, illetve 24 órán keresztül inkubáltunk 0,1 mg/ml végkoncentrációjú vörösiszapszuszpenziót tartalmazó tápfolyadékban. Az aktivációt a sejtek anti-CD69 (PerCP) (Becton Dickinson) festődésének mértékével (MFI) jellemeztük, pozitív kontrollként 25 µg/ml végkoncentrációban ConcanavalinA-val (Sigma-Aldrich) kezelt sejteket használtunk. A viabilitás méréséhez FITC-AnnexinV Apoptosis detection kit-II-t (Becton Dickinson) használtunk a gyártó ajánlása szerint. Az apoptózisvizsgálathoz pozitív kontrollként 5,6 µM végkoncentrációban camptothecin (Sigma) kezelt sejteket használtunk. A méréseket BD FACS-Calibur áramlási citométerrel végeztük, a kiértékelés CellQuestPro (BD) programmal történt. Mérésenként minimum 5000 esemény analizáltunk.

## Eredmények

### A minták leírása szemrevételezés alapján

A vörösiszap barnászörös, nedves állapotában kenőcsös állagú, kiszáradva finom, tapadó por.

A patakvíz vöröses és zavaros, üledéke rozsdaszerű, mennyisége kb. 2 ml/500 ml. Az ásott kút vize sárgásbarna, üledéke pelyhes, barna csapadék, mennyisége kb. 2 ml/500 ml. Az övások vize vörösesbarna, tetején habos, üledéke pelyhes, barna csapadék, mennyisége kb. 70 ml/500 ml.

### A vízminták kémhatása

Adataink szerint a vízelvezető árok, az övások és az ásott kút vizének pH-értéke erőteljesen magas. A vízminták pH-ja a gátszakadástól távolodva csökken; értéke 12,39–7,35 között változik (*I. táblázat*).

### A kiszáradt iszap pH-értéke szuszpenziójának pH-értéke

Az iszap, a szuszpenzió pH-ja egy platóval rendelkező görbével írható le a koncentráció függvényében (*I. ábra*). A nagy töménységű szuszpenzió esetében a maximális pH-érték 10 körül van.

### Mikroszkópos vizsgálatok

Összesen 8135 porszemét vizsgáltunk meg. Eredményeinket a *II. táblázat* foglalja össze. A mikroszkópos vizsgálat során átlagosan 0,9 mikronos (0,87 ± 0,65 µm) szabálytalan formájú, enyhén hosszúkás szemcséket láttunk. Az ilyen méretű szemcsék belelegezve lejutnak a tüdőalveolusokig, és ott részben lera-kódhatnak [17].

### Dinamikus fényszórás

A 0,2 mg/ml koncentrációjú szuszpenzió spontán ülepedése után nyerhető felülúszóra jellemző polidiszperzitási indexet, valamint az abban található részecskék hidrodinamikai ekvivalens átmérőjét mutatja a *III. táblázat* felső sora. A *III. táblázat* alsó sora ezen felülűző 0,22 µm-es névleges pórúsátmérőjű filteren átszűrt frakciójára vonatkozó adatokat tartalmazza. A dinamikus fényszórás adatokból kiderül, hogy a vörösiszap-szuszpenzióban a fénymikroszkóp feloldóképességénél kisebb méretű, oldhatatlan részecskék is jelen vannak. Méréseink alapján az átlagos hidrodinamikailag ekvivalens átmérő jellemző értéke  $346 \pm 227$  nm volt. A 0,22 µm pó-

### III. táblázat. A vízben oldhatatlan részecskék dinamikus fényszórási adatai

porminta	D (nm)	polidiszperzitási index
Felülúszó (spontán ülepedő)	346 ± 227	0,48 ± 0,13
Szűrlet (0,22µm)	158 ± 46	0,23 ± 0,07

rusátmérőjű szűrőn átszűrt frakcióban még ennél kisebb, 158±46 nm átmérőjű szemcsék is kimutathatók.

#### Atomabszorpció

A vizes fázisú mintákban meghatározott fémtartalmat az IV. táblázatban foglaltuk össze. A vizsgált vizes fázisú mintákban kimagaslóan magas volt a Na, Fe, As, Al, Mn, Ni mennyisége. Ezek közül hangsúlyt kell fektetnünk a szokatlanul magas arzéntartalomra. A legnagyobb mennyiséget, 595 µg/l-t, az iszapár által elért ázott kút vizében detektáltunk.

A megszáradt vörösiszappor fémtartalmát kördiagramon ábrázoltuk (2. ábra). Az atomabszorpciós vizsgálatok igazolták, hogy a pormintában nemcsak az Al, Fe és Na mennyisége igen magas, hanem a Mn, Cr, Ni, As mennyisége is. Említésre méltó, hogy az 1987-ben vörösiszapban mért értékekhez képest [5] az As mintegy 14-szeres, a Cr mintegy 25-szörös, a Ni viszont mintegy 4-szeres emelkedést mutat. A Cu, Pb, Zn mennyisége is emelkedett az 1987-es adatokhoz képest, de ezek nem haladják meg a talajra vonatkozó szennyezettségi határértékeket [18].

#### Mikrobiológiai vizsgálatok

A tömény és kiszáradt iszapmintákból – az egy Devecserben gyűjtött minta kivételével – (I. táblázat) a vizsgált körülmények között *nem tenyészték ki baktériumok*. A környezeti vízmintákból is csak néhány olyan baktériumot lehetett

kitenyészteni, amelyek egyébként is előfordulnak a talajban, köztük néhány magas pH-t kedvelő fajjal (I. táblázat). Megnyugtató tény tehát, hogy egészségügyi kockázatot jelentő fajokat nem tudtunk kimutatni egyik mintában sem.

*Sem az iszap, sem a megszáradt iszap pora nem rendelkezett baktériumpusztító vagy szaporodást gátló hatással* az általunk megvizsgált hatféle humán kórokozó (*Salmonella enterica* serovar. Derby, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* és *Proteus mirabilis*) esetében.

A megszáradt vörösiszap porának nincs gátló hatása a vizsgált baktériumspórák túlélésére. A *Bacillus species* spórái 30 napon keresztül mindennap kitenyészthetőek voltak. Fejlődésük zavartalannak bizonyult. A spórák túlélése megegyezik a közönséges utcai porban való túlélésükkel. Elmondhatjuk, hogy a vörösiszap megszáradt pora a baktériumspórák életképességére nem volt hatással.

A felsoroltak alapján megállapítható, hogy a vörösiszap mikrobiológiai szempontból elsődlegesen nem minősül fertőző anyagnak.

#### Trombociták és granulociták *in vitro* aktivációja teljes vérben

Vörösiszappal történt kezelés hatására a trombociták sejtfelszíni CD62P expressziója az MFI-értékek alapján megegyezett a kezeletlen, negatív kontrollmintákéival (3. ábra).

## IV. táblázat. Vizes fázisú minták fémtartalma

Mintavételi hely	pH	Al mg/l	As µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Fe µg/l	K mg/l	Mn µg/l	Na mg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn mg/l
Kolontár, Torna-patak vize	8,06	38	82,13	0,14	26,9	21	1140	11,9	230	176	23,8	8,84	0,07
Kolontár, az első ház előtti vízelvezető árok	11,94	260	540	< 0,1	14,3	130	< 10	99,7	< 5	1439	25,2	0,69	< 0,01
Kolontár, (első ház) kertben ásott kút	11,05	280	595	< 0,1	6,82	200	110	34,0	13	1264	19,2	4,00	0,07
Kolontár, övások vize a gátszakadás alatt	12,39	1,05	4,44	< 0,1	0,59	15,7	140	72,0	172	1709	31,7	0,61	0,04

A nyugalmi állapotú granulociták felszínén is megtalálható kis mennyiségű CD63 molekula, de méréseink szerint a kontroll (kezeletlen) és a vörösiszappal kezelt minta CD63 MFI-értékei nem különböztek szignifikánsan egymástól (4. ábra).

### Sejtaktiváció és viabilitásmérés Jurkat sejtenyészetben

A Jurkat sejtenyészetben nem tapasztaltunk változást a CD69 megjelenésében sem a vörösiszap-kezelést követő 4., sem a 24. órában (5. ábra).

Nem tapasztaltunk eltérést a kontroll-sejtenyészethez képest a vörösiszappal kezelt sejtenyészeten AnnexinV-tel és PI-dal való festődésében a kezelést követő 4. és 24. órában sem. Továbbá nem tapasztaltunk jelentős változást a kontrollhoz képest, még 24 óra elteltével sem a korai apoptózis fázisában lévő, illetve az elpusztult sejtek számában (6. ábra).

### Megbeszélés

Az iszap kémiai összetételét tekintve, atomabszorpciós méréseink szerint, ahogyan arra számítani is lehetett [5], a 2010. október 13-án gyűjtött vörösiszapminták

Al-, Fe- és Na-tartalma magas, továbbá a Mn, Cr, Ni mennyisége is jelentős. Megnyugtató tény azonban, hogy az érintett területen élő gyermekek vizeletének fémtartalma nem mutat eltérést a nem exponált területeken élőkétől [19]. A vörösiszap száraz porában az Al és a Fe után a legnagyobb mennyiségben megtalálható fém a Na. A bevezetőben már kitértünk arra, hogy a talajminősége szempontjából ez az egyik legaggasztóbb összetevő [8].

A nyílt vizekből nyert mintákban igen magas arzéntartalmat mutattunk ki (IV. táblázat), amely állatokra és emberekre egyaránt veszélyt jelenthet. Egy 1987-es tanulmány nem számolt be jelentős mennyiségű arzénról az ajkai vörösiszapban [5], amely eredményt a mi vizsgálataink is alátámasztanak (2. ábra). Továbbá az övások vizében sem találtunk magas arzéntartalmat (IV. táblázat). Tekintettel arra, hogy a katasztrófát megelőző időből nem találtunk adatot a talajvíz vagy a felszíni vizek arzéntartalmára vonatkozóan, ezért csak valószínűsíthetjük, hogy a vízmin-  
tákból talált magas arzéntartalom nem a vörösiszaptól származik. Eredetének megállapítására további vizsgálatok elvégzését javasoljuk. Az értelmezést bonyolít-

ja az az érdekesség, hogy savas kémhatású talajminták esetében vörösiszappal történő kezelés csökkenti a kioldódó arzén mennyiségét [20].

A katasztrófa helyszínén az elsődleges emberi és állati sérüléseket a lúgmarása okozta. Bár az iszap, nedvességét elveszítve, finom porrá alakul, azonban ez a por a szervezetbe jutva ismét nedvességet vehet fel. A vízben szuszpendált iszap pH-jának koncentrációfüggése pH = 10 körüli plátóval rendelkező görbével közelíthető (1. ábra). Ebből arra lehet következtetni, hogy a kiszáradt iszap szálló pora a nyálkahártyákra jutva lokálisan 10 körüli pH-értéket képes létrehozni, ezzel a szem és a légzőszerv irritációját okozhatja. Egy 2010 szeptembere és 2011 áprilisa között végzett vizsgálatos tanúsága szerint viszont az érintett területen „a szálló porterhelés elsősorban nem a vörösiszap-expozícióból, hanem legnagyobb részben a lakossági tüzelésből származott” [21].

A száraz mintákból nem, néhány vizes fázisú mintából is csak a környezetben természetesen is megtalálható baktérium fajokat: *Flavobacterium* sp., *Alcaligenes* sp., *Bacillus cereus*, *Micrococcus* sp. tudunk kitenyészteni. Egyik tenyészetben sem fordultak elő egészségügyi kockázatot jelentő fajok. Ugyan vizsgálataink szerint az iszap nem jelent táptalajt a vizsgált patogén baktériumoknak, viszont nincs spórapusztító hatása sem. Az azonban nem zárható ki, hogy – hasonlóan bármifajta porhoz – a kiszáradó iszap szemcséihez tapadva egyes mikrobák/spórák a széllel távolabbra is eljuthatnak.

A vörösiszap részecskeméretének elemzésével több tanulmányban is foglalkoztak. Az egyik szerint döntő többségben átlag 1  $\mu\text{m}$  aerodinamikai

átmérőjű részecskék vannak jelen [22], egy másik vizsgálat 0,7  $\mu\text{m}$  és 1,3  $\mu\text{m}$  átmérő közötti átlagos értéket állapított meg [23]. A száraz minta fénymikroszkópos vizsgálatával kapott saját adataink (0,87  $\pm$  0,65  $\mu\text{m}$ ) összevágtnak ezen eredményekkel. A nedves közegben mért dinamikus fényszórási adatok ennél kisebb (346 nm és 158 nm) átlagos hidrodinamikai átmérővel rendelkező részecskéket is kimutattak. Mivel ezen részecskék mérete már a fénymikroszkóp feloldóképességének határa alatt van, így arra a kérdésre, hogy ez a frakció vajon a száraz mintákban is jelen van-e, nem tudunk választ adni. A 0,5  $\mu\text{m}$ -nél kisebb méretű részecskék ugyan lejutnak a mélyebb légutakba, de ezek a kilégzés alkalmával távoznak is, így különösebb veszélyt nem jelentenek [17, 24]. Egészségkárosító szempontból a 0,5 és 5  $\mu\text{m}$  közötti részecskékre kell fókuszálnunk, mivel az ebbe a mérettartományba tartozók nemcsak képesek lejutni az alsóbb légutakba, de ott le is rakódnak.

Az iszap kiszáradásakor keletkező szálló por szemcséinek vérbe jutását, kiürülését, illetve felhalmozódását valamely szervben vagy szervrendszerben állatkísérletek hiányában nem tudjuk megbecsülni. Arra a kérdésre viszont, hogy az esetleges bejutást követően a vér alakos elemeiből milyen reakciót váltanának ki a vörösiszap szemcséi, az *in vitro* körülmények között elvégzett kísérletek részben választ adnak. Az alvadásgátolt teljes vérben végzett *in vitro* mérések során a vörösiszap-szuszpenzió nem okozott sem trombocita-, sem granulocitaaktivációt. A vörösiszap-kezelés nem váltotta ki a T-sejt jellegű Jurkat sejtek aktivációját sem, és nem érintette viabilitásukat sem.

## Köszönetnyilvánítás:

Szerzők köszönettel tartoznak dr. Faludi Gábor főosztályvezető úrnak (ÁNTSZ Gyorsreagálási Főosztály), valamint dr. Dura Gyula főigazgató úrnak (Országos Környezetegészségügyi Intézet) azért a szakmai segítségért, amellyel elősegítették a kézirat végleges formába öntését.

## Irodalom

- [1] *Main findings and recommendations from the WHO regional office for Europe mission to Hungary* (WHO-jelentés, 2010).  
www.euro.who.int/\_\_data/assets/pdf\_file/0020/127163/e94468.pdf
- [2] Martin, E.: After Red Mud Flood, Scientists Try to Halt Wave of Fear and Rumors. *Science*, 2010, 330: 432–433.
- [3] Pásztor G.–Szepessy Andrásné–Siklósi P.–Osvald Z.: *Könnnyűfémek metallurgiája*. Tan- könyvkiadó, Budapest, 1991.
- [4] Domony A.: *Alumínium kézikönyv*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
- [5] Horváth A.–Szabados M.–Pápai D. et al.: A legfontosabb ipari szennyező források jellege Ajkán és Pápán. *Egészségtudomány*, 1987, 31: 111–122.
- [6] 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről.
- [7] Anton A.–Barna S.: Potenciális kémiai stabilizálószeres toxikus fémek mobilitását csökkentő hatásának vizsgálata laboratóriumi talajinkubációs modellkísérletben. *Talaj- védelmi különszám*, 2008. (szerk.: Simon L.)
- [8] Ruyters, S.–Mertens, J.–Vassilieva, E. et al.: The Red Mud Accident in Ajka (Hungary): Plant Toxicity and Trace Metal Bioavailability in Red Mud Contaminated Soil. *Environ. Sci. Technol.*, 2011, 45: 1616–1622.
- [9] Schöll K.–Szövényi G.: Planktonic rotifer assemblages of the Danube River at Budapest after the red sludge pollution in Hungary. *Bull Environ. Contam. Toxicol.*, 2011, 87: 124–8.
- [10] Bordás I.–Major J.: A kolontári vörösiszap katasztrófa egészségi következményeivel kapcsolatos kockázat jellemzése *Népegészségügy*, 2011, 89: 201–219.
- [11] Fent J.–Lakatos Zs.: Nanorészecskék hatása a trombociták aktiváltsági állapotára. *Honvéder orvos*, 2010, 62: 40–47.
- [12] Skubitz, K. M.–Campbell, K. D.–Skubitz, A. P. N.: CD63 associates with CD11/CD18 in large detergent-resistant complexes after translocation to the cell surface in human neutrophils. *FEBS Letters*, 2000, 469: 52–56.
- [13] Smilovich, R. D.–Capra, M. C.–Baldissarro, I., et al.: CD69 in resting and activated T lymphocytes. *J. Immunol.* 1991, 146: 4105–4114.
- [14] Fernández-Riejos, P.–Goberna, G.–Sánchez-Margalet, V.: Leptin promotes cell survival and activates Jurkat T lymphocytes by stimulation of mitogen-activated protein kinase. *Clin. Exp. Immunol.*, 2008, 151: 505–518.
- [15] Vermes, I.–Haanen, C.–Steffens-Nakken, H.: A novel assay for apoptosis. Flow cytometric detection of phosphatidylserine expression on early apoptotic cells using fluorescein labelled annexin V. *J. Immunol. Methods*, 1995, 184:39–51.
- [16] Bihari, P.–Vippola, M.–Schules, S., et al.: Optimized dispersion of nanoparticle for biological in vitro studies. *Part. Fibre Toxicol.*, 2008, 5: 14–27.
- [17] Bártfai Z.: Az inhalációs terápia. *Házi orvos Továbbképző Szemle*, 1996, 1: 162–165.
- [18] Dura Gy.–Faludi G.–Szabó Z.–Demeter Z.–Szalay B.–Rudnai P.–Páldy A.: Az egészségkockázat értékelésének szempontjai a vörösiszap katasztrófában érintett területen *Honvéder orvos*, 63: 195–207.
- [19] Rudnai P.–Náray M.–Rudnai T.–Tóth E.–Kánizsai J.: Néhány toxikus fém koncentrációja a vörösiszappal elárasztott területen élő gyermekek vizeletében *Népegészségügy*, 2011, 89: 230–236.
- [20] Garau, G.–Silvetti, M., Deiana, P.–Castaldi, P.: Long-term influence of red mud on As mobility and soil physico-chemical and microbial parameters in a polluted sub-acidic soil. *J. Hazard Mater.*, 2011, 185: 1241–8

- [21] Páldy A.–Rudnai P.–Varró M. J: A vörösiszap katasztrófa által érintett lakosság heveny légúti morbidotásának összefüggése a szálló por szennyezettséggel. *Népegészségügy*, 2011, 89: 220–229.
- [22] Gelencsér A.–Kováts N.–Turóczy B.: The Red Mud Accident in Ajka (Hungary): Characterization and Potential Health Effects of Fugitive Dust. *Environ. Sci. Technol.*, 2011, 45: 1608–1615.
- [23] Mayes, W. M.–Jarvis, A. P.–Burke, I. T.: Dispersal and attenuation of trace contaminants downstream of the Ajka bauxite residue (red mud) depository failure in Hungary. *Environ. Sci. Technol.*, 2011, 45: 5147–55.
- [24] Ostiguy, et al: *Health Effects of Nanoparticles*. REPORT R-589, IRSST, 2008.

**Blanka Emőd-Kiss**

**J. Fent M.D.**

**Col. (ret.) eng. A. Gachályi**

**Maj. V. Szentgyörgyi M.C., PhD**

**Cs. Bognár**

**Ms. Lukács**

**Prof. Zsuzsanna Lakatos PhD**

### **Physico-chemical properties and *in vitro* biological effects of the red mud**

In autumn 2010 several km<sup>2</sup> with 2 settlements was flooded with red sludge in Hungary. There was no prior detailed knowledge concerning the

short- and longterm health effect of that strongly alkaline industrial byproduct. In the present work the chemical and physical properties as well as the *in vitro* biological effects of red sludge were studied. The dried sludge is heterogeneous in terms of particle size involving that particle size range which can be deposited in the lower airways. The main metal constituents of the red sludge were Al, Fe, Na, Mn, Cr, Ni. The arsenic content of red sludge or leachate was not high. However, arsenic concentrations in aqueous samples collected from rivers, wells and open ditches were remarkable, which – according to our opinion – can not be unequivocally associated with the red mud pollution. The red sludge itself is not infectious. It practically does not destroy spores or bacteria. Furthermore the dried sludge has no significant *in vitro* cell activating or cell-destroying power.

*Key-words: red sludge, industrial byproduct, pH effect, particle size, atomic absorption spectroscopy, microbiology, cell activation, platelets, CD62P, granulocytes, CD63, apoptosis, CD69, Jurkat cell line*

*Emőd-Kiss Blanka*

*1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*

*Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Szakrendelő Intézet*

## **Az újradefiniált metabolikus szindróma előfordulása a Magyar Honvédség hivatásos és szerződéses állományában**

**Dr. Pusztai Ágnes**

**Dr. Schandl László orvos dandártábornok PhD**

*Kulcsszavak: elhízás, metabolikus szindróma, kardiovaszkuláris és kardiometabolikus rizikó*

**Az obezitás utóbbi évtizedekben tapasztalható növekedése és a szív- érrendszeri megbetegedésekkel szoros kapcsolata miatt ismételten a figyelem középpontjába került. Különösen a hasi típusú elhízás, a hipertónia, hiperglikémia, valamint a magas triglicerid- és alacsony HDL-koleszterin-szinttel jellemzett diszlipidémia jelent fokozott kardiovaszkuláris rizikót. Gyakori együttes előfordulásuk, illetve kombinációjuk miatt önálló, összefoglaló elnevezésként hozták létre a metabolikus szindrómát. A legutóbbi években a metabolikus szindróma összetevőin túl további kardiovaszkuláris kockázati tényezőket is figyelembe véve megalkották a kardiometabolikus kockázat fogalmát.**

**Az elhízottak számának növekedése tapasztalható világszerte a hadseregekben is. Az elhízással párhuzamosan emelkedik a metabolikus szindróma kritériumának megfelelő, fokozott kockázatú hivatásos és szerződéses katonák száma a Magyar Honvédségen belül. A kardiometabolikus rizikó csökkentése megfelelő prevenciós stratégiákkal lehet eredményes. A primer és szekunder prevenció a harcképes állomány megőrzése érdekében a katona-egészségügyben is alapvető feladat.**

Az elhízás, különösen a hasi típusú elhízás a kardiovaszkuláris betegségekkel, valamint a 2. típusú diabétesz mellitusszal összefüggő kockázati tényező [11]. Gyakran jár együtt magas vérnyomással, hiperglikémiával, valamint emelkedett triglicerid- és alacsony HDL-koleszterin-szinttel jellemzett diszlipidémiával. Együttes előfordulásuk vagy kombinációjuk esetén metabolikus szindrómáról beszélünk [2]. A *Reaven*

által 1988-ban leírt és az inzulinrezisztenciával/glükóztoleranciával, diszlipidémiával és hipertóniával jellemzett X szindrómának elnevezett tünetegyüttes a következő évtizedekben zajló nagyszámú vizsgálatnak köszönhetően számos új elemmel bővült.

Az újabb és újabb tudományos eredmények birtokában a nagy nemzetközi tudományos társaságok, mint az Egészségügyi Világszervezet (World Health

Organization, WHO; 1998), az amerikai NCEP-ATP-III (National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel-III; 2001) és a Nemzetközi Diabétesz Szövetség (International Diabetes Federation – IDF; 2005) a metabolikus szindróma kritériumrendszerét többször módosították. Az IDF által 2005-ben megfogalmazott kritériumrendszerben a hasi típusú elhízás alapfeltétel lett. Elsőként itt hívták fel a figyelmet arra, hogy a derékkörfogat alapján fokozott rizikó etnikumonként eltér [13] (I. táblázat).

A 2009-ben létrehozott „Harmonizációs Konferencián” a korábbi kutatások eredményeinek egyeztetésével egységes szemléletet és feltételrendszert alakítottak ki [2], és ezzel összhangban határozták meg a metabolikus szindróma magyar kritériumrendszerét, az V. Magyar Kardiovaszkuláris Konszenzus Konferencia elvei alapján:

- ha a haskörfogat férfiakban > 102 cm, nőkben > 88 cm,
- a szérumtriglicerid-szint > 1,7 mmol/l, vagy ha az egyén kezelést kap,
- a HDL-koleszterin férfiakban < 1,0 mmol/l, nőkben < 1,3 mol/l, vagy ha az egyén kezelést kap,
- az éhomi vércukor > 5,6 mmol/l vagy 2. típusú diabétesz mellitusz igazolt
- a vérnyomás  $\geq 130/85$  Hgmm.

A felsorolt öt kritérium közül három jelenléte igazolja a metabolikus szindrómát és az egyes kritériumok jelentősége között nincs különbség [10].

### A kardiometabolikus kockázat fogalma

A szív- és érrendszeri kockázat becslésére korábban kialakított rendszerek (*Framingham*, SCORE) rendszeresen alulbecsülik a közepes rizikójú egyéneket, főleg a nők kardiovaszkuláris rizikóját [3]. Ezért elfogadottá vált, hogy a metabolikus szindróma komponensein túl a többi kardiovaszkuláris kockázati tényező, mint az életkor, nem, dohányzás, pozitív családi anamnézis, fizikai inaktivitás, az alacsony sűrűségű lipoprotein- (low density lipoproteine, LDL) és összkoleszterinszint szerepe is vitathatatlan, a prognózis megítéléséhez ezeket is számításba kell venni. Ez a szemléletváltozás vezetett el a kardiometabolikus kockázat fogalmának megalkotásához [6]. Ennek megfelelően nagy kockázatúnak tekintendő az egyén, ha legalább három „hagyományos” kockázattal (dohányzás, hasi elhízás, hipertónia, hiperkoleszterinémia és/vagy magas LDL-koleszterin, alacsony HDL-koleszterin) bír, és legalább egy jelen van az egyéb, „reziduális” kockázati elemek

#### I. táblázat. A Nemzetközi Diabétesz

Szövetség (International Diabetes Federation – IDF) metabolikus szindróma kritériumai, 2005

• a hasi típusú elhízás (férfiak: > 94 cm, nők: > 80 cm, európai határérték) alapfeltétel <i>mellett</i> további kettő jelenléte biztosítja a diagnózist:
• a szérumtriglicerid-szint $\geq 1,7$ mmol/l
• a HDL-koleszterinszint csökkenése (férfiak: < 1,03, nők: < 1,29 mmol/l)
• a vérnyomás $\geq 130/\geq 85$ Hgmm
• az éhomi vércukor $\geq 5,6$ mmol/l vagy korábban diagnosztizált 2. típusú diabétesz mellitusz

közül abban az esetben is, ha a rá jellemző SCORE-érték kisebb mint 5% [8]:

- szénhidrátanyagcsere-zavar (emelkedett éhomi vércukor (impaired fasting glucose, IFG) vagy kóros glükóztolerancia (impaired glucose tolerance, IGT),
- emelkedett éhomi vagy posztprandiális trigliceridszint,
- magas húgysavszint,
- obstruktív alvási apnoe (OSA),
- krónikus obstruktív pulmonális betegségek (COPD),
- erektilis diszfunkció (ED),
- az inzulinrezisztencia,
- a gyulladás és a protrombotikus állapot jelzői,
- aterogén lipoproteinek jelenléte.

### **A metabolikus szindróma előfordulása és a kardiometabolikus kockázat jelentősége a hadseregben**

Az elhízással párhuzamosan nőtt a metabolikus szindróma kritériumának megfelelő katonák száma a NATO és nem NATO hadseregekben is [3, 4]. Elsősorban a középkorú állományt érinti, hasonlóan a fejlett ipari országok civil populációjához, akik között a metabolikus szindróma előfordulási gyakorisága már a 90-es években 20–30%-os volt. Kaffka és munkacsoportja [9] a német repülő hajózó közel tízezer fős állományában azt vizsgálták, hogy mekkora a kockázata a metabolikus szindróma kialakulásának. Meghatározták az elhízás, hipertónia, diszlipidémia előfordulásának gyakoriságát, mint önálló vagy kombinációban jelen lévő rizikófaktorokat. A katonai és a kontrollcsoportként vizsgált civil repülő hajózó állomány állapotát a metabolikus szindróma kialakulásának kockázata szempontjából jónak értékelték, és nem találtak szignifikáns különbséget a két állomány egészségügyi állapotában. Mind-

ezt a rendszeres és magas szintű orvosi szűrés eredményeként értékelték.

Egy 2008-as francia tanulmányban 20 és 58 év közötti katonák (n=2045) antropometriai adatait és laborparamétereit vizsgálva azt találták, hogy azoknál, akik megfeleltek a metabolikus szindróma kritériumának az átlag BMI és derékkörfogat magasabb volt. (Metabolikus szindróma fennállása esetén BMI átlag  $29,5 \pm 3,4$  kg/m<sup>2</sup>, derékkörfogat-átlag  $103 \pm 10$  cm; metabolikus szindróma nélkül BMI-átlag  $24,8 \pm 2,9$  kg/m<sup>2</sup>, a derékkörfogat-átlag  $88 \pm 9$  cm) [4].

A Brazil Haditengerészet körében végzett vizsgálatok alapján a metabolikus szindróma előfordulási gyakoriságát 17,6%-nak ítélték. A vizsgált katonai minta (1383 fő, életkoruk 18–62 év között) közel egyharmada a metabolikus szindróma két vagy több kockázati tényezőjével rendelkezett, de a leggyakrabban a hasi elhízás fordult elő. Az életkort, a dohányzást és a fizikai inaktivitást a metabolikus szindrómától függetlenül jelen lévő rizikótényezőnek értékelték [5].

Egy amerikai újoncok körében végzett vizsgálat eredményei alapján a 30 kg/m<sup>2</sup>-t meghaladó testtömegindex előfordulása 14%, a dohányzás gyakorisága 30% körül mozgott. Korábbi adatokkal összehasonlítva azt találták, hogy az újoncok fizikailag kevésbé fittek és súlyfeleslegük van, és ez a súlytöbblet az elhízásból ered [10].

### **A Magyar Honvédség katonai állományának kardiometabolikus kockázata**

A kardiometabolikus rizikótényezők, mint a dohányzás, fizikai inaktivitás, valamint a testtömegindex a Magyar Honvédség szerződéses és hivatásos állományát reprezentáló mintában a következőképpen alakultak. Összehasonlítás-

ként a magyar 15 év feletti civil lakosság körében 2009-ben történt Európai Lakossági Egészségfelmérés (ELEF, 2009) eredményei kerültek felhasználásra.

A II. táblázat eredményei alapján látható, hogy a nem dohányzó nők aránya mind a civil, mind a katonai mintában magasabb. A dohányzó férfiak között a civilek, a dohányzó nők között a katonák aránya magasabb. A katonák több mint egyharmada dohányzik mindkét nem esetében (II. táblázat).

A fizikai aktivitás felmérése kérdőív formájában történt. A válaszok alapján a katonák fizikailag aktívabbak, mint a magyar civil lakosság. A katonák egynegyede, míg a civil lakosság több mint fele semmilyen rendszeres sporttevékenységet nem folytat. A katonák tehát fizikailag aktívabbak, mint a civilek, de a 25%-os fizikai inaktivitás még mindig magas a fizikai elvárásokhoz képest (1. ábra).

A külföldi és hazai katonai mintában nagy gyakorissággal fordul elő az elhízás.

A hasi típusú elhízás gyakran jár együtt a MH személyi állományában a leggyakoribb gyógyszeres terápiát igénylő magas vérnyomással, hiperglikémiával és diszlipidémiával (3. ábra). A legmegfelelőbb testtömegindexe a női katonáknak van, megelőzve a civil nőket. A 30 év feletti katonai mintában nincs sovány férfi és kevés a nő is, ami arra utal, hogy az

életkorral együtt nő a testtömeg is. A legtöbb túlsúlyos a férfi katonák között van, de a BMI alapján nem lehet különbséget tenni a nagyobb izomtömeggel vagy a valójában súlyfelesleggel rendelkezők között. A civil férfiak és nők elhízottabbak. Az adatok információértékét korlátozza, hogy az aktív, munkaképes korú katonák eredményei kerültek összehasonlításra a civil lakossági minta eredményeivel, akik között a 65 évnél idősebbek részvételi aránya jelentős (2. ábra).

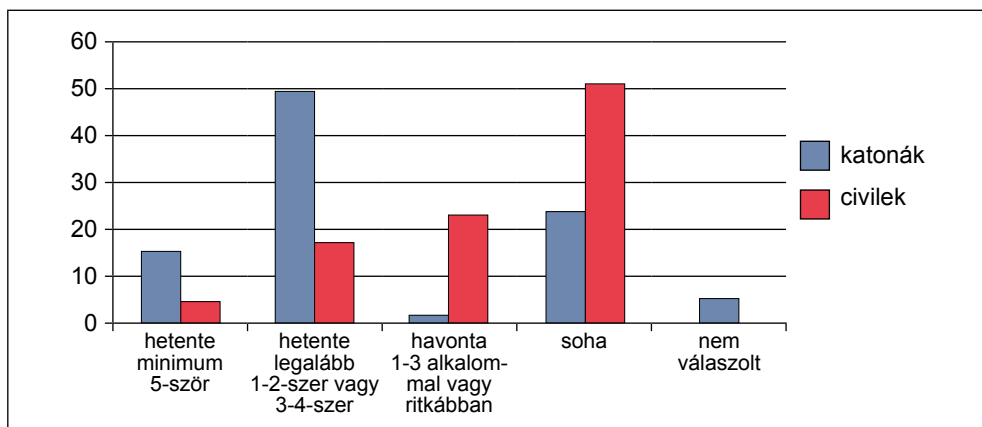
A hasonló életkori csoportba tartozó, de eltérő kultúrkörű, zömében szárazföldi haderőnemű Magyar Honvédség és a Brazil Haditengerészet körében végzett vizsgálatok eredményei alapján jelentősen több kardiometabolikus rizikófaktorral rendelkezik a hazai állomány. Gyakoribb kóros éhomi vércukorértékek, jelentősebb arányú dohányzás és fizikai inaktivitás jellemzi a magyar mintát, aminek hátterében az eltérő táplálkozási szokások állhatnak. Csak az elhízás mértékét jelző derékkörfogat eltérő háttérértékeiből adódik, hogy több a test-súlyfelesleggel rendelkező katona a Brazil Haditengerészetnél [1] (III. táblázat).

Az amerikai szárazföldi haderőnemet reprezentáló és a hazai katonai minta összehasonlítása alapján kedvezőbb a kép a Magyar Honvédségben. A két mintában egyaránt közel azonos

**II. táblázat.** Dohányzási szokások gyakorisága (%) nemenként, 15 év feletti civil (ELEF, 2009\*) illetve 18 év feletti katonai mintában (2009. évi egészségügyi szűrővizsgálat adatai alapján)

	Soha nem dohányzott		Jelenleg is dohányzik		Abbahagyta a dohányzást	
	férfi	nő	férfi	nő	férfi	nő
Civil (n = 1179)	35	59,8	36,9	24,6	24,5	12,4
Katona (n = 4247)	43,9	51	33,9	31	22,2	18

(\* forrás: Európai Lakossági Egészségfelmérés (ELEF) 2009, KSH-adatok)



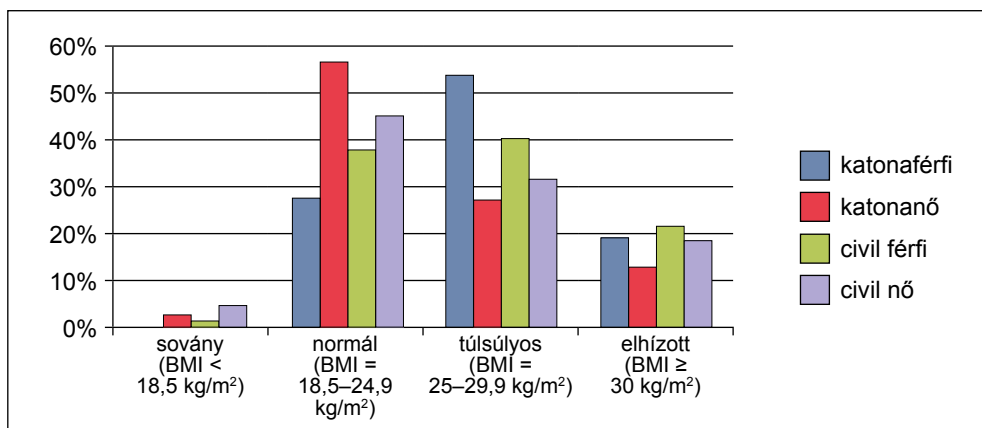
(\* forrás: Eurobarometer, 2010 [7])

**1. ábra.** A MH személyi állományának (n = 6185) 2011-ben és a 15 év feletti magyar lakosságunk (n = 1044) 2010-ben felmért\* fizikai aktivitási mutatói (rendszeres mozgás, sport)

az elhízottak aránya. A hazai mintában talált magasabb arányú elhízottság valószínűsíthetően a magasabb magyar átlagéletkorról van összefüggésben, illetve igazolja, hogy az életkorról nő a testtömeg és ezzel együtt a BMI is. Mind a hazai, mind az amerikai mintában sokkal gyakoribb a kóros éhomi vércukorérték a férfiaknál, mint a nők esetében. Ez

hasonló a civileknél talált 2. típusú diabétesz mellitusz gyakoriságával. A dohányzók aránya a magyar férfiak között magasabb, mint az amerikaiak között, a katonanők közel egyharmada dohányzik mindkét hadseregben, az arányok megegyeznek (IV. táblázat).

A külföldi és hazai katonai mintában nagy gyakorisággal fordul elő az elhízás.



**2. ábra.** BMI-kategóriák aránya (%) a 15 év feletti magyar lakosság (n = 7000) körében végzett Európai Lakossági Egészségfelmérés (ELEF, 2009) adatai, valamint a Magyar Honvédség katonai állományának (n = 4247) 2011-ben történt egészségügyi szűrővizsgálata során rögzített adatok alapján

**III. táblázat. A kardiometabolikus kockázati tényezők előfordulása a Magyar Honvédség és a Brazil Haditengerészet körében**

Kardiometabolikus kockázati tényezők					
		MH*		BN**	
Életkori tartomány (év)		21–66		18–62	
		n	(%)	n	(%)
Összes		3367		1383	
BMI	≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	803	(23,8)	n. a.	
Derékkörfogat	> 102 cm	241	(7,1)		
	> 90 cm #			478	(34,6)
Éhomi vércukor	> 5,6 mmol/l	274	(8,1)		
	> 100 mg/dl			91	(6,6)
Dohányzás		1110	(33)	134	(9,7)
Fizikai inaktivitás			(25)		
Ülő életmód				120	(8,9)

MH\*: Magyar Honvédség (a 2011-ben végzett egészségügyi szűrővizsgálat adatai alapján)

BN\*\*: Brazilian Navy (forrás: Costa et al. Arq Bras Cardiol. 2011; 97(6): 485–92)

#: eltérő határértékek

n. a.: nincs adat

A hasi típusú elhízás gyakran jár együtt a MH személyi állományában a leggyakrabban gyógyszeres terápiát igénylő magas vérnyomással, valamint hiperglikémiával, de a triglicerid- és HDL-koleszterin-szint mérésének hiányában nem ad megfelelő felvilágosítást a metabolikus szindróma kritériumát képező diszlipidémia gyakoriságáról. A kezelt hiperlipidémia szakorvosi vizsgálatot és ezt megelőző részletes laboratóriumi vizsgálatot igényel [12]. A kardiovaszkuláris rizikó becsléséhez a szérumtriglicerid- és HDL-koleszterin-szint meghatározása szükséges, amelyre az éves kötelező egészségügyi szűrővizsgálat alkalmával rutinszerűen eddig nem került sor.

### Összefoglalás

A metabolikus szindróma komponensein túl további kardiovaszkuláris rizikófaktorokkal kibővült kardiometabolikus kockázat fokozottan jelen van a világ hadseregeiben is.

Az elhízott (BMI ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>) magyar állomány (803 fő) között 529 főnek (65,8%) hipertóniája, húsznak kezelt diabétesz mellitusa van és 39 fő részben hiperlipidémia miatt gyógyszeres terápiában. 349 fő kerül a derékkörfogat alapján a fokozott kardiovaszkuláris rizikóval rendelkező csoportba. Az egész állományt tekintve egyharmaduk dohányzik és egynegyedük fizikailag inaktív.

**IV. táblázat. A kardiometabolikus kockázati tényezők előfordulása a Magyar Honvédség és a US Army körében**

Kardiometabolikus kockázati tényezők							
		MH*	US Army**	MH	US A	MH	US A
Életkori tartomány (év)		férfi		nő		összes	
		n = 3367	n = 118	n = 1095	n = 91		
BMI	≥ 30 kg/m <sup>2</sup> (%)	23,8	22	5,3	4	14,5	13
Derékkörfogat	férfi > 102 cm (%)	7,1					
	nő > 88 cm (%)			9,8			
Összkoleszterin	> 5,6 mmol/l (n = 879)					6,7	
	> 200 mg/dl		8				
Éhomi vércukor	> 5,6 mmol/l (%)	8,1		5,6		7	
	> 100 mg/dl (%)		11		4		8
Dohányzás		33,9	24	31	31	32,4	27
Ülő életmód			32		43	32	37

MH\*: Magyar Honvédség (a 2011-ben végzett egészségügyi szűrővizsgálat adatai alapján)

US Army\*\* (forrás: Pasiakos et al, PLoS ONE | www.plosone.org February 2012 | Volume 7 | Issue 2 | e31222)

A magasabb arányú dohányzás, a civilekkel azonos gyakorisággal előforduló magas összkoleszterinszint a fizikai aktivitás jobb mutatói ellenére is fokozott kardiometabolikus kockázattal bírnak, ezért a szükséges primer és szekunder prevenció alapvető a harc képes állomány megőrzése érdekében. Az évente végzett, kötelező egészségügyi szűrővizsgálat alkalmával a dohányzási státusz, pozitív családi anamnézis, fizikai aktivitás feltérképezésén, az antropometriai paraméterek (testtömeg, testmagasság, testtömeg-index) meghatározásán, a vérnyomás, éhomi vércukor és összkoleszterin szint

mérésén túl a „veszélyeztetettek” kiszűrése, esetükben a zsíryanycsere további laboratóriumi paramétereinek (triglicerid és HDL-koleszterin-szint) meghatározása is szükséges.

## Irodalom

- [1] Adorján Zs.–Tóth E.–Grósz A.: A repülőhajó állomány táplálkozása a kardiovaszkuláris betegségek kialakulásának kockázata szempontjából. *Honvédtorvos*, 2009, 61 (3–4): 122–135.
- [2] Alberti, K. G.–Eckel, R. H.–Grundy, S. M., et al.: Harmonizing the metabolic syndrome. *Circulation*, 2009, 120: 1640–5.

- [3] Benczúr B.: „Előnyösebbek-e az artériás stiffness paraméterek a konvencionális rizikófaktoroknál (SCORE) a cardiovascularis rizikó becsülésében?” c. előadás, Magyar Artériás Stiffness Társaság IV. Nemzetközi Artériás Stiffness Szimpózium, Budapest, 2008, 02. 22–23.
- [4] Ceppa, F.–Merens, A.–Burnat, P. et al.: Military Community: A Privileged Site for Clinical Research: Epidemiological Study of Metabolic Syndrome Risk Factors in the Military Environment. *Military Medicine*, Oct 2008, 173 (10): 960–967.
- [5] Costa, F. F.–Montenegro, V. B.–Lopes, T. J.–Costa, E. C.: Combination of risk factors for metabolic syndrome in the military personnel of the Brazilian Navy. *Arq. Bras. Cardiol.*, 2011, 97 (6): 485–92. Epub 2011 Oct 27.
- [6] Després, J. P.–Lemieux, I.: Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature* 444: 881–887, 2006.
- [7] Eurobarometer [2010]: Sport and Physical Activity. [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_334\\_fact\\_hu\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_334_fact_hu_en.pdf).
- [8] Farsang Cs.: A kardiometabolikus kockázat. *Metabolizmus*, 2012, Supplementum A.
- [9] Kaffka, K. G.–Maya-Pelzer, P.–Alexander, A.–Deuber, H. J.: Prevalence of the metabolic syndrome in military and civilian flying personnel. *Aviat. Space Environ. Med.*, 1999, 70 (12): 1223–6.
- [10] Pasiakos S. M.–Karl J. P.–Lutz L. J., et al.: Cardiometabolic Risk in US Army Recruits and the Effects of Basic Combat Training. *PLoS ONE* | [www.plosone.org](http://www.plosone.org) February 2012 | Volume 7 | Issue 2 | e31222
- [11] Péter I.–Tóth E.–Grósz A.–Hideg J.: Longitudinális ISZB-rizikófaktor vizsgálatok katonai pilótáknál. *Honvédtudomány*, 2005, (57) 3–4: 146–155.
- [12] Szollár L.–Pados Gy.–Balogh S., et al.: Összefoglalás az V. Magyar Kardiovaszkuláris Konferencia ajánlásairól. Az V. Magyar Kardiovaszkuláris Konszenzus Konferencia Ajánlása, 2011, *Metabolizmus*, 2012; Supplementum A.
- [13] Zimmet, P., Alberti, K.G.: The IDF Definition: why we need a global consensus. *Diabetes Voice*, 2006, 51 (Special Issue): 11–14.

**Ágnes Pusztai M.D.,  
Brig. Gen. L. Schandl M.D.M.C., PhD**

### **Prevalence of metabolic syndrome redefined at professional and contract staff of the Hungarian Defence Forces**

Obesity again became the center of attention due to its growing incidence experienced in the last decade and its coherence to cardiovascular diseases. Especially abdominal obesity together with dyslipidemia featuring hypertonia, hyperglycemia, high level of triglycerides, and low level of HDL cholesterol accounts for cardiovascular risks. The independent and comprehensive term of metabolic syndrome is used for their frequent collective occurrence and combination.

In the past years, the term of cardio-metabolic risk is created by considering other cardiovascular factors besides the component of the syndrome.

Increase in the number of obese is observed in the military organizations worldwide, too. Parallel to obesity, there is a growing number of both professional and contracted servicemen in the Hungarian Defence Forces exposed to the increased danger of cardiometabolic disease according to the metabolic syndrome criterias.

The efficient reduction of cardiometabolic risk is possible by the appropriate prevention strategies. In order to preserve the force fit to fight, primary and secondary prevention is a fundamental task in military healthcare, too.

*Key-words: obesity, metabolic syndrome, cardiovascular and cardiometabolic risk*

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

*Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Speciális Katonaorvosi  
és ABV Védelmi Intézet<sup>1</sup>  
Háziorvosi Szolgálat<sup>2</sup>, Enese  
Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Védelemegészségügyi Igazgatóság<sup>3</sup>  
UPJS Košice Egyetem I. Belklinika<sup>4</sup>, Szlovákia  
Traunstein Innere Medizinische Klinik<sup>5</sup>, Németország  
Simmelweis Orvostudományi Egyetem, Informatikai Intézet<sup>6</sup>  
Pécsi Tudományegyetem Általános Orvosi Kar, Igazságügyi Orvostani Intézet<sup>7</sup>*

## **A májenzimek és a szénhidrátszegény transzferrin (CDT)% értékeinek változásai toxikus hatások következtében 25–35 év közötti férfiak körében**

**Dr. Mátyus Mária orvos-ezredes PhD<sup>1</sup>  
Dr. Szabó György<sup>2</sup>  
Prof. Dr. Grósz Andor orvos dandártábornok PhD<sup>3</sup>  
Dr. Fraenkel Emil<sup>4</sup>  
Dr. Szabó Gergely<sup>5</sup>  
Dr. Dinya Elek<sup>6</sup>  
Prof. Dr. Huszár András<sup>7</sup>**

*Kulcsszavak: CDT%, étrend-kiegészítők, proteinek, anamnézis*

**Dolgozatunkban huszonnégyszázötven, emelkedett májenzim- (AST, ALT, GGT) értékkel rendelkező személy CDT%-át határoztuk meg, majd a laboratóriumi paramétereket összehasonlítottuk tizennégy fokozott vegyszer-expozíciónak kitett mezőgazdasági dolgozó eredményeivel. A laborértékek és az anamnesztikus adatok segítségével következtetéseket vontunk le a toxikus hatások és a májkárosodás fajtája és mértéke tekintetében.**

**A huszonnégy fő kötelező éves foglalkozás-egészségügyi szűrővizsgálaton és fizikai állapotfelmérésen vett részt, melynek tétje az általuk megpályázott állás megszerzése, megtartása volt. A megfelelő fizikai teljesítőképesség eléréséhez szükséges sok időt és fáradságot igénylő felkészülést a jelentkezők gyakran a doppinglistán nem szereplő teljesítményfokozó fehérje- és purinkészítmények vagy erőnlétfokozó táplálékkiegészítők fogyasztásával helyettesítik. Mindemellett vizsgálatainkkal a munkabiztonság érdekében az eltitkolt és rendszeres alkohol-fogyasztás tényének felderítését is célunkul tűztük ki.**

Rövidítések:

CDT%: szénhidrátszegény transzferrin,

AST: aszparát-amino-transzferáz (GOT)

ALT: alanin-amino-transzferáz (GPT)

GGT: gamma-glutamil-transzpeptidáz

MCV: mean cell volume (egy vörösvérsejtre számított átlagtérfogat)

### Célkitűzés

A rendszeres kóros mértékű alkoholfogyasztás elkülönítése laboratóriumi paraméterek és az anamnesztikus adatok segítségével a fizikai teljesítőképességet növelő szerek és más mérgező anyagok májkárosító hatásától. Az alkalmazott eljárást hazánkban nem használjuk rutinszerűen, ezért célunk a nemzetközi ajánlások hazai környezetben történő értékelése eredményeink tükrében.

### Eredmények

A CDT%-értékek alapján a huszonnégy fő eredményeit három csoportra osztottuk. Az első és a második csoport májenzim-értékei szignifikáns mértékben nem tértek el egymástól. A harmadik csoport májenzimeinek értékei az előző két csoporthoz képest jelentős mértékben emelkedettek voltak. Az MCV értékeinek tekintetében a három csoport között nem észleltünk különbséget. A mezőgazdasági dolgozók eredményeiből kitűnik, hogy szignifikánsan alacsonyabb az MCV-jük mint a honvédeké, de májenzimeik is alacsonyabbak, függetlenül attól, hogy CDT%-értékük átlaga jóval magasabb.

### Következtetés

A fizikai felmérésen részt vevők egy része a megfelelő teljesítményt nemcsak rendszeres edzéssel, hanem étrendkiegészítőkkel és roborálószerekkel igyekszik elérni, emellett néhányan nem mondanak le a rendszeres alkoholfogyasztásról sem. A fokozott vegyszer-

expozíciónak kitett személyek májenzim értékei azonban nem tükrözik szignifikánsan a toxikus hatásokat, azok ellenőrzésére a CDT% vizsgálata hatékonyabbnak bizonyul.

A szénhidrátszegény transzferrin (carbohydrate deficient transferrin – CDT) felfedezése óta (1976) a krónikus alkoholfogyasztás objektíven mérhető laborparamétereként került a kutatások előterébe [1, 2, 19]. Bár az irodalom döntő része egyértelműen alátámasztja, hogy a CDT koncentrációja a szérumban egyenes arányban van az alkoholfogyasztás mennyiségével, a diagnosztikában való alkalmazása az alkoholos májbetegség alátámasztására még vita tárgyát képezi [7, 13]. Az emberi transzferrin a szérum legfontosabb vasszállító fehérjéje. Szerkezetileg 679 aminosavból áll, két potenciális glikozilációs lehetőséggel az Asn-413-as és az Asn-611-es helyen. Két vagy három változó összetételű szénhidrátlánccal kapcsolódhat, amely N-acetil-glükózamint, mannózt, galaktózt és szialinsavat tartalmazhat. A szialinsav-tartalom alapján a humán transzferrinnek legalább hat különböző izoformája van: penta-, tetra-, tri-, di-, mono- és aszialotranszferrin. Az uralkodó izoforma a tetraszialotranszferrin, amely a vassal történő telítődés után mintegy 80%-ot tesz ki. A transzferrin aszialo-, mono- és diszialo-izoformáit nevezzük szénhidrátszegény transzferrinnek. Jelentős mennyiségű huzamos ideje fennálló alkoholfogyasztás után, vagy mérgező anyagok hatására a szé-

rumban a transferrin ezen izoformái megszaporodnak. Az etanolabúzus nincs hatással a tri-, tetra- és pentaszialotranszferrin-izoformok szintjére [28, 29].

A szénhidrátszegény transzferin (CDT) szintje a nemzetközi irodalmi adatok [1, 2, 3, 4] és saját vizsgálati eredményeink [5] szerint a néhány hétnél hosszabb ideje napi 60 g alkoholnál többet fogyasztóknál és/vagy egyéb toxikus expozíciónak kitett személyeknél megemelkedik [24]. Az ebben a témában végzett vizsgálatok nagy része egyenes arányosságot észlelt a fogyasztott alkohol mennyisége és/vagy egyéb mérgező anyag hatásának időtartama és mértéke, valamint a CDT% változás mértéke között.

Tapasztalataink szerint az alkohol mellett egyéb faktorok, mint az életkor [15], genetikai eltérések, gyógyszerek, női hormonok, vastárolási betegségek, dohányzás és mérgező anyagok, mint például növényvédő szerek, szerves oldószerek fokozott expozíciója is befolyásolhatják a CDT szérumszintjét, illetve arányos jelenlétét, amely a magyar absztinens lakosság korra és nemre meghatározott cut-off értéke ismeretében – 1,95–2,45 CDT% – jobban értékelhető [21, 24, 25, 28].

Ezen kívül jelenleg még nem kellően tisztázott bizonyos energiaitalok, étrendkiegészítők, roborálószeresek CDT-értéket befolyásoló hatása sem.

Az alkoholfogyasztás objektív megítélése régi kívánsága a klinikusoknak,

azonban legnagyobb jelentősége az egészség- és életbiztosításban, valamint a foglalkozás-egészségügyi vizsgálatokban van [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

### Minta és módszerek

A MH EK Alkalmasság Vizsgáló Osztály kötelező éves foglalkozás-egészségügyi vizsgálata során egy hét alatt (a vizsgálatokat elrendelő 7/2006. III. 31. HM utasítás alapján) megjelentek (246 fő) közül az emelkedett májenzim- (AST, ALT, GGT) értékekkel rendelkező személyek (24 fő) CDT%-át határoztuk meg, majd az eredményeket a CDT%-értéke alapján három csoportba soroltuk, anamnesztikus adatok figyelembevételével elemeztük, mivel a CDT%-vizsgálat célja az eltitkolt alkoholfogyasztás tényének bizonyítása volt.

A 24 vizsgált személy közül valamennyi férfi volt, átlagéletkoruk  $29,2 \pm 4,2$  év. A csoportban mindenki HbsAg és a HCV negatív volt. Célunk a fokozott alkoholfogyasztás gyakoriságának és mértékének vizsgálata, ill. bizonyítása volt [26,]. Az adatok statisztikai elemzése azonban felvetette valamilyen más faktor jelenlétét is. A kapott CDT% értékeket az irodalmi ajánlások alapján az általunk számított referenciatartományhoz viszonyítottuk [13, 14].

A CDT%-adatok alapján három csoportot tudtunk kialakítani Az 1. csoportba a 2,0 CDT% alatti értékekkel rendelkező 6 főt soroltunk: átlag  $1,66 \pm 0,28$ . A 2. csoportba a 2,0–3,0 közötti CDT %-kal bíró 12 főt helyeztük: átlag

**I. táblázat.** A vizsgált paraméterek átlagértékei CDT% szerinti csoportosításban

	AST	ALT	GGT	MCV
CDT% 2 alatt (átlag: 1,66%; 6 fő)	73,33	97	57,17	87,23
CDT% 2–3 között (átlag: 2,48%; 12 fő)	43,88	55,88	65,19	90,03
CDT% 3 fölött (átlag: 3,6%; 6 fő)	100	126,63	154	89,1

**II. táblázat.** Az alkalmasságvizsgálaton részt vevők (24 fő, Group 1) laboreredményeinek összehasonlítása a mezőgazdasági munkát végző (14 fő, Group 2) fokozott expozíciónak kitett személyek értékeivel

	Rank Sum (Group 1)	Rank Sum (Group 2)	U	Z	p-value	Valid N (Group 1)	Valid N (Group 2)
MCV	578,0000	163,0000	58,0000	3,31362	0,000921	24	14
CDT	533,5000	741,5000	182,5000	-2,50497	0,012247	24	14
GOT	511,5000	191,5000	100,5000	1,74978	0,080157	24	13
GPT	528,0000	213,0000	108,0000	1,80055	0,071774	24	14
GGT	519,5000	221,5000	116,5000	1,54333	0,122752	24	14

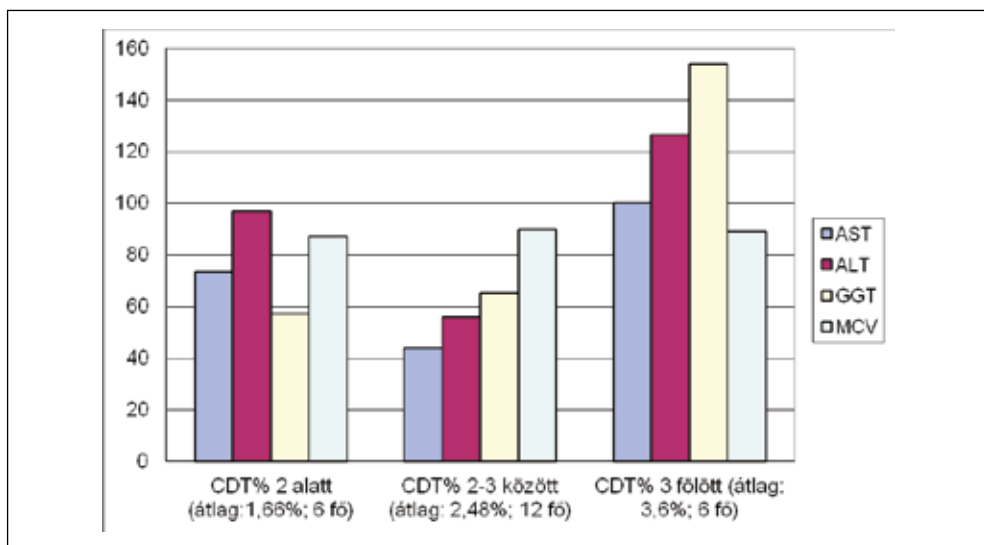
szigni-  
fikáns  
különb-  
ség

2,48 ± 0,47. A 3. csoportba a 3,0 CDT%-ot meghaladók kerültek: számuk 6 fő, átlag CDT% 3,60 ± 0,48. Az így csoportosított személyek vizsgált laboratóriumi paramétereinek értékeit leíró statisztikával elemeztük (1. ábra, I. táblázat), majd összevetettük 14 mezőgazdasági munkát végző férfi eredményeivel (2., 3., 4., 5., 6. ábra, II. táblázat).

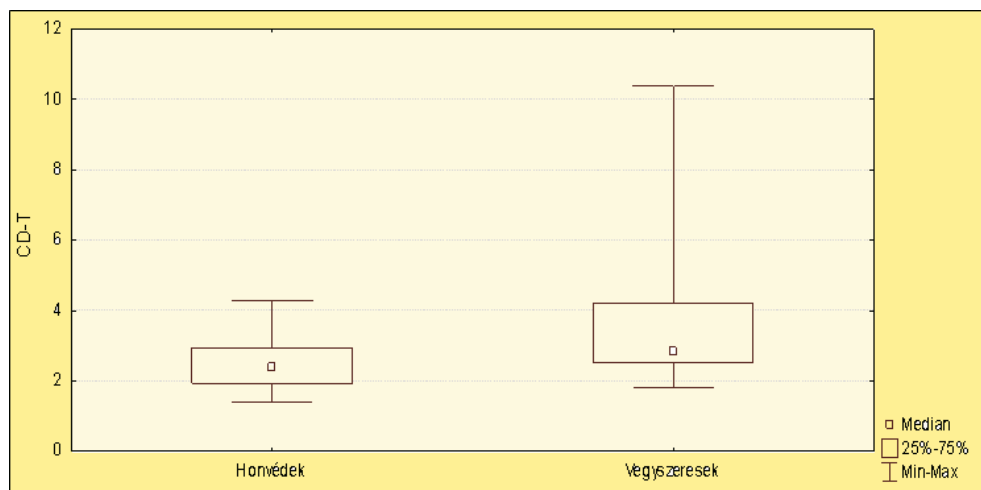
A CDT% mérése immunoturbidimetriás módszerrel a Tina-quant CDT% második generációs teszttel (ROCHE

DIAGNOSZTIC GMBH MANHEIM) történt. A mérések a ROCHE HITACHI MODULAR P automata készülékkel a kaposvári Kaposi Mór Kórházban készültek [15, 20].

Az epidemiológiai kutatást az Egészségügyi Tudományos Tanács, a Regionális Kutatásértékelési Bizottság, ill. az illetékes Intézeti Kutatási Etikai Bizottság jóváhagyásával hajtottuk végre. Hivatkozási szám: 76/1-19/2006, 76-1-35/2007, ill. IKEB / RKEB311 IKEB 14-48/2009.



**1. ábra.** Az alkalmasságvizsgálaton résztvevő 24 emelkedett májenzimértékkel rendelkező személy CDT%-értékei alapján történő csoportosításban



**2. ábra.** Jól látható, hogy a fokozott mértékű vegyszer-expozíciók miatt a mezőgazdasági munkát végzők CD%-értékeinek átlaga szignifikánsan magasabb, mint az alkalmasságvizsgálaton résztvevőké

### Eredmények

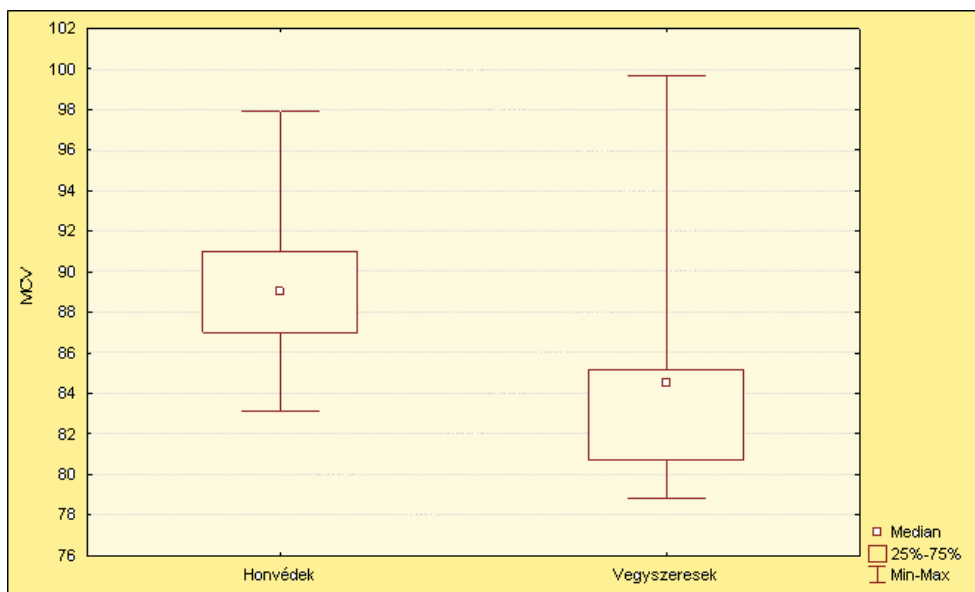
A vizsgált személyek CDT%-értékei alapján felosztott három csoport laboratóriumi paramétereinek értékei az 1. ábrán láthatók. Megállapítható, hogy a 2 CDT% alatti értékkel bírók, vagyis az 1. csoport átlaga  $1,66 \pm 0,28$ . Az MCV-értékek átlaga 87 femtoliter (fl), (min.: 83, max.: 92 fl). A GGT-értékek átlaga 57 U/L (min. 9, max. 103 U/L). Az AST-értékek átlaga 73 U/L (min. 22, max. 188 U/L). Az ALT-értékek átlaga 97 U/L (min. 38, max. 194 U/L). A 2. csoport CDT%-értékei 2–3 között voltak, átlaguk  $2,48 \pm 0,48$ . Az MCV-értékek átlaga 90 fl (min. 87, max. 98 fl). A GGT-értékek átlaga 65 U/L (min. 24, max. 140 U/L). Az AST-értékek átlaga: 44 U/L (min. 18, max. 97 U/L). Az ALT-értékek átlaga 56 U/L (min. 23, max. 111 U/L). A 3. csoport a 3 CDT% feletti értékkel bírók csoportja, átlaga  $3,69 \pm 0,60$ . Az MCV-értékek átlaga 89 fl (min. 84, max. 94 fl). A GGT-értékek átlaga 154 U/L (min. 98, max. 215 U/L). Az AST-értékek át-

laga 100 U/L (min. 36, max. 298 U/L). Az ALT-értékek átlaga 127 U/L (min. 34, max. 430 U/L).

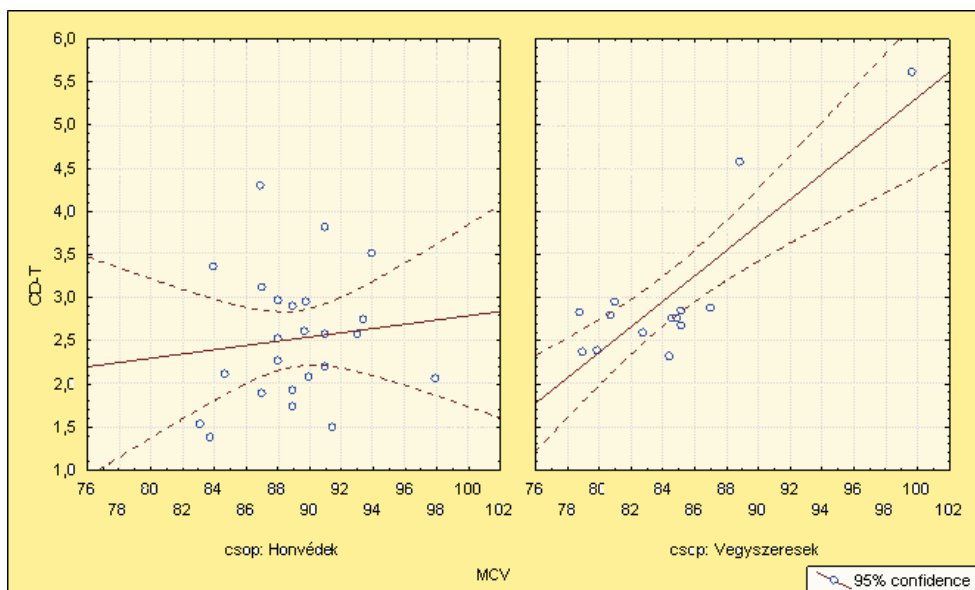
### Megbeszélés

A CDT% vizsgálatokat az USA-ban, az 1980-as években kezdték először alkalmazni, elsősorban az alkoholfogyasztás bizonyítása céljából. Számos tanulmányt végeztek a különböző mennyiségű alkoholos italt fogyasztók laborparamétereit elemezve [16, 17, 18]. A vizsgált csoportnál több befolyásoló tényező [19, 20, 21, 22, 23], ill. betegség szerepének tisztázására a kevés anamnesztikus adat miatt nem kerülhetett sor. A CDT% referenciatartománya az életkor előrehaladtával emelkedik és nemenként is változik [15]. A jelenleg tanulmányozott mintában azonban ezek a tényezők nem játszanak szerepet, miután a vizsgáltak valamilyen nyien férfiak, és az életkoruk 25–35 év között van.

Az alkalmasságvizsgálaton résztvevők első csoportjának értékeit elemez-

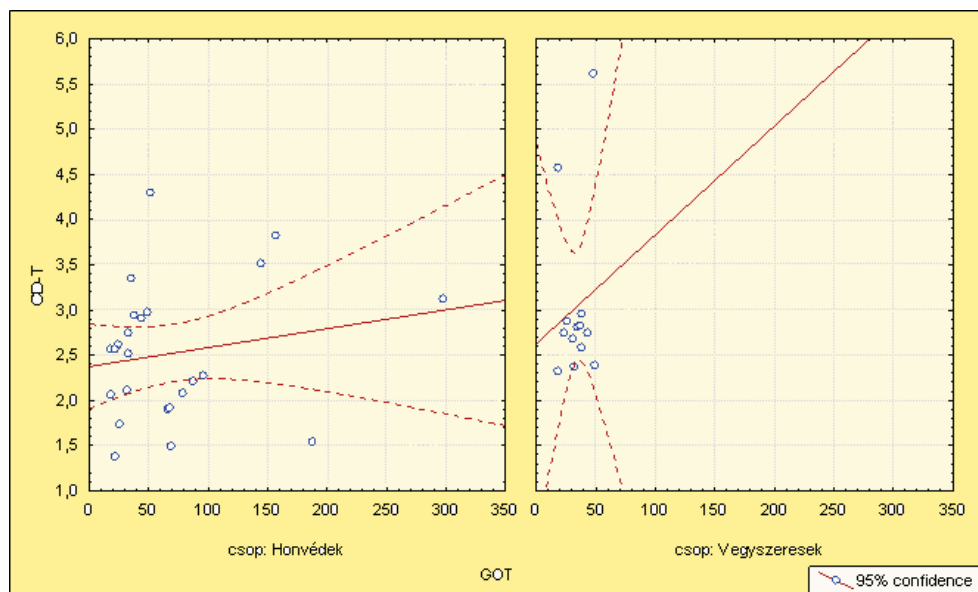


3. ábra

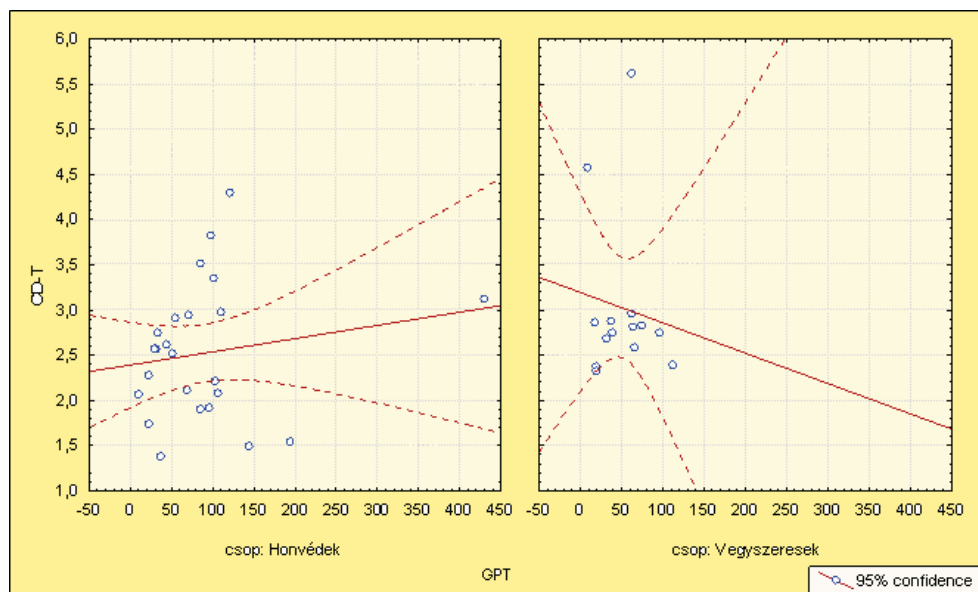


4. ábra

**3–4. ábra:** Az alkalmasságvizsgálaton résztvevőknél mért átlag vörösvértest-térfogat (MCV) átlaga szignifikánsan magasabb, mint a fokozott vegyszer-expozíciónak kitett személyeknél, ami egyéb hematológiai betegség jelenléte nélkül az alkoholfogyasztás fokozott mértékére utalhat

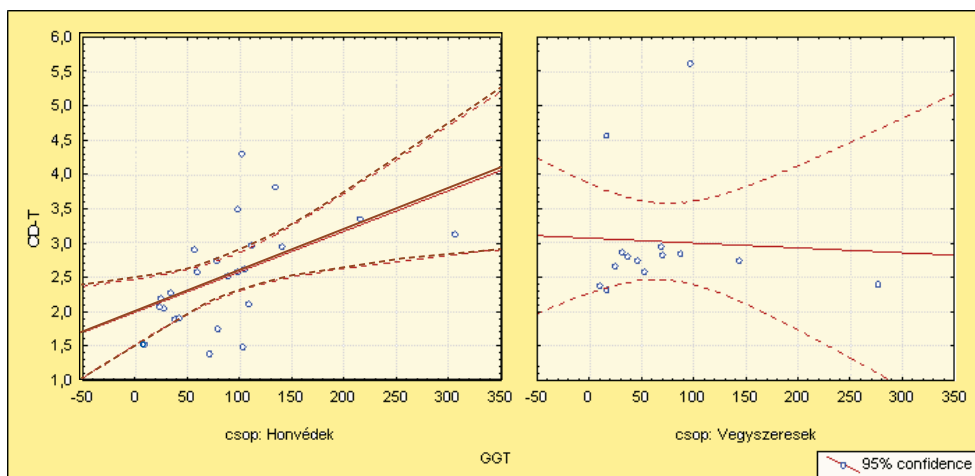


5. ábra



6. ábra

Az 5., 6., 7., ábrán látható, hogy vizsgálataink során az emelkedett májenzimértékek (SGOT = ASAT, SGPT = ALAT, GGT) és a CDT%-értékei között nincs bizonyítottan szignifikáns kapcsolat



7. ábra

ve egyértelműen kitűnik, hogy sem a CDT% (1,66), sem az MCV (87 fl), sem a GGT (57 U/L) átlagértékei a normál értékeket nem, vagy alig haladják meg. Az eredményeink szempontjából ez arra enged következtetni, hogy a csoport tagjaira valószínűleg nem jellemző a krónikus alkoholabúzus napi 40 g-ot meghaladó mértéke. Az AST- (73 U/L), az ALT- (97 U/L) értékek azonban a normál tartományt közel kétszeresen meghaladják, ami a vizsgált személyek kikérdezése alapján az erőnlétfokozók, táplálékkiegészítők fogyasztásának tudható be. Nyilvánvalónak tűnik, hogy a nem gyógyszerként és nem táplálékként sokszor extrém mennyiségben fogyasztott szerek a szervezet metabolikus kapacitását, redisztribúciós és eliminációs lehetőségeit, bár egyénenként különböző mértékben ugyan, de próbára teszik, ennek egyik következménye lehet a AST és ALT szintjének emelkedése.

A 2. csoport tagjainak CDT%-értéke 2,48, ami minimálisan ugyan, de meghaladja az általunk az átlaglakosságra mért élettani cut-off értékeket. A GGT (65 U/L) értékei szignifikáns mértékben nem magasabbak az első csoport értékei-

nél, az MCV értékei (90 fl) is normális tartományban vannak. Az ebben a csoportban mért CDT%-eredmények arra utalnak, hogy ezen csoport tagjai rendszeres alkoholfogyasztók ugyan, de az általuk elfogyasztott mennyiség az eddigi kutatásaink alapján [25, 28] kb. napi 40 g etilalkoholra vagy ez alatti mennyiségre becsülhető. A csoport tagjainak AST átlagértéke 44 U/L, ALT átlagértéke 56 U/L, tehát a normál tartományt egyik sem haladja meg szignifikáns mértékben. Ezek az eredmények megerősítik azt a felvetésünket, hogy ezen csoport tagjai valószínűleg nem fogyasztottak erőnlétfokozó készítményeket.

A 3. csoport tagjainak CDT%-eredménye átlagban 3,60%, a GGT átlagban 154 U/L, az AST- és a ALT-értékek a normál tartomány 2,5–3-szorosai, tehát mindhárom májenzim értékei egyértelműen emelkedettek. Ezen adatok felvetik a krónikus alkoholfogyasztás napi 60 g-ot meghaladó mennyiségének gyanúját. Az ebben a csoportban mért MCV-átlagérték 89 fl. A fokozott alkoholfogyasztás következtében ennek szintén emelkedettnek kellene lennie, de az adatok inkább az anamnézissel összhangban,

az étrendkiegészítő proteinek, valamint a purinkészítmények modifikáló tényezőként fellépő hatását valószínűsítik. A két egészségkárosító hatás (40–60 g/nap körüli alkoholfogyasztás és erónlétfokozó táplálékkiegészítők bevétele) együttes jelenléte okozza a laboratóriumi paraméterek jelentős eltolódását (1. ábra). Több mint figyelemre méltó, hogy a 3. csoport tagjainak CDT%-értékei párhuzamot mutatnak a testépítők általunk korábban közölt értékeivel [25]. A mezőgazdasági munkát végzők között néhány növényvédő szer és szerves oldószer fokozott expozíciójának kitett személy CDT%-értékei kiugróan megemelkedtek, esetükben a krónikus alkoholabúzusok gyanúját a májenzimek változása sem igazolta (II. táblázat, 2–7. ábra).

### Következtetés

Korunk követelményeinek megfelelően bizonyos munkahelyek az általuk alkalmazott munkavállalók egészségi állapotát rendszeresen ellenőrzik, a fokozott fizikai erőnlétet igénylő feladatokat ellátókat pedig fittséget ellenőrző tesztekkel is vizsgálják. A cél természetesen a „nem-megfelelőségek” időben történő felismerése és az eredmények figyelmen kívül hagyásából adódó szövődmények, vagyis a tartós egészségkárosodás megelőzése. Az alkalmazott munkavállaló azonban az állását féltve igyekszik erón felül teljesíteni, a rendszeres testedzés és egészséges életmód helyett minél kisebb energiabefektetéssel minél jobb eredményt elérni. A versenyszerű sportolók példájából kiindulva nem doppingnak minősülő erónlétfokozó szerekkel javítanak fizikai teljesítőképességükön, de emellett nem mondanak le alkoholfogyasztási szokásaikról sem. Az ebből következő egészségkárosító hatás fizikai tüneteit, kockázatait közvetlenül nem ér-

zékelik, így a rövid távú eredmények érdekében önmagukat veszélyeztetik [27].

A CDT% meghatározása alkalmassági vizsgálatok során eredményesen alkalmazható lenne az emelkedett májenzim-értékkel rendelkező, vagy munkájuk során fokozott expozíciónak kitett személyeknél az egészségkárosodást okozó toxikus faktorok káros hatásának monitorozására, valamint kiegészítő adatokat nyújthat az alkoholfogyasztás monitorozásához is.

### Irodalom

- [1] Stibler, H.–Allgulander, C.–Borg, K. G. et al.: Abnormal micro-heterogeneity of transferrin in serum and cerebrospinal fluid in alcoholism. *Acta Medica Scandinavica*, 1978, 204, 49–56.
- [2] Arndt, T.: Carbohydrate deficient transferrin as a marker of chronic alcohol abuse: a critical review of preanalysis, analysis, and interpretation. *Clinical Chemistry*, 2001, 47, 13–27.
- [3] Chrostek, L.–Cylwik, B.–Szmikowski, M. et al.: The diagnostic accuracy of carbohydrate deficient transferrin, sialic acid and commonly used markers of alcohol abuse during abstinence. *Clinica Chimica Acta*, 2006, 364, 167–171.
- [4] Golka, K.–Sondermann, R.–Reich, S. E. et al.: Carbohydrate-deficient transferrin (CDT) as a biomarker in persons suspected of alcohol abuse. *Toxicol. Letters*, 2004, 151, 235–241.
- [5] Fehér J.–Lengyel G.–Szabó Gy.: A szénhidrátszegény transferrin mint az alkoholfogyasztás jelzője. *Orvosi Hetilap*, 2006, 147, 1915–1920.
- [6] Schaper, M. Demos, P.: Colourvision and occupational toluene exposure result of repeated examinations. *Toxicological Letters*, 2004, 151 (1): 193–202.
- [7] Arndt, T.–Keller T.: Forensic analysis of carbohydrate-deficient transferrin (CDT): implementation of a screening and confirmatory analysis concept is hampered by the lack of

- CDT isoform standards. *Forensic Science International*, 2004, 146, 9–16.
- [8] Bilban, M.–Vrhovec, S.–Karlovesek, M. Z.: Blood biomarkers of alcohol abuse. *Arhiva Higienica Rada Toxicologica*, 2003, 54, 253–259.
- [9] Pérez-Cerdá, C.–Quelhas, D.–Vega, A. I. et al.: Screening using serum percentage of carbohydrate-deficient transferrin for congenital disorders of glycosylation in children with suspected metabolic disease. *Clinical Chemistry*, 2008, 54 (1), 93–100.
- [10] Anton, R. F.–Youngblood, M.: Factors affecting %CDT status at entry into a multisite clinical treatment trial: experience from the COMBINE Study. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 2006, 11, 1878–1883.
- [11] Biffi, S.–Tamarv, G.–Bortot, B. et al.: Carbohydrate-deficient transferrin (CDT) as a biochemical tool for the screening of congenital disorders of glycosylation (CDGs). *Clinical Biochemistry*, 2007, 40, 1431–1434.
- [12] Bergström, J. P.–Helander, A.: Influence of alcohol use, ethnicity age, gender BMI and smoking on the serum transferrin glycoform pattern: Implications for use of carbohydrate – deficient transferrin (CDT) as alcohol biomarker. *Clinica Chimica Acta*, 2008, 388, 59–67.
- [13] Stibler, H.–Borg, S.–Joustra, M.: Micro anion exchange chromatography of carbohydrate deficient transferrin in serum in relation to alcohol consumption (Swedish Patent 8400587-5) *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 1986, 10, 535–544.
- [14] Myrick, H.–Henderson, S.–Anton, R. F.: Utility of a new assay for carbohydrate-deficient transferrin (BIORAD %CDT TIA) to monitor abstinence during treatment outcome study. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 2001, 25, 1330–1334.
- [15] Szabó Gy.–Környei L.–Keller É. et al.: A szénhidrátszegény transferrin szintje a magyarországi népességben a nem és kor viszonylatában. *Orvosi Hetilap*, 2007, 148, 1409–1413.
- [16] Jakab T.: A szénhidrátszegény transferrin kórtani vonatkozásai. *Orvosi Hetilap*, 2007, 148, 2202–2206.
- [17] Cylwik, B.–Chrostek, T.–Jakimiuk, B. et al.: Serum level of sialic acid (SA) and carbohydrate deficient transferrin (CDT) in type 2 diabetes mellitus with microvascular complications. *Journal of Clinical Laboratory Annals*, 2006, 20, 68–73.
- [18] Figlie, N. B.–Benedito-Silva, A. A.–Monteiro, M. G. et al.: Biological markers of alcohol consumption in nondrinkers, drinkers, and alcohol-dependent Brazilian patients. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 2002, 26, 1062–1069.
- [19] Fleming, M.–Mundt, M.: Carbohydrate deficient transferrin: Validity of new alcohol biomarker in a sample of patients with diabetes and hypertension. *Journal of American Board of Familiar Practice*, 2004, 17, 247–255.
- [20] Obtsuka, T.–Tsutsumi, N.–Fukumura, A. et al.: Use of serum carbohydrate-deficient transferrin values to exclude alcoholic hepatitis from non-alcoholic steatohepatitis: a pilot study. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 2005, 29 (12 Suppl.), 236S–239S.
- [21] Steiskal, D., Ruzicka, V., Fanfrdlova, G. et al.: High adiponeetin and TNF-alfa levels in moderate drinkers suffering from liver steatosis: comparison with non-drinkers suffering from similar hepatopathy. *Biomedical Papers*, 2005, 149, 93–99.
- [22] Chrostek, L.–Cylwik, B.–Poplawska, A. et al.: Serum sialic acid and carbohydrate-deficient transferrin concentration in Type 2 diabetes mellitus with and without macrovascular complications. *Diabetes Nutrition Metabolism*, 2004, 17, 371–373.
- [23] Whitfield, J. B.–Fletcher, L. M.–Murphy, T. M. et al.: Smoking, obesity and hypertension alter the dose-response curve and test sensitivity of carbohydrate-deficient transferrin as a marker of alcohol intake. *Clinical Chemistry*, 1998, 44, 2480–2489.
- [24] Szabó Gy.–Keller É.–Környei L.–Lengyel G.–Fehér J.: Szénhidrátszegény transferrin vizsgálat eredményei munkahelyi vegyszer-expozíció után. *Orvosi Hetilap*, 2008. 9. 413–417.
- [25] Szabó Gy.–Keller É.–Szabó G.–Lengyel G.–Fehér J.: A szénhidrátszegény transferrin szint testépítőknél megemelkedik. *Orvosi Hetilap*, 2008. 44. 2087–2090.

- [26] Mátyus M.–Kocsis György.–Farkas Róbert.–Gachályi András: Katonai alkalmasságot befolyásoló mértékű alkoholfogyasztás laboratóriumi diagnosztikája. *Honvéddorvos*, 2010, 62 (1–2), 5–18.
- [27] Grósz A.–Szatmári Á.–Schandl L.: Tények, érvek a katonák és sportolók energiaital-fogyasztásával kapcsolatban. *Honvéddorvos*, 2011, 63 (3–4), 159–169.
- [28] Martensson, O.–Harlin, A.–Brandt, R. et al.: Transferrin isoforms distribution: gender and alcohol consumption. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 1997, 21, 1710–1715.
- [29] Korsec, A.–Arndt, T.–Bar, M. et al.: Trisiako-Fe-2 transferrin does not improve the diagnostic accuracy of carbohydrate-deficient transferrin as a marker of chronic excessive alcohol intake. *J. of Laboratory Medicine*, 2001, 25, 407–410.

**Col. M. Mátyus M.D.M.C., PhD**  
**Gy. Szabó M.D.**  
**Brig.Gen. A. Grósz M.D.M.C., PhD**  
**E. Fraenkel M.D., PhD**  
**G. Szabó M.D.**  
**E. Dinya M.D.**  
**Prof. A. Huszár M.D., PhD**

**Changes of CDT% and hepatocellular enzyme levels as a consequence of toxic influences measured among 25–35 years old men**

In our study we analyze CDT% rate values of twenty-four persons with elevated hepatocellular enzymes (AST, ALT and GGT). In the next step we set these labor

parameters against the results of fourteen agricultural workers with increased pesticide exposition. Using laboratory values as well as anamnestic data (of the examined persons) we draw conclusions concerning the toxic influences and the amount and type of the hepatocellular lesion.

The above mentioned persons took part in an annual mandatory preventive health and physical examination to verify whether they can get or keep the job they applied for. Instead of tough and time consuming training required for reaching appropriate physical performance (stamina) applicants frequently consumed either power gaining protein products purin or weigh gaining nutrition, not represented at doping list. At the same time, to increase work safety we aimed also to detect concealed and regular alcohol consumption.

*Key-words: CDT%, food supplements, proteins, anamnesis*

*Dr. Mátyus Mária o. ezds., PhD*  
*1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*

Magyar Honvédség Egészségügyi Központ  
Honvédkórház

## Az első enzimes alvadékkoldás a MH EK Honvédkórházában nagy kiterjedésű agykamrarendszeren belülről törő spontán agyi állományvérzés intenzív ellátása során

Dr. Vásárhelyi-Tóth Sándor orvos alezredes, PhD

Dr. Lác László (†)

Dr. Nagy László orvos ezredes

Kulcsszavak: *agykamra rendszeren belüli vérzés/intraventricularis hematoma (IVH), agykamra rendszerbe törő agyi állományvérzés, sürgősségi ellátás, enzimatis (rt-PA/rekombináns plazminogén aktivátor alkalmazásával történő) alvadékkoldás, agyvíz keringés helyreállítás, drenázs kezelés*

Az agykamrák rendszerén belüli nagy kiterjedésű vérzések (IVH) drenázs kezelésének szakirodalmát áttekintve úgy tűnik, hogy a kiegészítő enzimes alvadékkoldás kellően alacsony szövődésmérségre mellett javíthatja a prognózist. Összehasonlító vizsgálatok támasztják alá, hogy az rt-PA használata a csak önmagában alkalmazott drenázs kezeléssel szemben csökkenti a halálozást és az agyműködés károsodása következtében kialakuló rokkantság mértékét. Kórházunkban a Nemzeti Stroke Program indulásától, annak kiteljesedésével közel párhuzamosan folyik korszerű agyi érkatasztrófa-ellátás, mégis eddig nem került sor ilyen, alvadékkoldással kiegészített kezelés alkalmazására. A honvéd egészségügy központi tagozata (a jelenlegi megnevezése szerinti Magyar Honvédség Egészségügyi Központ) elsőként alkalmazott kezelésének bemutatásával a figyelem felkeltése volt a célunk.

A közelmúltban évről évre egymás után jelentek meg közleményeink a *Honvédorvos* hasábjain a honvéd egészségügy központi tagozatán belül folyó agyi érbeteg ellátás megújításának fejleményeiről. Jelen írásunkat megelőzően a stroke események nagy részét kitevő, az agy vér-ellátási zavara következtében kialakuló agyi történések sürgősségi ellátásához

kapcsolódva került sor az általunk újonnan bevezetett eljárások és rendszerelvű alkalmazásuk bemutatására [1, 2, 3, 4, 5].

Az agyi érbetegség jelentősen kisebb részét adó spontán agyállományi vérzésekről eddig nem esett szó. Miután a nemzetközi és hazai stroke programok nyomán megvalósuló szemléletmód-változás ezt az ellátást is elérte,

elérkezett az idő, hogy a spontán agyi állományvérzésekkel, azon belül is a kamrarendszerbe törő forma ellátásával foglalkozzunk. A szakirodalmat áttekintve jól látható, hogy a stroke programok szemléletmód-változtató hatásai a spontán agyállományvérzések ellátása során is megjelentek. Korunk ellátási protokolljai magukon viselik az evidenciákra alapuló gyógyítás elveire, valamint interdiszciplinaritásra törekvés jeleit. Ma már az új elvárások érvényesülésével a stroke betegek sürgősségi ellátásának részeként a sürgősségi ellátó, aneszteziológus, intenzív terápiás szakorvos és neurológus aktívabb együttműködését igényli az ellátás során az idegsebész szakorvos mellett [6, 7, 11].

A spontán fellépő agyi állományi vérzések, valamint azokon belül a nagy kiterjedésű kamrába törő vérzések sürgősségi és definitív ellátása során már megjelentek olyan speciális, új eljárások, alkalmazások, amelyek bevezetése kívánatosnak tűnik a honvéd egészségügyön belülre is [12, 13, 14, 15].

Az agyi állományi vérzések ellátása során sarkalatos kérdés az agyvízkeringés rendezhetősége. A vérömleny eliminálásával általában az agyvízkeringés normalizálható, viszont azokban az esetekben, amikor az ellátás során az agyvízkeringés helyreállása nem valósul meg, mesterséges agyvíz elvezetés kialakítása válhat szükségessé. Ekkor az agyi képzőanyag diagnosztikai vizsgálatok segítségével felismert növekvő kamrarendszer-tágulat megoldására speciális idegsebészeti műtéti eljárással úgynevezett „shunt” kialakítása válhat szükségessé [8, 9, 10].

A sürgősségi ellátás során arra törekszünk, hogy lehetőség szerint ezekre az idegsebészeti beavatkozásokra az ellátás későbbi fázisaiban már ne legyen szükség. Ennek az elgondolásnak megfelelő-

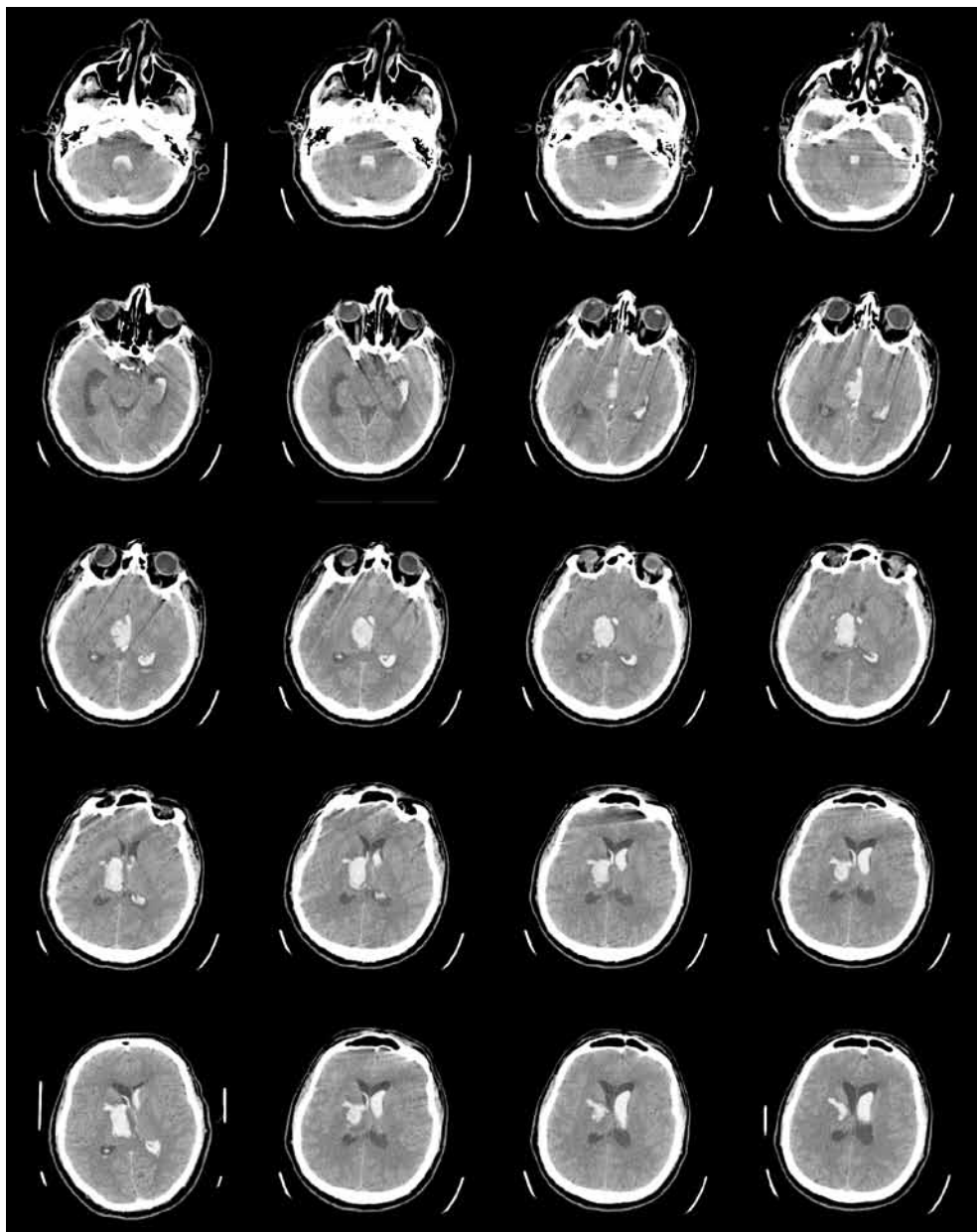
en a nagy kamraúri, illetőleg kamrarendszerbe törő vérzések esetében az intézeti sürgősségi ellátás során a szakma szabályai szerint drenázs kezelés bevezetésére kerül sor. A viszonylagosan új eljárások közül az enzimes alvadékkoldással kibővített drenázs kezelés a szakirodalom szerint a későbbi kamrarendszeri tágulat, illetőleg a mesterséges agyvízvezetést biztosító „shunt” műtétek megelőzésére alkalmas, egyúttal szerény mellékhatás profil mellett javítja a prognózist, csökkenti a mortalitást [16, 21].

Az eljárás megfelelő módú alkalmazandóságát megerősítő prospektív, kettős vak klinikai vizsgálat, a CLEAR III (Clot Lysis: Evaluating Accelerated Resolution of Intraventricular Hemorrhage Phase III) folyamatban, így az evidenciaként történő alkalmazás még várat magára.

Ebben a közleményünkben egy ilyen, a honvéd egészségügyön belül, illetőleg a kórházunkban elsőként, újonnan végzett eljárásunk bemutatására kerítünk sort, amely során rt-PA-val történő enzimes alvadékkoldással nagy kiterjedésű kamrarendszerbe törő vérzés drenázs kezelését segítettük elő.

## Esetbemutató

Esetbemutatóra kerülő betegünk agy-kamrarendszerbe törő jobb thalamust és a capsula internat roncsoló agyállományi vérzés sürgősségi ellátása kapcsán került felvételre intézetünkbe. Már elsődleges sürgősségi ellátása során légútbiztosítás, oropharyngealis intubáció történt és légzéstámogatás kezdődött. A kapcsolódó sürgősségi idegsebészeti ellátás keretében a bal oldalkamra frontális szarvába irányított kamradrain behelyezésére került sor. Az alkalmazott propofolos szedatív kezelés csökkentésekor neuroló-



**1. ábra.** A koponya-CT-vizsgálat az ellátás első napján nagy kiterjedésű kamrarendszerbe törő állományvérzést mutatott, amely miatt sürgősséggel kamradrain behelyezésére került sor

giai státusában az aluszékonyág mellett tiszta tudat, balra konjugált tekintésdeviáció, bal felső végtagi túlsúlyú féloldali centrális bénulás volt megfigyelhető a károsodás típusának megfelelő reflexeltérésekkel. Az intézetünkben különböző ellátási szinteken folyó ellátása során CT vizsgálatokkal követhettük a kamrarendszerbe törő állományvérzés kiterjedésének változását (1. ábra).

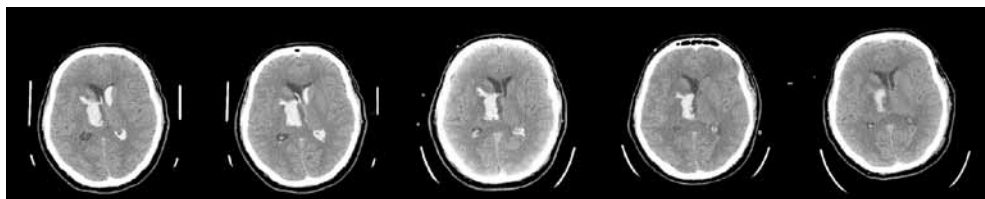
Intenzív megfigyelése alatt a sürgősségi ellátás során behelyezett kamradrainen keresztül a koponyaűri nyomás folyamatos invazív monitorozására is módunk adódott. Kórházunk központi intenzív osztályán 2011. 04. 14-én 14 órakor a steril atmoszással átjárhatóvá tett kamradrainen keresztül az agykamrarendszeren belüli véralvadék enzimesen katalizált oldására rekombináns szöveti

plazminogén aktivátorral kezelést indítottunk (2. ábra).

A kezelés során ismételten biztosított steril környezetben fecskendeztünk az agykamrarendszerrel ellenőrzött kommunikáló, aktuálisan az invazív koponyaűri nyomásmérő rendszerről leválasztott drénbe 3 mg rt-PA-tartalmú fiziológiás sóoldatot. A kezelést mindaddig folytattuk, amíg a két-két órás időtartamú drainlezárást követő megnyitás után hemolitikus véres liquor ürülését tapasztaltuk. Intenzív osztályos ellátása során a lecsökkentett propofol kezelés több alkalommal is visszaállításra került, ugyanis a szedatívum kiürülésével párhuzamosan időről időre a koponyaűri nyomás vesztes emelkedését tapasztaltuk. A kezelés során tizenkét-tizenkét óránként történő kamrarendszeren be-



**2. ábra.** A steril atmoszással átjárhatóvá tett drainen keresztül az agykamrarendszeren belüli véralvadék oldására rekombináns szöveti plazminogén aktivátorral kezelést indítottunk



**3. ábra.** Koponya-CT-vizsgálattal történő monitorozás során, az intenzív ellátás első, második, hatodik, kilencedik és tizenkettedik napján (az ábrán balról jobbra időrendben egymás után következő közel homológ szeleteken) egyre kisebb és kisebb kiterjedésű kamrai véralvadékok, majd a véralvadék fokozatos eliminációját tudtuk kimutatni

lülí rt-PA-val történő véralvadékkoldás folytatásán túl mannitol és nimodipin kezelés beállítására is sor került. Az így kiegészített drenázs kezelés koponya-CT-vizsgálatokkal történő radiológiai, valamint invazív ICP monitorozás lehetőségeivel támogatottan korrigálva folytatódott, amely során a képalkotó vizsgálatok eredményei a kamrarendszerben a vérömleny mennyiségének fokozatos csökkenését mutatták (3. ábra).

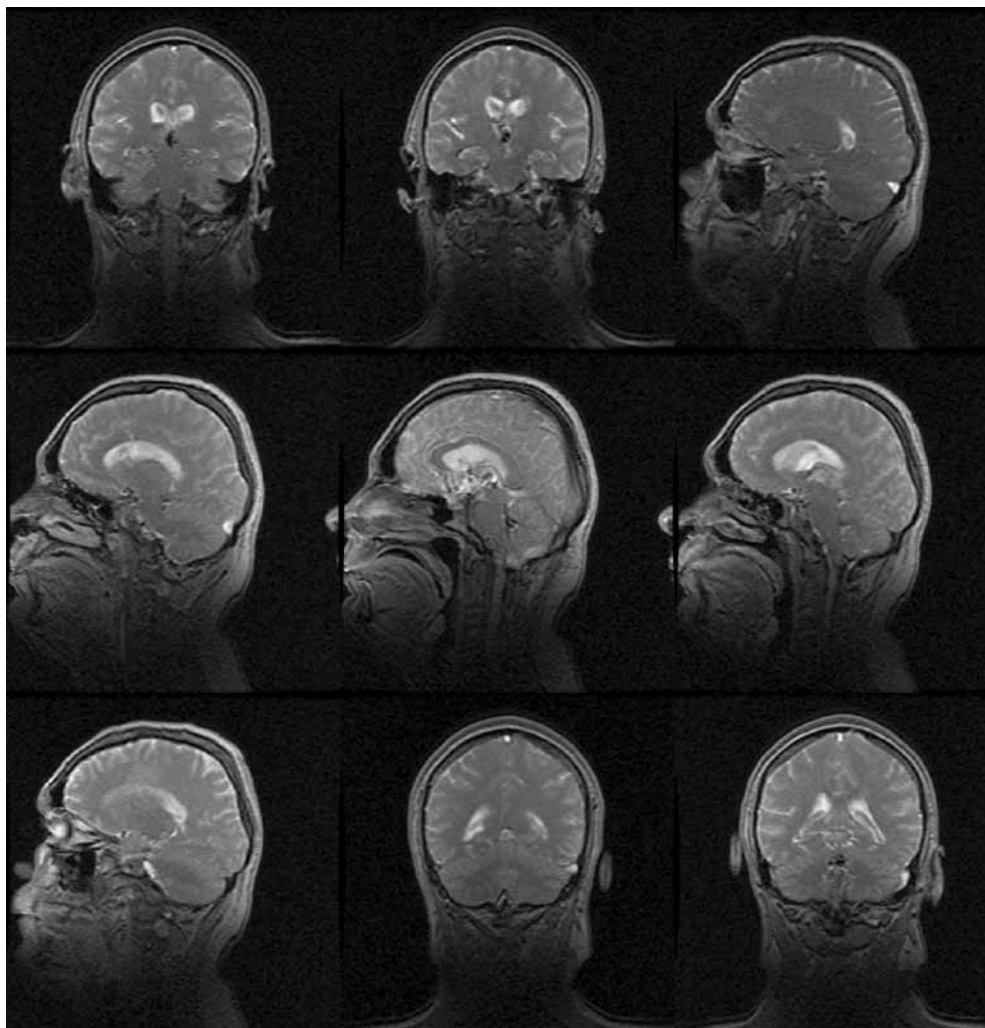
Az intenzív obszerváció során a koponyaűri nyomás fokozatos csökkenésére, az agyvízfolyás rendeződésére utaló jeleket tapasztaltunk, így intézetünk stroke őrzőjébe helyeztük, ahol neurológiai státuszában már csökkenő aluszékonyosság, exophthalmus és bal oldali enyhe fokú végtaggyengeség volt észlelhető. Radiológiai követése már agykamrarendszeren belül elhelyezkedő vért nem mutatott. Stroke őrzőnkben történő obszervációja során emelkedő koponyaűri nyomásra utaló jelek észlelése kapcsán ismételt idegsebészeti beavatkozásra került sor. Az ellenoldali oldalkamra elülső szarvába irányítva új drén segítségével a koponyaűri nyomás invazív monitorozása melletti kezelés folytatódhatott. Megfigyelésünk alatt koponyaűri nyomás csökkenésére utaló jeleket tapasztaltunk, így a behelyezett kamradrént lezárásra, majd kontroll ko-

ponya-CT eredményével megerősítetten eltávolításra került (3. ábra).

Betegünket intézetünkben neurológiai státuszának stabilizálódását követően az OORI Agysérültek Osztályára helyeztük további ellátás, rehabilitáció céljából. Rehabilitációs osztályos kezelését követően betegünk klinikai kontrollvizsgálata során észlelte szerint korábbi mozgásteljesítményét visszanyerte, otthonában minimális segítség mellett praktikus önellátóvá vált.

Az egy hónapos képalkotó kontroll- (koponya-MR-) vizsgálat eredménye alapján agyvízpasszázs-zavar nem alakult ki. A vizsgálat során a jobb thalamus, illetőleg a capsula interna területének megfelelően a korábban lezajlott vérzés nyomai, valamint a haemosiderin bomlástermékei ábrázolódtak a kamra drének csatornáin mentén disszeminált vascularis encephalopathia jelei mellett (4. ábra).

Hat hónapos kontrollja során betegünk éber, térben, időben allo- és autopszichésen orientált meglassult pszichomotoros tempójú, mnesztikus funkciói vizsgálata során minimális rövid távú memóriazavar jeleivel. A koordinációs próbák során észlelhető enyhe törzsataxián kívül eltérés neurológiai státuszában nem volt észlelhető. Kontroll koponya-MR-vizsgálat felvételein a kam-



**4. ábra.** Az egy hónap elteltével készült koponya-MR-vizsgálat agyvízpasszázs-zavar jeleit nem mutatta. A vizsgálat során a jobb thalamus, illetőleg a capsula interna területének megfelelően a korábban lezajlott vérzés nyomai, valamint a haemosiderin bomlástermékei ábrázolódtak a kamradrainek csatornái mentén disszeminált vascularis encephalopathia jelei mellett

rendszer minimálisan tágabbnak ábrázolódtott, egyebekben a korábbi kontroll MR-vizsgálat eredményeihez képest új eltérés nem jelentkezett. A részletes noninvazív vizsgálása során egyértelműen beazonosítható vérzésforrást nem tudtunk kimutatni.

A tizennyolc hónapos kontrollvizsgálatig eltelt időszak alatt rehabilitációs ke-

zelése, ellenőrzése ambuláner formában történt, amely során mozgásteljesítménye, önellátó képessége javult, neurológiai, neuropszichiátriai tünetei fokozatosan tovább csökkentek. Rehabilitációja eredményeként más munkakörben, de munkába állhatott, szociális környezetébe minden jellemzője szerint sikeresen visszailleszkedett.

## Megbeszélés

Napjainkban, hazánkban a Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézet (GYEMSZI), azon belül is a Minőségügyi Főosztály feladata az egészségügyi minőségfejlesztés ágazati szintű koordinálása, szakmai irányítása, dokumentálása, minőségmonitoring rendszerek működtetése és egészségpolitikai ajánlások megfogalmazása. Az intézet honlapján található a Magyar Stroke Társaság vezetősége által megfogalmazott aktuális szakmai irányelv, amely a spontán fellépő agyi állományvérzések ellátásának módozataival is foglalkozik [22].

A hazai szakmai irányelv lényegre törő összefoglalásán túl a nemzetközi szakirodalom áttekintése alapján is megállapítható, hogy napjainkig a spontán agyi állományvérzések kezelésére a rendelkezésre álló vizsgálatok alapján sem a sebészi, sem a gyógyszeres kezelés előnyei nem igazolódtak egyértelműen [6, 7, 11, 15].

Az évek alatt érdemileg alig módosított irányelvek szerint a kamrába törő nem traumás eredetű állományvérzések kezelésekor az agyvízkeringést akadályozó vérömleny ellátása során a megfelelő agyvízfolyás biztosítása az elsődleges fontosságú [10, 9, 8, 7].

A cikkünkben bemutatott eljárás célzottan a kiterjedt agykamrarendszerbe törő spontán vérzés, illetőleg az esetleges primer agykamrarendszeren belüli vérzés kezelése során a kamraúri tágulat, valamint a következményesen szükségessé váló további idegsebészeti beavatkozás megelőzésére jöhet szóba. A kamrát, kamrákat öntvényeszerűen kitöltő alvadék enzimikus oldásával a sürgősségi intenzív ellátás során nem a véralvadék mielőbbi felszívódásának elérése, hanem az agyvíz akadálytalan ke-

ringésének gyors helyreállításával az agyi történést követő vízfejtés (*postictalis hydrocephalus*) kialakulás veszélyének csökkentése az elsődleges cél. Napjainkban leginkább, mint esetünkben is, rekombináns technikával szintetizált szöveti plazminogén aktivátorral történik az eljárás során a vérömleny oldása. Az rt-PA használata nem kizárólagos, bizonyos helyzetekben történhet, illetőleg történhetett urokinázzal is [20, 23].

Az agykamrák rendszerén belüli nagy kiterjedésű vérzések drenázs kezelésének szakirodalmát áttekintve úgy tűnik, hogy a betegünk ellátása során is alkalmazott kiegészítő enzimikus alvadékoldás kellően alacsony szövődmenyráta mellett javíthatja a prognózist. A szakirodalomban összehasonlító vizsgálatok támasztják alá, hogy az eljárás során az rt-PA használata a csak önmagában alkalmazott drenázs kezeléssel szemben jelentősen csökkenti a halálozást és az agyműködés károsodása következtében kialakuló rokkantság mértékét is [16, 17, 18, 19, 20, 21].

A honvéd egészségügy központi tagozatán (a jelenlegi megnevezése szerinti Magyar Honvédség Egészségügyi Központban) elsőként alkalmazott ilyen kezelésünk bemutatásával katona-egészségügyi alkalmazás lehetőségeinek kiemelésével a szakma figyelmének felkeltése volt a célunk.

## Irodalom

- [1] Vásárhelyi-Tóth S.–Török L.: Decompressiv craniectomia ischemiás stroke esetén. *Honvédorvos*, 2006, 58 (1–2): 69–77.
- [2] Vásárhelyi-Tóth S.–Rózsavölgyi M.: Agyi érkatasztrófa sürgősségi ellátása során alkalmazott vérrögoldás elsőként a Magyar Honvédség Dr. Radó György Központi Honvédkórház gyakorlatában. *Honvédorvos*, 2007, 59 (1–2): 77–88.

- [3] Vásárhelyi-Tóth S.–Szentpéteri L.: Érfestéses vizsgálattal irányított szelektív vérrögoldás agyi érkatasztrófa esetén. *Honvédorvos*, 2008, 60 (3–4): 138–143.
- [4] Vásárhelyi-Tóth S.: Agyi vérrögoldó eljárásaink a honvéd egészségügyi ellátás keretében 2005–2008 között. *Honvédorvos*, 2008, 60 (3–4): 36–45.
- [5] Vásárhelyi-Tóth S.: Ötéves a honvéd egészségügyi agyi vérrögoldás programja 2005–2010. *Honvédorvos*, 2010, 62. (1–2): 55–65.
- [6] Mendelow, A. D.–Gregson, B. A.–Fernandes, H. M. et al.: Early surgery versus initial conservative treatment in atients with spontaneous supratentorial intracerebral haematomas in the International Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage (STICH): a randomised trial. *Lancet*, 2005, 365: 387–397.
- [7] Morioka, J.–Fujii, M.–Kato, S. et al.: Surgery for spontaneous intracerebral hemorrhage has greater remedial value than conservative therapy. *Surg. Neurol.*, 2006, 65: 67–72.
- [8] Kirillos, R. W.–Tyagi, A. K.–Ross, S. A. et al.: Management of spontaneous cerebellar hematomas: a prospective treatment protocol. *Neurosurgery*, 2001, 49: 1378–1386.
- [9] Broderick, J. P.–Adams, H. P.–Barsan, W. et al.: Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Stroke*, 1999, 30: 905–915.
- [10] Brott J. P. T.–Zuccarello, M.: Management of intracerebral hemorrhage. In: Batjer H. H, ed. *Cerebrovascular Disease*. Philadelphia, Pa: Lippincott-Raven; 1997: 611–627.
- [11] Tan, S. H.–Ng, P. Y.–Yeo T. T. et al.: Hypertensive basal ganglia hemorrhage: a prospective study comparing surgical and nonsurgical management. *Surg. Neurol.*, 2001, 56: 287–292.
- [12] Teernstra O. P.–Evers S. M.–Lodder J. et al.: Stereotactic treatment of intracerebral hematoma by means of a plasminogen activator: a multicenter randomized controlled trial (SICHPA). *Stroke*, 2003, 34: 968–974.
- [13] Vespa, P.–McArthur, D.–Miller, C. et al.: Frameless stereotactic aspiration and thrombolysis of deep intracerebral hemorrhage is associated with reduction of hemorrhage volume and neurological improvement. *Neurocrit. Care*, 2005, 2: 274–281.
- [14] Murthy, J. M.–Chowdary, G.–Murthy, T. V. et al.: Decompressive craniectomy with clot evacuation in large hemispheric hypertensive intracerebral hemorrhage. *Neurocrit. Care*, 2005, 2: 258–262.
- [15] Zurasky J. A.–Aiyagari V.–Zazulia A. R. et al.: Early mortality following spontaneous intracerebral hemorrhage. *Neurology*, 2005, 64: 725–727.
- [16] Findlay, J. M.–Grace, M. G.–Weir, B. K.: Treatment of intraventricular hemorrhage with tissue plasminogen activator. *Neurosurgery*, 1993, 32: 941–947.
- [17] Mayfrank, L.–Lippitz, B.–Groth, M. et al.: Effect of recombinant tissue plasminogen activator on clot lysis and ventricular dilatation in the treatment of severe intraventricular haemorrhage. *Acta Neurochir. (Wien)*, 1993, 122: 32–38.
- [18] Rohde, V.–Schaller, C.–Hassler, W. E.: Intraventricular recombinant tissue plasminogen activator for lysis of intraventricular haemorrhage. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 1995, 58: 447–451.
- [19] Schwarz, S.–Schwab, S.–Steiner, H. H.–Hacke, W.: Secondary hemorrhage after intraventricular fibrinolysis: a cautionary note: a report of two cases. *Neurosurgery*, 1998, 42: 659–662.
- [20] Naff, N.–Carhuapoma, J. R.–Williams, M. A. et al.: Treatment of Intraventricular Hemorrhage With Urokinase. *Stroke*, 2000, 31: 841–847.
- [21] Naff, N. J.–Hanley, D. F.–Keyl, P. M.: Intraventricular thrombolysis speeds blood clot resolution: results of a pilot, prospective, randomized, doubleblind, controlled trial. *Neurosurgery*, 2004, 54: 577–583.
- [22] Kakuk, I.–Major, O.–Gubucz, I.: Új módszerek a stroke intenzív terápiájában: hemicraniectomia ischaemiás stroke-ban, valamint az intracerebralis és az intraventricularis vérzés kezelése urokinázzal. *Clinical Neuroscience / Idegyógyászati Szemle*, 2002, 55: 118–127.

[23] [https://kollegium.gyemszi.hu/conf/upload/oldiranyelvek/NEUR\\_cerebrovascularis%20betegsegek%20ellatasarol\\_2010%2002%2003\\_mod3\\_v0.pdf](https://kollegium.gyemszi.hu/conf/upload/oldiranyelvek/NEUR_cerebrovascularis%20betegsegek%20ellatasarol_2010%2002%2003_mod3_v0.pdf) 3.3.1 2013-04-29 10 10

**Lt. Col. S. Vásárhelyi-Tóth M.D.M.C., PhD**

**L. Láncz (†) M.D.**

**Col. L. Nagy M.D.M.C.**

**First additional use of intraventricular instillation of rt-PA for clot evacuation of large IVH in Hungarian Defence Forces Health Care Center**

The review of the current literature suggests that the additional use of intraventricular rt-PA with ventriculostomy might improve the prognosis, carries a low incidence of complications, in patients with large IVHs. Compared with ventriculostomy alone, IVH treated with the addition of rt-PA decreased the mor-

talidity rate and reduces clinical neurologic disability.

Despite of having a modern stroke management since the beginning of the National Stroke Program, there was no use of intraventricular instillation of rt-PA for clot evacuation in patients with severe intraventricular hemorrhage in our hospital yet. We are going to highlight the such additional use of intraventricular fibrinolytics with the presentation of the first case of the Hungarian Defence Forces Health Care Center.

*Key-words: intraventricular haemorrhage (IVH), emergency care, use intraventricular installation of rt-PA for clot evacuation, drainage treatment*

*Dr. Vásárhelyi-Tóth Sándor o. alez. PhD  
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*

*Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Mentálhigiénés Osztály*

## **A pszichológiai támogatás lehetőségei az intenzív terápiás ellátás során**

**Györffy Ágnes százados**

*Kulcsszavak: intenzív terápiás ellátás – orvosi pszichológia – orvos-beteg kapcsolat – mentálhigiéné*

**Az intenzív terápiás ellátás az elmúlt évtizedek során a technikai fejlődésnek köszönhetően óriási változásokon ment keresztül. Ez a technikai fejlődés azonban nem változtatott azon a tényen, hogy a kezelés, gyógyítás egyik fő eszköze továbbra is a gyógyító személye, vagyis a szomatikus orvoslás során a pszichikus tényezők jelenléte sohasem elhanyagolható. Az intenzív terápiás ellátás során a pszichológiai támogatás számos lehetősége merül föl, az ellátás bármelyik csoportja tekintetében. A betegek esetében ennek révén mind az életben maradás, mind a gyógyulás elősegíthető, a hozzátartozók esetében támogatható a beteg sorsáról való döntési folyamat, csökkenthető a konfliktushelyzetek aránya a kezelőkkel, a kezelők/orvosok esetében pedig elősegíthető a saját mentális egészségük megőrzése. A folyamat speciális szereplői/csoportja lehet, különösen kiemelt, nagy figyelmet involváló balesetek, sérülések esetén a média, vezetők, egyház, politikusok. Az ő tájékoztatásuk, a velük való kapcsolattartás speciális helyzete is a pszichológiai munka számos lehetőségét rejti magában. A cikkben ezen tényezők kerülnek összefoglalásra.**

A Magyar Honvédség NATO szerepvállalásával a katonák egészségügyi szempontból is egyre több veszélynek vannak kitéve, egyre nagyobb az életveszélyes fenyegetettséget átélők, illetve sérültek száma. Az elmúlt évek során ez több alkalommal intenzív terápiás ellátást is szükségessé tett. Emellett szakorvosaink, szakápolóink egyre gyakrabban vesznek részt nemzetközi feladatokban műveleti területen, az intenzív terápiás ellátásban. Ezért fontos áttekintenünk ennek psi-

chológiai vonatkozásait, hosszú és rövid távú következményeit, hiszen az ellátás minden résztvevője egyaránt megérintődik annak folyamatában.

Jelen tanulmány egyfajta hiánypótló szerepet igyekszik betölteni az intenzív terápiás ellátás során fellépő jelenségek hangsúlyozottan pszichológiai vonatkozásainak megvilágításával. Összefoglaló, áttekintő módon igyekszik bemutatni mindazokat a tényezőket, amelyek az ilyen jellegű ellátást pszichológiai szempontból

meghatározzák. A pszichológiai szakirodalomban ezek a tényezők egymástól többnyire szeparáltan lelhetőek fel, az intenzív terápiás ellátás komplex folyamatát csak részben fedik le. A téma jellegéből és komplexitásából adódóan jelen összefoglaló tanulmány sem nyújthat teljes képet a területről, csupán rávilágít annak a pszichológiai támogatás szempontjából kiemelt területeire, illetve orvosi szempontból hangsúlyeltolódások jelenhetnek meg a pszichológiai támogatás eltérő szemléletéből adódóan. Mindezek mellett kiemelt szerepet kapnak a speciálisan a katonai ellátás során fellépő jelenségek. Cél, hogy ezen jelenségek bemutatásával, tudatosításával felhívjuk a figyelmet a területen végzett munka pszichológiai támogatásának fontosságára annak minden résztvevője szempontjából, emellett ennek révén a munka hatékonyságának és a munkát végzők lelki egészségmegőrzésének elősegítése.

Az intenzív terápiás ellátás, ahogyan a nevében is benne van, a szomatikus ellátás mellett rendkívül intenzív pszichés munkát is takar. Orvosi értelemben időnyerés az élet és a létfontosságú szervek működésének fenntartására, emellett lehetőséget teremt az oki terápia megkezdésére. Ebben a folyamatban alapvetően három (négy, amennyiben a beteg valamilyen szempontból kiemelt figyelmű kísért helyzetben van) csoport vesz részt:

- a beteg,
- a kezelőszemélyzet,
- a hozzátartozók, barátok, ismerősök,
- (média, vezetők, egyház, politikusok).

Mindhárom csoport a pszichológiai ellátás más sajátos aspektusát veti fel, s együttesen alkotnak egy komplex lélektani helyzetet. A következőkben ezek a szempontok kerülnek áttekintésre min-

den egyes csoport esetében. A tanulmányt is ez a három (négy) csoport adta szempontrendszer strukturálja.

### **1. A beteg oldaláról kiemelten jelentkező pszichológiai folyamatok**

A beteg áll az ellátás középpontjában, gyakran olyan állapotban, hogy tudatosan nincs is jelen a helyzetben. Az ellátásra vonatkozóan tehát a feldolgozásban pszichológiailag kulcsfontosságú emlékek sem mindig állnak rendelkezésre, amik erősen befolyásolják az érzelmi viszonyulás kialakítását. A hozzátartozók ezért kiemelt szerepet kapnak, hiszen a beteg emlékeit, ennek révén érzelmi viszonyulásának kialakítását is ők fogják javarészt meghatározni.

A beteg részéről tudatzavar, a vigilitás zavara észlelhető. Valamiféle tudatoság mégis jelen van ebben az állapotban is, illetve gyakran megmaradnak testi érzések, érzetek, illetve álomszerű, valószerűtlen emlékfoszlányok erről az időszakról. A legnehezebben kezelhető élményként a lélegeztetőgép működtetését – működését jelölik meg, hiszen az egyén saját ritmusát, a légzését valami kívülről szabályozza. Más, mint az automatizmus, ami természetesen jönne. Egyes vizsgálatok szerint ez az élmény oly mértékben meghatározó, hogy befolyásolja a kórházi ellátással való elégedettséget is: az intenzív terápiás ellátásban részesült nem lélegeztetettek 71%-a elégedett az ellátással, a lélegeztetettek 73%-a nem elégedett az ellátással [1].

Gyakran figyelhető meg amnézia a kezelés ezen időszakára vonatkozóan utólagosan is. Ez lélektani szempontból egyfajta védekezési lehetőséget biztosít az egyén számára, hiszen sok rendkívül fájdalmas beavatkozás és az életet közvetlenül veszélyeztető folyamat zajlik le ebben az időszakban. Ugyanakkor a ke-

zelőszemélyzet számára pont ettől lesz mindez rendkívül nehéz, mert a beteg és a hozzátartozók pozitív visszajelzéseit többnyire azok az osztályok kapják, ahová a beteget tovább szállítják, illetve a látványosabb állapotjavulásra utaló változások is többségében a későbbi kezelések, rehabilitáció során figyelhetőek meg. A gyógyító orvos-beteg kapcsolat szerepe ebben a helyzetben is megkérdőjelezhetetlen, hiszen kulcsfontosságú a részleges és/vagy teljes élmények akár PTSD (poszttraumas stressz zavar) kialakulásához is elvezethetnek, aminek viszont az esélyét csökkenti a megfelelő érzelmi biztonságot nyújtó orvos-beteg kapcsolat [2].

Emellett sokszor megjelenhet a visszaemlékezés vágya, a kiesett idő pótlása. A lassan visszatérő eszméletről, tudatosságról már a hozzátartozók is adhatnak visszajelzést, de a „jótékony (?) felejtés” még itt, ebben a szakaszban is megfigyelhető. Megjelenhetnek nehezen leírható halálközeli élmények, amik átélése, majd tudatos rendezése, rendszerezése értékrendbeli változáshoz vezethet, sőt az öngyilkossági szándékot is csökkentheti [3].

A beteg a teljes és tökéletes kiszolgáltatottság állapotában van, hiszen alap-, létfenntartó működéseit is gépek szabályozzák, koordinálják. A szó szoros értelmében vett életben maradás sem menne egyedül. Miután ebben az állapotban rendkívül kevés a külső inger, s azoknak is töredéke csupán, ami eléri az észlelés szintjét, minden információ, íz, szag, hang, taktilis inger mélyen rögzül és nagy jelentőséggel bír a továbbiakban. Az orvos szerepe felértékelődik, hiszen élet és halál az ő kezében dől el. Ebben a helyzetben kulcsfontosságúvá válik a beteg állapota szempontjából, hogy milyen módon és tartalommal kommunikálnak vele

a hozzátartozók, illetve az ápolást, ellátást végző szakszemélyzet. A tapasztalatok azt mutatják, ha a kómás beteg mellett akár csak egyetlen ember is úgy kommunikál, hogy jelzi, élőnek tekinti, a beteg esélyei a túlélésre jelentős mértékben megnőnek [4]. Fontos szerepet játszik emellett a többi beteg jelenléte, az ő állapotuk, a velük való bánásmód is, ami közvetlenül és/vagy áttételes formában a beteg állapotát is befolyásolja. Ugyanakkor ez az állapot egyfajta negatív transzállapotnak is tekinthető, amiben a betegek a perceptuális deprivációt és ingerelárasztást – egyszerre és folyamatosan élik át [5], ami azért is veszélyes, mert akár ahhoz is elvezethet, hogy az ún. tanult tehetetlenség [6] kialakulásával a beteg a gyógyulás folyamatában sem mutat már az állapotának megfelelő aktivitást – akár a gépekről való leválás is nehezített lehet.

Összegezve tehát a beteg oldaláról kiemelt figyelmet érdemel:

- passzív kiszolgáltatott állapot, esetenként korlátozott tudatossággal, akár a kómás állapotig,
- a beteg túlélése, állapotának javulása szempontjából orvosok, ápolók, hozzátartozók kommunikációja kulcsfontosságú,
- a beteg emlékeit az osztályon eltöltött időre vonatkozóan meghatározzák a testérzetekhez kapcsolódó élmények, illetve a hozzátartozók beszámolóit. Ezek az emlékek, élmények hosszú távon befolyásolják a pszichés állapotot és a felépülést.

## **2. A kezelést végzők oldaláról kiemelten jelentkező pszichológiai folyamatok**

A *kezelőszemélyzet* oldaláról folyamatos pszichés teherterhelés figyelhető meg, emellett a súlyos betegek, a halál és az élet-

veszély állandó jelenlétével is meg kell küzdeniük. Ebben a helyzetben kell egyrésztől feldolgozniuk és feldolgoztatniuk a beteg súlyos állapotát, ugyanakkor reményt nyújtani a gyógyulásra. Ebben a sajátos lelkiállapotban az egyik tényező ebből mindig feldolgozatlanul háttérbe szorul, elfojtásra kerül, mivel a hangsúly a szómán, az élet megmentésén van, így törvényszerűen a folyamatban nagyobb hangsúlyt kap. Ugyanakkor mindennek lelki oldala nem múlik el nyomtalanul. Ebből adódóan fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy a kezelés lezárultával mindkét oldalt meg lehessen élni, a trauma feldolgozásra kerülhessen.

Az orvos ezen a területen élheti meg talán a legközvetlenebb módon, hogy a beteg élete tőle függ. A technikai fejlődéssel és a korszerű gyógyszerek megjelenésével az élettartam annak végső határáig hosszabbítható, ami felveti az eutanázia, illetve a szervdonáció problematikáját is. Mindez az orvosban és a kezelőszemélyzet többi tagjában is előtérbe hozza annak igényét, hogy önmagukban is tisztázzák élethez és halálhoz való viszonyukat, illetve kialakítsák a saját álláspontjukat az élet fenntarthatóságára vonatkozóan. Ez a határ sokszor rendkívül képlékeny, hiszen egy az élet és halál határán lebegő állapotban lévő egyén sorsa mind egyik, mind másik oldalra egyaránt eldőlhethet, s ezek mindegyikére akár naponta több példát is láthatnak az itt dolgozók.

A jó orvos-beteg kapcsolat elengedhetetlen feltétele a kezelésnek és a gyógyulásnak egyaránt [7], azonban ebben a speciális ellátási helyzetben a kommunikáció sokszor egyoldalú, illetve leginkább a hozzátartozókon keresztül történik. Mivel az ellátás színvonalát kutatások szerint az orvos-beteg kapcsolat színvonala határozza meg, így elmond-

ható, hogy a beteg állapotának elfogadásában, a kórházhoz és a kezeléshez való megfelelő viszony kialakításában kiemelten fontos szereppel bír [8].

A hozzátartozók részéről elvárásként jelenik meg egyrésztől a folyamatos tájékoztatás igénye, másrésztől valami biztos utáni vágy, mintha az orvos kezében lenne annak eldöntése, életben marad-e a beteg, vagy sem, tehát lényegi elem a biztonságadás, megértés és a szakértelem igénye [9].

Az ápolók oldaláról megjelenik ugyanakkor a beteg egyfajta infantilizálása, ami szintén betudható a beteg passzív, szinte csecsemőre emlékeztető állapotának. Ezt esetenként a hozzátartozók is átvehetik, különösen az anya, ahol valóban van emlék arról, hogy a beteg élete korábbi szakaszában mikor volt ennyire kiszolgáltatott, magatehetetlen. Az ápolók hozzáállásában, viselkedésében megfigyelhető jellegzetességek sok esetben nem feltétlenül tudatosak, azonban hatáskukat ennek ellenére is kifejtik.

A helyzetben felmerülhet a szervdonáció kérdése is, ahol minden résztvevő hozzáállása fontos szerepet játszik a folyamat sikerességében, elfogadásában [10]. A szervdonáció szempontjából két véglet figyelhető meg a hozzátartozóknál: a szervben tovább él az elveszített másik, így annak halála is elfogadhatóbb, illetve a teljes elutasítás. Ráadásul már a kérdésfelvetés is rengeteg indulatot vehet föl egy kényes, kiszolgáltatott állapotban, ahol a beteg hozzátartozó elvesztésének gondolata még nagyon távoli. Az orvosi team részéről rendkívüli körülményt igényel ennek átadása, hiszen a beteg könnyen tárgyasulhat a folyamatban. Ezt a tárgyasulást a beteg passzív állapota tovább erősítheti. Ugyanakkor mindez védekezési lehetőséget is biztosít az orvos és az ápolók számára az érzel-

mi bevonódással szemben, elviselhetővé teszi a beavatkozások keltette érzelmi feszültséget. Ezt a feszültséget az is fokozhatja, hogy a hozzátartozóban már megszületik a döntés a beteg elengedésére vonatkozóan, s innentől fogva minden további beavatkozást a szenvedés értelmetlen meghosszabbításának tekint, ennek feszültségét pedig az orvoson és a team tagjain vezeti le.

Ezen a területen dolgozók számára nagyon kevés a sikerélmény aránya, illetve a visszajelzés, a már említett számtalan negatív élmény, feszültségteli helyzet jelenléte mellett. A korábbi tapasztalataikra és a vizsgálatok eredményeire alapozva a betegről sok esetben már az ellátásba kerüléskor megmondható állapotának kimenetele (sok esetben letális), ez persze változhat, de mindenképpen hatással lesz az orvos beállítódására, beteghez való hozzáállására. Fő feladatuk ebben a helyzetben tehát egyfajta egészséges egyensúly kialakítása és fenntartása a reménykedés és az elengedés, illetve az állapot elfogadása-elfogadtatása között. A helyzettel való megküzdésüket gyakran segíti a jó team-munka, illetve a speciális, esetenként morbid humor, amit a kívülállók csak nehezen, vagy egyáltalán nem értenek.

A kapcsolatban, tehetetlenségélményből és/vagy túlterheltségből adódóan frusztrált orvos és ápoló bizonytalanul válhat saját képességeiben, helyében, szerepében és a kezelés hatékonyságában, inkompetencia érzése alakulhat ki, tűrőképessége lecsökken, s akár a kiégési (burn out) szindróma is kialakulhat nála hosszú távon.

A kiégési szindróma: „*A szindróma krónikus emocionális megterhelések, stresszerek nyomán fellépő fizikai, emocionális, mentális kimerülés, mely a reménytelenség és inkompetencia érzésével, célok és ideálok*

*elvesztésével jár, s melyet a saját személyre, munkára, illetve másokra vonatkozó negatív attitűdök jellemeznek.*” [11].

Magyar vizsgálati adatok szerint [12] az orvosi hivatás kritikus stresszhelyzetei a hosszú munkaidő, a folytonos fizikai és pszichikai terhelés, a gyakori krízishelyzetek, az alacsony jövedelem, az adminisztratív terhek, a gyógyszerekhez való könnyű hozzájutás lehetősége, az önértékelés csökkenése. A legsúlyosabb azonban a sikertelen kezelés, a páciens halála, mellyel időről időre szembesülni kell.

A kiégés visszafordítható folyamat, bármely szakaszban történő beavatkozás esetén korábbi fázisok elérése lehetséges. Amennyiben azonban nem történik hatékony beavatkozás, a folyamat végén pályaelhagyás, súlyosabb esetben akár öngyilkosság is előfordulhat [13]. A gyógyítás folyamatában a gyógyító maga is károsodik, ezért kiemelten fontos a kezelők mentálhigiénéje, annak megőrzése. Ami rendszeres mentálhigiénés támogatásuk, képzésük és továbbképzésük révén valósítható meg. A páciensek emellett maguk is érzékelik, hogy az egészségügyi személyzet milyen állapotban van, hogyan áll hozzájuk, a kezeléshez. A lelkesedést, elkötelezést észelve nagyobb kedvvel vesznek részt a folyamatban, ami megnöveli a sikeresség esélyét.

Összegezve tehát a kezelést végzők oldaláról kiemelt figyelmet érdemel:

- Folyamatos pszichés teherterhelés van jelen, ami a súlyos betegek, a halál, az életveszély állandó jelenlétével párosul az orvosok, ápolók számára, ez a teherterhelés hosszú távon burn out szindróma kialakulásához vezethet
- Az orvosok ezen a területen élhetik meg talán a legközvetlenebb módon, hogy a beteg élete tőlük függ, mindez

előtérbe hozza annak igényét, hogy önmagukban is tisztázzák élethez és halálhoz való viszonyukat, illetve kialakítsák a saját álláspontjukat az élet fenntarthatóságára vonatkozóan.

- Az ápolók oldaláról megjelenik ugyanakkor a beteg egyfajta „infantilizálása”, ami betudható annak psziszív, szinte csecsemőre emlékeztető állapotának.
- Fő feladat ebben a helyzetben tehát egyfajta egészséges egyensúly kialakítása és fenntartása a reménykedés és az elengedés, illetve az állapot elfogadása-elfogadtatása között.

### 3. A hozzátartozók oldaláról kiemelten jelentkező pszichológiai folyamatok

A hozzátartozók első élménye az osztályon történő ellátáshoz kapcsolódóan általában a sokk és a rémület. A beteg állapotának detektálása mellett a rengeteg gép, cső, műszer, melyek látványa értetlenséggel, zavarral párosul, félelmet és indulatokat válthat ki. Ezt fokozhatja a tény, hogy csak speciális öltözetben közelíthetik meg a hozzátartozójukat, akivel kezdetben csak egyoldalú kommunikáció lehetséges. A helyzetben megjelenő szorongások, indulatok a hozzátartozókat is gyakran egy regreszszív pszichés állapot irányába mozdítják el, amiben fokozott kötődés és elvárások jelennek meg az orvosokkal, ápolókkal szemben. Ennek hatására soha nincs elég információ, a bizonytalanságból adódóan csodavárás és indulatok egyszerre vannak jelen.

Mivel a beteg tudatossága kevésbé van jelen, ezért a hozzátartozók megpróbálnak a beteg fejével is gondolkodni: vajon ő mit akarna? Szeretne-e ilyen lehetősége mellett tovább élni? Ha a válasz nemleges, gyakran, szinte azonnal

büntudat követheti, hogyan kívánhatná valaki halálát. Mindez fordítva is igaz, ha a későbbiekben vegetatív szinten életben marad a beteg hozzátartozó, miért hagytam így élni. Az azonosulási folyamat mindenképpen megindul a beteg irányában, akár annak testi tüneteinek átvétele is megtörténhet [14].

Nagyon intenzív a tehetetlenség élmény és szinte bármit megtennének annak csökkentésére. Ezen csökkentés egyik eszköze egyfajta csodavárással is párosulhat, ami akár irrealisztikus reménykedés felé mozdíthatja el a hozzátartozókat, esetenként újabb és újabb konzíliumot kérnek, és/vagy különböző gyógyítókat vonva be az intenzív terápiás munkába, akár az alternatív gyógyászati eljárások köréből is. Ez a helyzet akár egészen szürrealisztikussá is válhat az alternatív eszközök gyógyító jelenlétével az intenzív terápiás ellátás gépi, csövekkel gazdagon átszőtt környezetében. Ezt általában a hagyományos orvoslás területén dolgozók is támogatják.

Az orvosok ebben a helyzetben ritkán tudnak biztosat mondani, sokkal inkább esélyekben, százalékokban beszélnek a beteg állapotára, gyógyulására vagy halálára vonatkozóan. Ez a családtagok számára nehezen kezelhető, állandó jelleggel türelmetlenség és információéhség van jelen, gyakran újabb és újabb vizsgálatok igényével, állandó személyes kontaktussal az orvossal. Sokszor megfogalmazásra is kerül, miért nem mond végre valaki valamit, valami biztosat.

A kommunikáció egyoldalúsága rendkívül zavaró a hozzátartozók számára. Nincs biztos információ arról, mit ért, érzékel a beteg, s mire fog visszaemlékezni. Mit lehet mondani, ha egyáltalán nincs visszajelzés. Mennyire veszi át az érintéssel az aggodalmakat, hangulatot, s mennyire befolyásolja mindez az

állapotát. A hozzátartozó a visszajelzés hiányában saját belső világa és válaszai felé fordul, ami akár az önvádat is felerősítheti a beteggel kapcsolatos gondolatokért, érzésekért. Különösen igaz mindez a beteg elengedésére, esetenként a szenvedés megszüntetésére vonatkozó gondolatokra, illetve az elkeseredésre a kitartás csökkenésére a pozitív gondolatok háttérbe szorulására.

A legkisebb meghatározható cél, a pozitív hozzáállás és a kitartás megőrzése, ami többnyire azt eredményezi, hogy a hozzátartozók a legapróbb változást, testi állapotjelzést is monitorozzák, észlelik, éržekeik kiélesednek rá. Ugyanakkor mivel itt sincs az értelmezéshez biztos támpont, pl.: a megnövekedett rándulások, izommozgások vajon a javulás vagy a rendellenes működés jelei. Ebből adódóan marad a feszült várakozás és reménykedés, ami viszont csak nehezen tartható fenn, hiszen nem tudni, meddig kell kitartani, hinni, támogatni, nem behatárolható a kritikus és/vagy intenzív terápiás ellátást igénylő állapot időtartama.

Testileg és lelkileg is egyaránt támogatásra szorulhatnak a hozzátartozók is, hiszen a beteghez bejárva, őt támogatva szinte kiesnek térből és időből, egyfolytában a beteg mellett szeretnének lenni, hiszen mi történik, ha pont akkor készül meghalni a beteg, amikor nincsenek jelen, s nem tudnak tőle elbúcsúzni, megfelelően elengedni, végigkísérni az útját. Megjelenhet akár ennek ez ellenkezője is, nincsenek ott, nem állnak rendelkezésre, amikor a beteg magához tér, kommunikációképes lesz. Minden a beteg túlélése és állapota körül forog, a teljes bioritmus felborul, akárcsak a hozzátartozók normál mindennapi élete, szerepeik ellátása. Ez szorongással, feszültséggel, az alvási ciklus felborulásával, a rendszertelen ét-

kezésekkel egészségügyi problémákat is okozhat.

Összegezve tehát a hozzátartozók oldaláról kiemelt figyelmet érdemel:

- A hozzátartozók első élménye az osztályon történő ellátáshoz kapcsolódóan általában a sokk és a rémület.
- A helyzetben megjelenő szorongások, indulatok a hozzátartozókat is gyakran egy regresszív pszichés állapot irányába mozdítják el, amiben fokozott kötődés és elvárások jelennek meg az orvosokkal, ápolókkal szemben.
- Nagyon intenzív a tehetetlenség élmény és szinte bármit megtennének annak csökkentésére.
- Testileg és lelkileg is egyaránt támogatásra szorulhatnak a hozzátartozók is, hiszen a beteghez bejárva, őt támogatva szinte kiesnek térből és időből, egyfolytában a beteg mellett szeretnének lenni, minden a beteg túlélése és állapota körül forog, a teljes bioritmus felborul, akárcsak a hozzátartozók normál mindennapi élete, szerepeik ellátása.

#### **4. A folyamat speciális résztvevői oldaláról kiemelten jelentkező pszichológiai folyamatok**

A látogatók sorában megjelenhetnek – katonák esetében – barátok, bajtársak, kollégák. Az ő megjelenésük egyrésztől megzavarhatja a hozzátartozókat, hiszen az intimitás kevésbé biztosítható, másrésztől akár egyfajta újszerű kapcsolatot és rálátást is engedhet a beteg életének azon részére, amit eddig esetleg igyekezett különválasztani a családi életétől. Olyan oldalát ismerhetik meg a betegnek, amit addig nem, illetve esetenként ekkor válik nyilvánvalóvá, mivel is jár a katona munkája, hivatása. Mindez akár a katonai szervezet hibáztatása, illetve

az önvád, büntudat irányában mozdíthatja el a hozzátartozókat. A büntudati feszültség főként a szülőket érintheti: „Hogy engedhettem, hogy ezt a pályát válassza, miért nem vigyáztam jobban rá?” A büntudat egy speciális formája szintén jelentkezik a bajtársak esetében, ha jelen voltak a műveleti területen a sebesülés, sérülés bekövetkeztekor, ami egyszerre tartalmazza az önvádat, a szervezettel, helyzettel szembeni indulatot és a beteggel való azonosulást.

A helyzet sajátos szereplői a média, vezetők, katonai vezetők, egyház, politikusok, akik nagy visszhangot kiváltó balesetek, sérülések esetén, amiben az adott szervezet is érintett, megjelenhetnek protokolláris látogatás keretében a betegágynál. Mindez kétélű helyzetet teremt, hiszen egyrészt a szervezet is jelezheti, hogy fontos számára a tagja, ami vele történt, igyekszik mindent megtenni az érdekében, ugyanakkor maga a megjelenés is indulatokat kelthet, amit a hozzátartozók rajtuk reagálhatnak le. Egyfajta nehezen megteremthető egyensúlyi helyzetet kell kialakítani, amiben a család intimitása is megőrizhető.

A sajtó, média megjelenése speciális helyzetet teremt. A hozzátartozók gyakran nincsenek olyan állapotban, hogy ezt megfelelően lennének képesek kezelni, nyomásra, kérésre születnek gyakran olyan hozzászólások, nyilatkozatok, amik a későbbiek folyamán nehezen vállalhatóakká válnak. Ugyanakkor a sajtó számára fontos az információ biztosítása, hiszen ha ez nem történik meg, feladatából adódóan – ami a tájékoztatás – részinformációkra támaszkodva vagy kevésbé autentikus forrás felhasználásával fogja ugyanazt a tájékoztatást megadni a tágabb közönség számára, aminek akár káros, nehezen korrigálható hatásai is lehetnek a szervezetre vagy az egyénre.

### **A pszichológus lehetséges feladatai a folyamatban**

A pszichológiai támogatás igénye a kezelés minden csoportja esetében megjelenhet, azonban a pszichológus feladatai minden egyes esetben eltérőek lesznek. Ha a már fentebb megvizsgált csoportok kapcsán áttekintjük ezeket a feladatokat, a következők megállapításokat tehetjük:

Az itt megjelenő pszichológusi feladatkör jelentős mértékben eltér a hagyományostól minden csoport esetében. A beteg esetében, ahogyan már említésre került, az öntudatlanság vagy korlátozott tudatosság jelenlétéből adódóan jól alkalmazható a transzállapotokban megszokott szuggesztív kommunikáció. Ennek révén elősegíthető a kapcsolat kialakítása, az öntudat felé való elmozdítás, az életben maradás, küzdeni akarás. A pszichológusban, akárcsak a kezelőkben, az idő múlásával az intuíció, megérzés, a betegre való ráhangolódás révén kialakul annak detektálása, mennyire elérhető pszichésen a beteg, aktuálisan, milyen testi-lelki állapotban van, erre is alapozva könnyebben előmozdítható a gyógyulás, öntudatra ébredés.

A családtagok esetében egyfajta mediátor szerep betöltése jelenik meg elsőként, ami közvetít az orvosok, kezelők, illetve a szervezet vezetői, sajtó felé. Ebből a szempontból kiemelten jelentkezik az információátadás érzelmi oldalának kezelése, a motiváció fenntartásának elősegítése, illetve a realisztikus gondolkodás elősegítése. Fontos feladatot jelenthet az esetleges rossz hír, az elhalálozás tényének közlése, illetve az erre való felkészítés-felkészülés a kezelést végzőkkel, valamint a gyász folyamatának elősegítése, ami a hír közlését követően még igen hosszú időszakot vesz igénybe.

Egyedi, specifikus hozzáállást és támogatást igényelnek a már említett szervdonorság kérdése, valamint az újraélesztés kérdése. Mindkét esetben a hozzátartozók fokozottan megélik saját felelősségüket és a döntés súlyosságát. Ebben az esetben a pszichológiai cél egy olyan döntés meghozatalának elősegítése, ami hosszú és rövid távon egyaránt a leginkább vállalható.

Mindezek mellett feladatként jelentkezik a helyzet kimenetelétől függően a felkészülés az elengedésre vagy a felkészülés a rehabilitációra. Az elengedés során a hozzátartozónak az állapotból adódó természetes következményként jelentkező elhalálozás elfogadása mellett, lehetősége van arról dönteni, hogy megtörténjen-e a beteg újraélesztése, vagy sor kerülhet elengedésére – ebben az esetben akár az életből való távozásnál is ott lehet. A rehabilitációra való felkészülés szintén nehéz kérdéskört foglal magában, hiszen az nem meghatározható, milyen képességek károsodnak véglegesen, mik térnek vissza részben vagy egészében, s mindez mennyi időt vesz igénybe. Emellett az, aki visszatér, az mennyiben lesz olyan, mint a sérülést, balesetet megelőző időszakban, mit változtatnak rajta az átéltek, megéltek, illetve esetleges maradandó sérülései. Ezen tényezők átgondolása elengedhetetlenül fontos a hatékony működés, felkészülés érdekében.

A kezelők, orvosok, ápolók szempontjából szintén fontos a pszichológus mediátor szerepe, ami sok feszültséget levesz-levehet a vállukról a hozzátartozókhoz kapcsolódóan. Emellett kiemelten fontos a kezelőszemélyzet támogatása, érzéseinek, indulatainak kezelése, kiegészének megelőzése, amire különösen alkalmas a Bálint-csoport, illetve annak rendszeressé tétele.

Végül, de nem utolsósorban, fontos itt megjegyeznünk, hogy ez a speciális helyzet a pszichológus szakember számára is rendkívül megterhelő. Javasolt a segítő szakember mentálhigiéniájének védelme érdekében a feladatot követő pihenés elősegítése, illetve szükség esetén a szupervízió igénybevétele.

Összegezve, a pszichológusi feladatok kiemelt elemei:

- A pszichológiai támogatás igénye a kezelés minden csoportja esetében megjelenhet, az itt megjelenő pszichológusi feladatkör jelentős mértékben eltér a hagyományostól minden csoport esetében.
- A beteg esetében az öntudatlanság vagy korlátozott tudatosság jelenlétéből adódóan jól alkalmazható a transz-állapotokban megszokott szuggesztív kommunikáció.
- Kiemelten jelentkezik az információátadás érzelmi oldalának kezelése, a motiváció fenntartásának elősegítése, illetve a realisztikus gondolkodás elősegítése. Fontos feladatot jelenthet az esetleges rossz hír, az elhalálozás tényének közlése, illetve az erre való felkészítés-felkészülés a kezelést végzőkkel, valamint a gyász folyamatának elősegítése.
- Emellett kiemelten fontos a kezelőszemélyzet támogatása, érzéseinek, indulatainak kezelése, kiegészének megelőzése, amire különösen alkalmas a Bálint-csoport, illetve annak rendszeressé tétele.

Összegezve: az intenzív terápiás ellátás a pszichológiai támogatás számos és rendkívül komplex lehetőségét rejti magában, ami mind az életben maradás, mind a gyógyulás folyamatát elősegítheti, emellett nem utolsósorban segíthet megóvni a kezelők lelki egészségét.

## Irodalom

- [1] Varga K. (szerk.): *Szuggestív kommunikáció a szomatikus orvoslásban*. Budapest, Országos Addiktológiai Intézet, 2005.
- [2] Schelling, G.–Stoll, C.–Haller, M. et al.: Health-related quality of life and posttraumatic stress disorder in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *Critical Care Medicine*, 1998, 26 (4): 651–659.
- [3] Pilling, J.: A haldokló pszichés gondozása a haldoklás különböző stádiumaiban. In: Hegedűs Katalin (szerk.): *Halálközélen II*. Magyar Hospice Alapítvány, Budapest, 1995, 109–124.
- [4] Cheek, D. B.: Communication with the critically ill. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 1969, 12: 75–85.
- [5] Benczúr L.: *Pozitív szuggestiók szerepe az intenzív osztályon fekvő lélegeztetett betegek kezelésében*. Doktori Disszertáció, Budapest, 2012.
- [6] Seligman, M. E. P.: *Helplessness*. San Francisco, Freeman, 1975
- [7] Pilling, J. (szerk.): *Orvosi kommunikáció*. Második, átdolgozott kiadás. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2008.
- [8] Atlas, S. J.–Grant, R. W.–Ferris, T. G. et al.: Patient-physician connectedness and quality of primary care. *Ann. Intern. Med.*, 2009, 150 (5): 325–35.
- [9] Riskó Á.: *A test, a lélek és a daganat. Bevezetés az onkopszichológiába*. Animula, Budapest, 1999.
- [10] Smudla A.–Hegedűs K.: „Mi sírva élünk, ők meg boldogok...” – A szervkivétel pszichológiai hatásai a donor hozzátartozóira. In: Kopp M (szerk.): *Magyar Lélekiállapot*. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2008, 486–494.
- [11] Freudenberger, H. J.: Staff burnout. *J. Social Issues*, 1974, 30 (1): 159–165.
- [12] Györffy Zs.–Ádám, Sz.: Az egészségi állapot, a munkastressz és a kiegészítés alakulása az orvosi hivatásban. *Szociológiai Szemle*, 2004, 3: 107–127.
- [13] Pető Cs.: És ki segít a segítőnek? *Család, gyermek, ifjúság*. 1998, 3: 12–6.
- [14] Eckhardt S.: *Tabularium Oncologiae*. Melania Kiadó Kft., Budapest, 2001.

### Capt. Ágnes Györffy

#### Possibilities of psychological support in Intensive Medical Care

Intensive medical care has changed a lot facilitated by the technical development. These changes haven't modified the fact that the main "kit" for healing is the personality of the medical unit so the role of psychological factors in this process cannot be neglected. There are several chances of psychological support through the intensive therapeutic process by all groups that are involved in it. In the case of patients both survival and healing process can be facilitated, by the group of relatives the process of decision about the patient can be supported and the rate of conflicts with the doctors, nurses can be decreased, from the side of the doctors/nurses their health prevention (burn-out prevention) is also an important issue. In case of high publicity wounds, accidents a special group can be formed that involves the media, the politicians, the leaders and the church. Informing them and being in touch with them also awakes the need of psychological support. In this article these processes will be described.

Key-words: *intensive medical care, medical psychology, doctor-patient relationship, mental health*

Györffy Ágnes szds.

1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.

*Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Honvédkórház  
I. Belgyógyászat – Angiológia*

## **A perifériás obliteratív érbetegség kezelése (Fontaine II., valamint Fontaine III–IV. stádium)**

**Dr. Bernát Sándor Iván ny. orvos alezredes, PhD**

**Dr. Rókus László ny. orvos ezredes, PhD**

*Kulcsszavak: alsó végtagi obliteratív érbetegség, pentoxiphillin, iloprostkezelés*

A szerzők összefoglalják az alsóvégtagi obliteratív érbetegségben javasolt legkorszerűbb terápiás gyakorlatot. Felhívják a figyelmet egyrészt a Fontaine II., másrészt a Fontaine III–IV. stádium eltérő kezelési elveire. A Fontaine II. stádiumú betegek kezelésében a mozgásterápia, trombocitaaggregáció-gátlás mellett a pentoxiphillin parenterális adása az ajánlott. A III. és IV. stádiumban a pentoxiphillin már általában hatástalan, és ilyen esetekben iloprost infúzió adása javasolt.

Beszámolnak a 2007 és 2011 között kezelt betegek terápiás eredményeiről. A terápia hatékonyságát objektív vizsgálatokkal igazolták. A treadmill teszt terápia előtti és utáni elvégzésével meghatározták a fájdalomtalan és maximális járástávolság növekedésének mértékét.

Ennek alapján ineffektívnek bizonyult a kezelés 49 beteg esetében (16,3%), gyenge hatékonyságúnak 37 beteg esetében (12,3%), hatékornak 75 beteg esetében (25,0%) és kiváló hatásúnak bizonyult 139 beteg esetében (46,6%).

A Fontaine III. és IV. stádiumban alkalmazott korszerű iloprostinfúzió hatásmechanizmusát is ismertetik. A három hétig – napi 6 órán át tartó – iloprostinfúziós kezelés mellett egy éven belül a minor és maior végtag-amputáció az esetek körülbelül felében elkerülhető.

Élesen meg kell különböztetni a perifériás obliteratív érbetegség Fontaine II., valamint a Fontaine III–IV. stádiumát a terápia megválasztása szempontjából. A Transzatlanti Konszenzus Konferencia (TASC) 2007-ben lefektette alapelveként, hogy míg a Fontaine II. stádiumban a

pentoxiphillin az elsőként választandó molekula, addig a III–IV. stádiumban ellenjavallt, mert hatástalan. Kórházunkban 2007-ben alapították az angiológiai részleget. Ettől az időtől kezdve a legkorszerűbb szakmai elvek szerint szerettük volna ezen betegek kezelését folytatni.

Ezért ebben az évben indítottunk egy vizsgálatot, melynek célja a fenti elvek betartása szerint kezelt betegekben igazolni a terápia hatékonyságát.

### **Az alsó végtagi obliteratív érbetegség korszerű kezelési elve**

A diagnózis felállítását követően trombocitaaggregáció-gátló (TAG) kezelést kell indítani. Az elsőként választandó molekula az aszpirin (ASA). Két héttel a terápia elkezdése után trombocitaaggregációs vizsgálatot végzünk, és meghatározzuk (ASA esetében) a ciklooxigenáz (COX) gátlás mértékét. Ha a TA mértéke 30–40% között van, folytatjuk az ASA kezelést, ha 40% felett van, emeljük az ASA dózist (max.: 300 mg/nap). Ha az emelt dózisu ASA sem eléggé hatékony, clopidogrelt vagy prasugrelt adunk. Természetesen e két gyógyszerterápia mellett kialakult TA mértékét is meghatározzuk. Így állítjuk be az optimális TAG-t. Szigorú dohányzási tilalom, az esetleges szénhidrát-, lipidanyagcsere-zavar megszüntetése, optimális terápia beállítása, ha a fibrinogénkoncentráció kóros, annak csökkentése, ha van polyglobulia, annak megszüntetése a feladat, és végül de nem utolsósorban elindítjuk a pentoxiphillinterápiát.

### **A pentoxiphillin hatásai**

Az orvosi közvélemény úgy hiszi, hogy a pentoxiphillin értágító hatású vegyület, és ily módon javítja a perifériás vérellátást. Ez a vélekedés hibás. A pentoxiphillinnek nincs értágító hatása. A vegyület a haemorheologia alapgyógyszere, mert hatásai kizárólag reológiaiak. A pentoxiphillin növeli a vörösvérsejtek és a fehérvérsejtek deformabilitását és csökkenti a vörösvérsejtek és a trombociták aggregációját. E négy hatás mindegyike a mikrocirkulációt javítja. A vörösvérsej-

tek és fehérvérsejtek könnyebben jutnak át a mikroereken (< 200 mikron). Az aggregáció csökkenése szintén a véráramlás akadályozottságának csökkenése révén javítja a mikrokeringést.

### **Pentoxiphillinterápiás hatékonysági vizsgálat 2007–2011**

#### *Beválasztási kritériumok*

Tipikus klinikai tünetek, claudicatio intermittens, fizikális vizsgálat: mindkét oldali arteria femoralis, arteria poplitea, arteria dorsalis pedis, arteria tibialis posterior megtapintása. A boka/kar index vizsgálat eredménye <0,9. Dopplervizsgálat: kóros artériás áramlási görbe, posztokkluziós görbe, vagy áramlás nem detektálható. A panaszok, tünetek, fizikális és eszközös vizsgálat alapján megállapítjuk a Fontaine II. stádiumot.

#### *Kizárási kritériumok*

Fontaine III. és IV. stádium, coxarthrosis, gonarthrosis, spondylosis, discopathia, lumbo-ischialgia kizárása. Mint említettük Fontaine III. és IV. stádiumban a pentoxiphillin kontraindikált, a mozgásszervi panaszok pentoxiphillin kezelése pedig nem indokolt és természetesen hatástalan. Kizárássá kerülnek a súlyos szív- és légzési elégtelenségben szenvedő betegek is.

#### *Beválasztott betegek*

A vizsgálati periódus alatt összesen 487 az angiológiai szakambulanciára küldött beteget vizsgáltunk meg alsó végtagi panaszok miatt. Minden fent részletezett feltételnek 300 beteg felelt meg.

### **A vizsgálat felépítése**

Az első vizit alkalmával anamnézis-felvétel, fizikális vizsgálat a boka/kar index (ABI) meghatározása, *Doppler* áramlási vizsgálat történt. A beválasz-

tott betegeket a második viziten treadmill terhelési vizsgálatnak vetettük alá. Meghatároztuk a fájdalomtalan (pain free walking distance, PFWD) és a maximális (maximal walking distance, MWD) járástávolságot. Egy hét múlva megismételtük a treadmill vizsgálatot. Ez volt a placebo periódus. Ezt követően nyolc alkalommal kaptak a betegek pentoxiphillint tartalmazó infúziókat. Naponta 2 alkalommal 250-250 ml Salsol-A infúzióban 2-2 ampulla pentoxiphillint adtunk. Tehát a napi parenterális dózis: 400 mg volt. Az infúziós terápia befejezését követően újabb treadmill vizsgálat történt.

### Betegek

Háromszáz beteget vontunk be a vizsgálatba (férfi: 216 fő; nő: 84 fő), átlagéletkoruk: 62,3 (57–81) év. Hipertóniás volt 258 beteg (86%), diabetéses volt 109 beteg (36%), dohányzott 65 beteg (21%) és hiperlipidémias volt: 132 beteg (44%). A betegek mindegyikénél (a diagnózis kritériuma volt) az ABI értéke kisebb volt, mint 0,9. Kilencvennégy beteg esetében az ABI kisebb volt, mint 0,6 – a rosszabb keringésű alsó végtagon mérve az ADP vagy az ATP felett.

### Módszerek

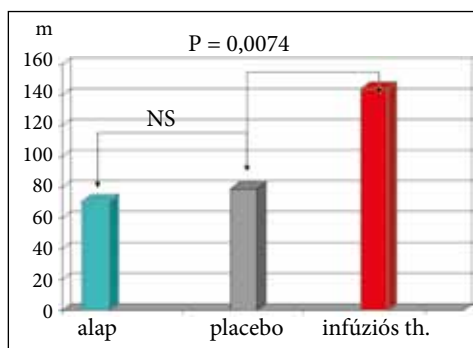
A Doppler-vizsgálatot Smartdop 45 bidirekcionális véráramlásmérő készülékkel végeztük. Regisztráltuk a hullám formát – amplitúdó, sebesség, hullám időtartam (HADECO Inc. Japán). Az ABI-értéket Doppler-készülékkel a boka felett és az arteria brachialis felett mért vérnyomás hányadosa adta meg. A normális/kóros érték határát 0,9-nél vontuk meg. A PFWD- és MWD-értékeket Schiller MTM 1500 med-CS (Svájc) treadmill készülék segítségével 3,6 km/h sebesség és 0% emelkedő mellett mértük meg.

### Eredmények

A PFWD-értékek változását a placebo periódus alatt, valamint az infúziós terápia alatt az 1. táblázat és az 1. ábra tartalmazza. Az MWD átlagértéke 140 m-ről a placebo periódus végére 156,3 m-re, az infúziós periódust követően pedig 257,7 m-re nőtt. A PFWD a placebo periódus alatt átlagosan 8,7%-kal, az infúziós terápiát követően pedig 81,9%-kal nőtt. Ugyanezen értékek az MWD esetében 11,6% és 84,0% voltak.

I. táblázat. A PFWD változása a kezelések alatt

	Placebo előtt	Placebo után	Infúzió után
Átlagérték (m)	72,5	78,8	143,4
Szélso értékek (m)	15–185,4	18–190,8	63,1–366,6
+/- SD	40,9	43,2	83,2



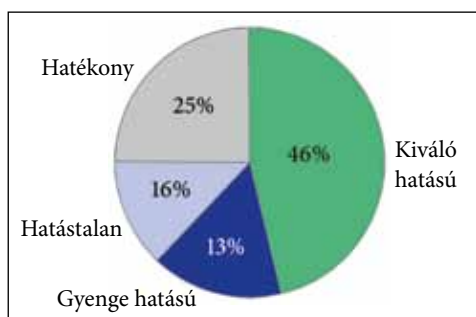
1. ábra. A PFWD átlagértéke a vizsgálat indulásakor, a placebo és az infúziós kezelés után

Hatástalannak tartottuk a terápiát, ha a PFWD kevesebb mint 15%-kal nőtt. Gyenge terápiás hatást véleményeztünk, ha a PFWD 16 és 50% közötti arányban nőtt. Hatékony volt a kezelés, ha a PFWD 51 és 100% között, kiváló hatású volt, ha több mint 100%-kal nőtt. Ennek

alapján inefektívnek bizonyult a kezelés 49 beteg esetében (16,3%), gyenge hatékonyságúnak 37 beteg esetében (12,3%), hatékonynak 75 beteg esetében (25,0%) és kiváló hatásúnak bizonyult 139 beteg esetében (46,6%). Az eredményt diagramon is ábrázoltuk, lásd 2. ábrát.

**II. táblázat. A PFWD változása a kezelések alatt**

	Placebo előtt	Placebo után	Infúzió után
Átlagérték (m)	140	156,3	257,7
Szélső értékek (m)	50–340	51,2–369	73,8–496
+/- SD	78,9	81,6	171,4



**2. ábra. A pentoxiphillin hatékonysága**

Eredményeinket összefoglalva elmondhatjuk, hogy a pentoxiphillinkezelés az alsó végtagi obliteratív érbetegek kezelésében hatékony eszköz. A hatékonyság feltétele azonban a betegek precíz kiválogatása (pontos angiológiai diagnózis), a kizárási kritériumok betartása (ne mozgásszervi vagy diabéteszes polineuropátiás beteget kezeljünk pentoxiphilinnel) voltak.

### Iloprost – az új lehetőség

Mint már dolgozatunk elején említettük, a módszertani utasítás mind Európában, mind az Egyesült Államokban azt írja elő, hogy Fontaine II. stádiumban az első te-

rapiás választás a pentoxiphillin, Fontaine III. és IV. stádiumban pedig már ellenjavallt és hatástalan. Eddig ezeket a betegeket kórházunkban nem tudtuk kezelni. Ezeknél a betegeknél minor vagy maior amputációt kellett végezni. Új lehetőség nyílt azonban ezen betegek kezelésében, amikor az Egészségügyi Államtitkárság, az Angiológiai és Érsebészeti Társaság ajánlására osztályunkat Angiológiai centrumnak (III. ellátási szint) elismerve engedélyezte az iloprostterápia alkalmazását. Az OEP ezt a drága kezelést finanszírozza 2,4 HBCs összegével.

Az iloprost hatásait három nagy csoportba sorolhatjuk:

1. védi az edothelt (gyulladáscsökkentés, a leukociták kitapadásának és akkumulációjának csökkentése, az ér simaizomsejt proliferáció csökkentése, a tumornekrózis faktor felszabaddulás csökkentése),
2. vazodilatációs hatás,
3. profibrinolitikus hatás,
4. antitrombotikus hatás (trombocitaaggregáció csökkentése).

A végtagszékémia okozta káros hatásokat mérsékli. A végtagszékémiában csökken a prostacyclin, az NO- és az EDHF-koncentráció és növekszik a tromboxán A<sub>2</sub>, az endothelin, a PDGF, az adhézis molekulák, a trombocitaaktiváló faktor és a szerotonin koncentráció.

A fentebb felsorolt kóros anyagcsere-folyamatokat helyrebillenti, kiegyensúlyozza, az emelkedő faktorokat csökkenti, a csökkenő faktorokat növeli. Ezen keresztül az érfal további károsítását megakadályozza. Jelentősen javítja a végtag keringését. A Fontaine IV. stádiumban a betegek 50%-ánál csökkenti vagy megszünteti a nyugalmi fájdalmat és csökkenti a gangréna nagyságát. Az iloprost, a prostaglandin (PGE<sub>1</sub>) molekulához

képezt is hatékonyabb. Egy klinikai vizsgálatban a trófikus léziók gyógyulása és a nyugalmi fájdalom csökkenése az iloprost esetében 53,3% a PGE1 esetében csak 36,6% volt. Az iloprost kezelés hatására egy éven belül a betegek 30–79,3%-a nem igényelt amputációt.

Az iloprostkezelést 2012 márciusában kezdtük el osztályunkon Fontaine IV. stádiumú betegek, illetve krónikus kritikus végtagisztkémiában szenvedő betegek esetében. Még kevés tapasztalatot gyűjtöttünk, de az irodalmi adatok alapján egy hatékony terápiás fegyvert kaptunk a rettegett amputáció elkerülése érdekében. Ezzel a terápiás lehetőséggel az angiológiai osztály a III. szintű betegellátást tudja biztosítani.

## Irodalom

- [1] *Angiológiai útmutató. Klinikai Irányelvek Kézikönyve.* Medition Press, Budapest, 2007.
- [2] Norgen, L.–Hiatt, W. R.–Domandy, J. A.: Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASCO II), *J. Vasc. Surg.*, 2007, 45: 5–67.
- [3] ACC/AHA Practice Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease. *Circulation*, 2006, 113: 463–465.
- [4] Meskó Éva (szerk.): *Vascularis Medicina.* Therapia Kiadó, Budapest, 2004.
- [5] *A klinikai haemorheologia alapjai.* Tankönyv, Budapest, 1999.
- [6] *A pentoxiphillin hatásai – OGYI Terápiás Standardok.* permit No. 28 914/41/2004.
- [7] Loosemore, T. M.–Chalmers, T. C.–Domandy, J. A.: A meta-analysis of randomized placebo control trial in Fontaine stages III. and IV. peripheral occlusive arterial disease. *International Angiology*, 1994, 13: 133–142.
- [8] Altstaedt, H. O. et al.: Treatments of patients... *Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids*, 1993, 49: 573–578.

**Lt. Col. (ret.) I. S. Bernát M.D., PhD.,  
Col. (ret.) L. Rókus M.D., PhD.**

### **The therapy of peripheral arterial, obliterative disease (in Fontaine II. and Fontaine III–IV. phase)**

The authors summarizes the base of current therapy of peripheral arterial obliterative disease. Highlights the differences of the schema of the therapy one hand the Fontaine II., and the other hand the Fontaine III–IV. phase. The therapy of Fontaine II.: physical therapy, walking experiences, antiplatelet therapy and pentoxiphilline infusion therapy as well. In the Fontaine III. and IV. usually the pentoxiphilline is not effective. In these cases the recommended therapy is the iloprost infusion.

They report the results of their patients, treated between 2007 and 2011. They demonstrate the effectivity of therapy by objective examinations. They examined the pain free and maximal walking distance by a treadmill test before and after the pentoxiphillin therapy.

The infusion therapy was ineffective in 49 patients (16,3%), moderately effective in 37 patients (12,3%), effective in 75 patients (25%) and excellent effective in 139 patients (46,6%).

They report the effectivity of modern iloprost therapy as well. After three weeks iloprost infusion therapy the minor and maior amputation of the lower limb avoidable during a year.

**Key-words:** *peripheral arterial obliterative disease, pentoxiphillin, iloprost therapy*

*Dr. Bernát Sándor Iván ny. o. alez. PhD  
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*

*Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Mozgásszervi Rehabilitációs Intézet*

## **Tetraplég betegek komplex rehabilitációja Guillain–Barré-szindrómában**

**Dr. Weinhover Judit**

*Kulcsszavak: Guillain-Barré szindróma (GBS) tünetei, patogenezis, klinikai variánsok, rehabilitáció, team, aktivizáló ápolás, mozgásterápia, ergoterápia, pszichológiai támogatás, életminőség*

**A Guillain–Barré-szindróma aszcendáló, szimmetrikus bénulásokkal jellemezhető gyulladós idegrendszeri megbetegedés. Az intenzív terápia fejlődésével a halálozási aránya lényegesen csökkent, de a gyógyulás, illetve a végleges állapot kialakulása hónapokat is igénybe vehet. Ezt a gyógyulási időt a rehabilitáció lényegesen lerövidíti, a szövődmények számát csökkenti. Röviden összefoglalom a tünetcsoport klinikai jellemzőit, az etiológiájával, variánsaival, kezelésével kapcsolatos újabb eredményeket. Részletesen foglalkozom – tetraplég állapotból kiindulva – a tünetcsoport komplex rehabilitációjával, ezen belül főleg az orvosi rehabilitációval. A folyamatban kiemelt jelentősége van a speciális aktivizáló ápolásnak, egyes mozgásterápiás módszereknek, az ergoterápiának, a pszichológiai támogatásnak. Az egész rehabilitációs folyamat célja a megmaradt, illetve ismét megszerzett képességekhez mérten, az önállóság legmagasabb fokának és a legjobb életminőségnek az elérése.**

A Guillain–Barré-szindróma (a továbbiakban: GBS) gyulladós idegrendszeri megbetegedés, szimmetrikusan aszcendáló, különböző súlyosságú petyhüdt parézissel. A legsúlyosabb, légzésbénulós esetek intenzív osztályos kezelést igényelnek. Rehabilitációjuk már itt, az intenzív osztályon kezdődik, rehabilitációs szemléletű kezeléssel, ápolással. A beteg akkor kerülhet rehabilitációs osztályra, mikor légzése, keringése, alapvető élet-

funkciói stabilak. Nemritkán ekkor még tetraplég, és ebben az írásban ebből az állapotból kiindulva gondolom végig a rehabilitációs folyamatot.

### **Előfordulás**

A Guillain–Barré-szindróma (GBS) gyulladós polyganglio-radiculo-neuritis, hátterében autoimmun patomechanizmussal, petyhüdt parézis tüneteivel. Előfordulási gyakorisága átlagosan 1-2 eset

100 ezer emberre számítva, évente [1, 2]. Georges Charles Guillain, Jean-Alexander Barre és az elfeledett Andre Strohl vizsgálták, majd írták le először a tünetcsoportot 1916-ban. A három francia orvos az első világháború alatt beteg katonákat vizsgálva észlelte a felszálló jellegű bénulásos tüneteket.

Titokzatos betegség. Titokzatos, mert még ma sem tudjuk, ki betegszik meg, miért éppen ő, mikor jön létre a betegség, meddig tart, milyen lesz a kórlefolvás.

### Klinikai jellemzői

Többnyire enyhe felső légúti vagy gasztrointesztinális megbetegedést követően 1–3 héttel kezdődnek a neurológiai tünetek. A kiindulási megbetegedés néha súlyos, máskor szinte észrevétlen, az esetek döntő többségében enyhe. Ezután a neurológiai tünetek fokozatosan, lappangva indulnak, aszcendáló jellegűek. Bizonytalan alsó végtagi zsibbadások, paresztéziák, parézisek alakulnak ki, melyek egyre feljebb terjednek, elérhetik a törzset, a felső végtagi, az arc, a garat, a nyelésben, beszédben, légzésben részt vevő izmok beidegzését is. A parézis szimmetrikus, petyhüdt jellegű, areflexiával jár. Az agyidegtünetek is szimmetrikusak, jellemző például a diplegia facialis. A légzőizmok beidegzésének károsodása és az agyidegek érintettsége miatt gyakori a légzésbénulás, a nyelési képtelenség. Vegetatív tünetek szintén jelentkezhetnek, szívritmuszavarok, vérnyomás-ingadozások, izzadás, húgyhólyag- és bélbeidegzési zavarok. Mivel petyhüdt parézis alakul ki, nagyon gyorsan igen jelentős az izomsorvadás. A diagnosztikában döntő jelentősége van a liquorban észlelhető sejt-fehérje disszociációnak [1, 3, 4]. A tünetek előfordulási gyakorisága látható az *I. táblázatban*.

### I. táblázat. Az akut Guillain–Barré-szindróma tüneteinek előfordulási gyakorisága

Tünetek	Előfordulási gyakoriság
Alsó végtagi bénulás	95%
Felső végtagi bénulás	90%
Areflexia	90%
Paresztézia	85%
Érzéskiesés	75%
Garatizom-bénulás	50%
Fájdalom	30%
Légzészavar	30%
Szemizombénulás	15%
Ataxia	15%
Záróizom működési zavara	5%

[Módosított összefoglaló táblázat 1, 3, 5 alapján]

### Etiológia és patogenezis

A tünetcsoport autoimmun mechanizmus révén jön létre, melynek részletei még most sem tisztázódtak teljes egészében. Leggyakrabban fertőző ágensek, vakcinák vagy ritkábban toxikus hatások (pl. kígyóméreg, nehézfémek) indítják el a folyamatot. Gyakori cytomegalovírus-fertőzés, Epstein–Barr, herpes zoster, varicella zoster, mumpsz, *Mycoplasma pneumoniae*, *borreliosis*, *Campylobacter jejuni* megbetegedéseket követően. A szervezet a bekerült idegen anyagokkal szemben ellenanyagokat termel, ezek azonban a szervezet saját anyagaival keresztreakciót adnak. Ez tipikus példája a molekuláris mimikri modelljének. A következményes limfocita és makrofágbeszűrődés myelinszétesést, multifokális, gyulladássos demielinizációt hoz létre, változó súlyosságú axondegenerációval. Elsősorban különböző anti-gangliozid el-

lenanyagokat mutattak ki, ritkább a perifériás idegek proteinjeivel szemben kialakult autoimmun folyamat [1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

### Variánsok

A tünetcsoportnak különböző variánsai léteznek, amelyek közül a leggyakoribbak a következők: AIDP (acute inflammatory demyelinating polyneuropathy), MFS (Miller–Fisher-szindróma), AMAN (acute motor axonal neuropathy), AMSAN (acute motor sensory axonal neuropathy), APN (acute panautonomic neuropathy) [6, 12]. Érdekes földrajzi megoszlást mutatnak a variánsok. A klasszikus tünetek Észak-Amerikában és Európában, a ritkább variánsok Kínában, Japánban, Dél-Amerikában gyakoribbak. Jelentős differenciáldiagnosztikai problémát jelent a ritkább variánsok nagy száma, melyek között szerepelnek többek között a tisztán érzőideg-bántalommal járó, csupán a szem és a garat idegeit érintő, az önmagában csak a szemmozgató idegekre lokalizálódó, vagy generalizált ataxiát okozó formák is [13].

### Terápia

A betegség 2-3 hét alatt éri el a legsúlyosabb állapotát, majd változó ideig stagnál. A gyógyulási ideje is változó, hetektől, hónapoktól, évekig terjedhet. A gyógyulás során a parézis deszcendáló jelleggel, felülről lefelé fokozatosan csökken. Oki kezelése a jelenlegi tudományos eredmények alapján a plazmaferézis és/vagy humán immunglobulin adása. A szteroidok alkalmazásáról szóló vita évek óta tart, újra és újra fellobban, jelenleg adását kerülük. Természetesen kiegészítésként a preventív és tüneti gyógyszeres kezelések (mélyvénás trombózis és pulmonális embólia prevenció, fájdalomcsillapítás stb.) feltétlenül szükségesek. Légzésbénulás

miatt a betegek 10–30%-a kerül gépi lélegeztetésre. Az intenzív terápia és a gépi lélegeztetési technika fejlődése a betegség túlélési esélyeit jelentősen javította. Az intenzív kezelésre szoruló betegek kb. 10%-a hal meg [1, 4, 14, 15, 16, 17, 18]. Amerikai adatok alapján, kórházi rehabilitációra, náluk a betegek 40%-a kerül [1]. „A multidisciplinary rehabilitation programme is as important as immunotherapy...” [6].

### Rehabilitáció

A rehabilitáció a fogyatékos emberre irányul. „Ennek megfelelően legfontosabb sajátosságai a funkcionális diagnosztika, az embernek, mint egyéni élettörténettel rendelkező társadalmi lénynek a szemlélete (a szokásos biológiai emberszemlélet helyett), a teammunka lehetőségeinek kihasználása, célkitűzésében pedig a lehetőség szerinti jó életminőség biztosítása” [19].

A rehabilitáció végső célja a társadalmi részvétel, a társadalmi reintegráció elérése. Ezt részcélokon keresztül lehet megvalósítani. Ilyen rövid távú cél például a megmaradt képességekre építve az adott időszakban maximális önállóság, a legjobb életminőség elérése, a fogyatékoság és rokkantság mértékének csökkentése. A célokat tovább bontva, napi–heti szinten teljesíthető apró feladatokról épül fel a teljes folyamat. A naponként egyre önállóbban végzett tisztálkodás, a mozgásterápiás kezeléseken fokozatosan növekvő izomerő, mind a végső cél felé egy-egy lépés. A rehabilitáció teammunkában valósul meg. A team összetétele a beteg állapota szerint változó, de a legfontosabb teamtag maga a beteg. A teamtagok folyamatos konzultációk révén a közeli és távoli célok kitűzésével, módosításával irányt adnak a rehabilitációs folyamatnak. A komplex

rehabilitáció orvosi, pedagógiai, szociális és foglalkozási rehabilitációból áll. Az orvosi rehabilitáció összetevőjeként jelennek meg a különböző rehabilitációs orvosi beavatkozások, ápolási típusok, gyógytorna és fizioterápiás módszerek, a segédeszköz-ellátás, a pszichológiai, logopédiai, ergoterápiás programok, hiszen irányításuk, felügyeletük, összehangolásuk, a teammunka keretén belül, az orvos feladata. A rehabilitáció akkor lesz komplex, mikor az orvosi rehabilitáció mellett megjelenik a pedagógiai, a foglalkoztatási és a szociális rehabilitáció is [19, 20, 21, 22]. A komplex, átfogó rehabilitáció elemeit foglalja össze a *II. táblázat*.

**II. táblázat.** *A komplex rehabilitáció összetevői Guillain–Barré-szindrómában*

1. Orvosi rehabilitáció
– Orvosi feladatok, gyógyszeres kezelés
– Klasszikus ápolás
– Aktivizáló ápolás
– Mozgásterápia
– Egyéb fizioterápia
– Segédeszköz-ellátás
– Ergoterápia
– Pszichológiai vezetés
2. Szociális rehabilitáció
3. Foglalkoztatási rehabilitáció
4. Pedagógiai rehabilitáció

Rehabilitációs osztályos felvételre akkor alkalmas a GBS beteg, amikor állapotában progresszió már nem észlelhető, az alapvető életfunkciói, légzése, keringése stabil, nyelni tud (vagy PEG-et alakítottak ki). A legsúlyosabb ilyen állapot a petyhüdt tetraplégia. Érdemes a tünetcsoport rehabilitációját ebből az állapotból végiggondolni. A rehabilitáció teljes

eszköztárát fel lehet és kell is használni, azonban a különböző stádiumokban más és más rehabilitációs módszeren van a fő hangsúly.

### Ápolás

A betegség kezdetén az orvosi kezelés mellett, természetesen a klasszikus ápolásé a fő szerep, amelyet már az intenzív osztályon is rehabilitációs szempontok figyelembevételével kell(ene) végezni. Leggyakrabban hőemelkedés, pneumónia, húgyúti fertőzések, dekubitusok, trombózis, embólia, immobilizációs szindróma, depresszió nehezítik az alapbetegség miatt amúgy is súlyos állapotot.

Mindezek a megfelelő preventív gyógyszereléssel, az intenzív osztályon elkezdett forgatással, pozicionálással, passzív kimozgatással, tehát rehabilitációs szemléletű intenzív osztályos ápolással megelőzhetőek. „A korszerű rehabilitáció az akut történés pillanatától kezdődik” [24]. Mivel az immobilizáció önmagában is kóros folyamatokat indít el, a mobilitás támogatása az intenzív terápia részét kell képezze. Ez a lényege az ún. „exercise support” alkalmazásának [1, 5, 23, 24].

A rehabilitációs osztályon az orvosi felügyelet és kezelés végigkíséri az egész folyamatot. A klasszikus ápolást (alap- és kezelőápolás) azonban fokozatosan, a beteg állapotának javulásával, ehhez alkalmazkodó mértékben, az aktivizáló ápolás váltja fel. Az aktivizáló ápolás során az önellátási tevékenységek újratanítása, motiválás, biztatás, pszichés támogatás történik. Biztatják a beteget a napi alaptevékenységek végzésére, a családtagoknak megtanítják az otthoni ellátást. Gyakran félreértelmezik a családtagok a beteg körüli teendőket, és olyan tevékenységeket is elvégeznek, melyeket a beteg már képes lenne megtenni. Mint



**1. ábra.** Aktivizáló ápolás – a kanálfogás gyakoroltatása

a rehabilitációban mindenütt, itt is nélkülözhetetlen a teammunka, az állandó kapcsolattartás az ergoterapeutával, a pszichológussal, a gyógytornással, a családdal. Az állapot javulásával a beteg segítő felügyelete a cél. Ez azt jelenti, hogy minden önellátási tevékenységet, melyet már el tud végezni, ha lassan és ügyetlenül is, csinálja meg a beteg saját maga. A nővér felügyeli, és csupán akkor segít, amikor végleg elakad a tevékenység (1. ábra). Az aktivizáló ápolásban tehát nem a beteg „kiszolgálása” a cél, hanem az önállóság felé terelgetése [25, 26].

### Mozgásterápia

A mozgásterápia már az intenzív osztályon elkezdhető, óvatosan, a beteg állapotához igazítva, majd később egyre nagyobb szerepet kap a napi tevékenységek között. Az izomerő növekedésével a passzív kimozgatás után a vezetett aktív, majd aktív mozgások következnek, fokozatosan növelve a terhelést. Az elmúlt kb. másfél-két évtizedben a mozgásterápia hatalmas fejlődésnek indult, mind módszereit, mind eszköztárát tekintve. GBS-

ban a leghatékonyabbnak a függesztéses technikák, a vízben végzett mozgásterápia és a szelektív ingeráram-kezelés bizonyultak.

A függesztéses technikák közül például a függesztőrácsban, speciális módon felfüggesztett törzzsel és végtagokkal – már minimális izomerővel képes önálló mozgásra a beteg, a nehézségi erő kiküszöbölésével. GBS-ban kezdetben gyakran felhasználják a lendítés hatásait is. A lendítés még nem aktív izommozgás eredménye, de fantasztikus pszichés hatásai vannak. Képzeljük el azt az embert, aki több hónapig tartó tetraplégia után először éli át ismét az önálló(nak tűnő) mozgás élményét a függesztőrácsban. Ez akkora lelkerőt, olyan távlatot ad, mely átsegítheti a beteget a következő hónapok nehézségein. Később az izomerő fokozatos visszatérésével a gyakorlatok nagy pontossággal nehezíthetők, nehézségi erő ellen, majd súlyok ellen végezhetőek. Jól alkalmazható a módszer az ízületek kíméletes kimozgatására is, kontraktúrák oldására. Összefoglalva, tehát jól használható a függesztőrács a mobilizálásban, nyújtás-



2., 3. ábra. Mozgásterápia a függesztőrácásban

ban, kontraktúrakezelésben, koordinációfejlesztésben, erősítésben, a terhelés pontos adagolásában, mindezt az ízületvédelmi szempontok szigorú figyelembevételével [27] (2., 3. ábra).

A semleges hőmérsékletű vízben végzett mozgásterápia szintén a fenti gondolatmenet alapján alkalmazható. A szubakvális mozgásterápia a tér minden irányában kivitelezhető, fokozatosan

nehezített, egyre önállóbban végzett gyakorlatokkal, a víz felhajtóerejének, hidrosztatikus nyomásának, turbulenciájának, hőmérsékletének kihasználásával igen változatos és eredményes kezelési módszer (4. ábra). A szubakvális mozgásnak nagy indikációs köre van. „Jól használható izomerő-növelésre, izomtónus-regulációra, mozgásterjedelem-növelésre, mozgáskoordináció javítására, tartási és



**4. ábra.** Mozgásterápia vízben

egyensúlyi reakciók facilitálására, fájdalom csökkentésére, általános fizikális kondíció növelésére, funkcionális aktivitás növelésére” [28].

Járástanításnál a terhelés pontos adagolhatósága, az esés veszélytelensége, szintén a szubakvális mozgásterápia mellett szólnak. Azonban nem szabad elfelejteni, hogy gyulladás zajlik a szervezetben, emiatt a vízben, főleg a gyógyvízben végzett mozgásterápia csak alapos körültekintéssel, a hőemelkedések megszűnése, a gyulladási jelek eltűnése után alkalmazható. GBS-ban nem ritka rehabilitációs akadály az elhúzódó gyulladás, valamint a gyakran jelen lévő inkontinencia is kontraindikálhatja a szubakvális mozgásterápiát [28].

A szelektív ingeráram-kezelés a petyhüdt paretikus izmok kezelésének jól bevált, széles körben alkalmazott módszere, elektrodiagnosztikával (I/T görbe) kimért paraméterek alapján. A mozgásterápia jó kiegészítője, mindig egyénre (izomra) szabott ideig, áramerővel és

szünetekkel alkalmazva [29] (5. ábra). GBS-ban gyakoriak az érzészavarok, ezért sokszor kellemetlennek, fájdalmasnak érzik a betegek ezt a kezelést. Természetesen ilyenkor egyéb izomerősítő módszereket kell keresnünk.

A nemritkán hónapokig tartó rendszeres mozgásterápia során a monotonitás leküzdésében nagy szerepe van a mozgásterapeuta kreativitásának, a rendkívül sok új mozgásterápiás eszköz váltogatásának (gyógylabdák, rugalmas gumiszalagok, bordásfal, redcord stb.) (6. ábra).

GBS-ban valamennyi egyéb fizioterápiás módszer jól használható, a szokásos indikációban, a szokásos kontraindikációkkal, főleg fájdalomcsillapításra, kontraktúraoldásra, izomerősítésre. Az esetleg még zajló gyulladás, a fáradékonyság, az érzészavarok kiemelt figyelmet érdemelnek. „a fizioterápia segítségével lerövidíthető a gyógyulási idő, megelőzhető a perifériás bénulásból származó szövődmények” [30].



5. ábra. Szelektív ingeráram-kezelés

### Rehabilitációs akadályok

A mozgásterápiában mindvégig gyakori rehabilitációs akadály a jelentős fáradékonyság és fájdalom. Más paretikus betegekhez viszonyítva is sokkal fáradékonyabbak a GBS-s betegek. Ezt többek között a hónapokig tartó fekvés és a bénulás petyhüdt jellege magyarázza. A fájdalmak intenzitása, jelentkezési helye, ideje és jellege is jelentős különbségeket mutat. Nagyon fontos kezelési szempont, hogy minden beteg egyedi gyógyulási ütemet mutat. Ha erőltetjük a kezeléseket, napokra visszaeshet a teljesítmény és még a korábbi szintet sem éri el, a fájdalmak pedig fokozódnak. „a megerőltető gyakorlatok fokozzák az idegek körüli ödémaképződést, a következményes endoneurális kompresszió pedig iszkémiás károsodásokhoz vezethet” [30].

Az izomerő deszcendáló visszatérése miatt, általában kezdetben a felső végtagok proximális, a váll, majd a felső mell-

kasi és a törzsizomzatban indulnak aktív mozgások. Később az alsóbb törzsizomokban, hasizomokban, csípő és a proximális alsó végtagi izmokban is elkezdődnek mozgások. Az ülőegyensúly elérése után, a járás-előkészítő gyakorlatok következhetnek, majd ezt követően a járástanítás. Rehabilitációs akadályként feltétlenül meg kell említeni a gyakori, szinte mindenkinél jelentkező hipotóniahajlamot. Ez részben a tartós fekvés, részben az ortosztázist szabályozó vegetatív rendszer érintettsége miatt fordul elő. A régóta fekvő betegek ültetése, később állítása mindig nagyon óvatosan, fokozatosan történhet csupán. Ha elsápad, szédül, verejtékezik, rossz közérzetet panaszol, rögtön le kell fektetni. A mindennapi bőséges folyadékbevitelről nem szabad megfeledkezni. A kezelés jelszava az óvatosság, fokozatosság, az egyénre szabott kezelési terv és tempó. A leggyakoribb rehabilitációs akadályok felsorolása a *III. táblázatban* látható.



6. ábra. Változatos mozgásterápiás eszközök használata

**III. táblázat. A leggyakoribb rehabilitációs akadályok Guillain–Barré-szindrómában [1, 5]**

• hőemelkedés, láz, gyulladások
• trombózis, embólia
• immobilizációs szövődmények immobilizációs hiperkalcémia dekubitus
• fájdalom, fáradékonyság, érzészavar
• kontraktúra
• heterotop oszifikáció
• inkontinencia
• ileus
• vérnyomás-ingadozás, ortostatikus hipotónia, izzadákonyság
• szívritmuszavarok
• tartós gépi lélegeztetés szövődményei
• depresszió és egyéb pszichés problémák

### Ergoterápia

Amint a felső végtagi mozgások megindulnak, a többi kezeléssel egy időben, elkezdhető az ergoterápia, vagyis a foglalkoztató terápia. Az ergoterápia során a korábban rutinszerűen végzett tevékenységekhez, főleg a napi élettevékenységekhez (ADL = activity daily living) szükséges mozgások újratanítása zajlik, ergoterapeuta irányításával. De a foglalkoztató terápia felöleli az önellátás mellett a munka, tanulás, háztartási munkák, szórakozás, rekreáció, játék, hobbi területeit is, és nem csupán a funkciók fejlesztését, hanem a tárgyi környezet szükséges átalakításait is keresi. Mivel a kéz finom manipulatív mozgásai általában nehezen térnek vissza, tulajdonképpen az ergoterápia végigkíséri a rehabilitáció egész folyamatát, párhuzamosan a többi kezeléssel [5].

„...bár az ergoterápiának komoly szerepe van abban, hogy bizonyos ké-

pességeket fejlesszen, például a szenzomotoros, a kognitív, a pszichoszociális funkciókat, amelyek mind együttesen a tevékenységek összetevői, de a fő hangsúly magára a tevékenység kipróbálására, életszituációs helyzetben való gyakorlására, valamint a tárgyi környezet adaptációjára kell hogy helyeződjék” [31]. Az ergoterápiás helyiségekben a valós életre jellemző környezetet alakítanak ki. Az úgynevezett „mintalakás” egy átlagos otthont jelképez, akadálymentes környezettel, a „design for all” – mindenki által használható – szemlélettel. A cél, hogy a rehabilitálandó ember a kívánt cselekvést a lehetőségeihez képest a legönállóbban tudja végezni, részben a funkciók fejlesztésével, részben a környezet adaptálásával [31].

### Segédesszközök

A rehabilitáció során a segédesszközözigény folyamatosan változik. Kezdetben az önellátást (antidecubitor eszközök, speciális evőeszközök, kapaszkodók, emelők, tisztálkodáshoz szükséges eszközök stb.), később a mozgást segítő eszközökre jelentkezik a nagyobb igény. Például nagyon jól használhatók önálló étkezéshez a kezekhez rögzíthető evőeszközök. A gyógyulás deszcendáló jellege miatt a váll- és felkari izmok ereje hamarabb tér vissza, mint az alkaroké. Így ezen izmok segítségével, a kézhez rögzített evőeszközzel, biztonsággal, önállóan étkezni tud a beteg, már akkor is, mikor az ujjakban aktív mozgás még nincsen. Mivel a felépülési folyamat hónapokat, sőt éveket is igénybe vehet, legtöbbször kerekesszékes életmódra készítjük fel a beteget (7. ábra). Egyénileg változó ideig szükséges ezt alkalmazni, majd az állapot javulásával járókeret, mankó, támbot használatát tanítjuk meg (8. ábra). Gyakori az ortézisek használá-

ta, tartósan főleg az alsó végtagokon. Elsősorban térdortézisek és peroneus emelők szükségesek hosszabb ideig. Kontraktúramegelőzésre a kezeket éjszákára pihentető sínbe helyezhetjük.

### Pszichológiai támogatás

A legtöbb Guillain–Barré-szindrómás betegnél a gyógyulás lassú, hullámzó, elakadásokkal tarkított, sokszor magyarázhatatlan stagnáló időszakok szakítják meg. A beteg ugyanolyan szorgalmasan végzi a gyakorlatokat, mint korábban, a javulás mégis hetekre elakadhat. Tapasztalataim szerint, ez a megtorpanás a gyógyulás legkülönbözőbb fázisaiban jöhet létre. Más megfigyelések szerint a segédesszközzel történő járás elkezdése után gyakoribb [30].

Nincs az a stabil lelkiállapotú ember, akit egy ilyen súlyos betegség, főleg a gyógyulási folyamat megtorpanásai alatt, ne viselne meg. A pszichológus szerepe végig nagyon jelentős. A depresszió kivédése, kezelése, a szorongás oldása, a koherenciaérzés erősítése, a maradandó változások elfogadásának segítése, felkészítés a családi és társadalmi szerepek megváltozására, mindmind főleg a pszichológus feladatai. A korábbi önmege és a korábbi lehetőségei miatti gyász, a testkép-, testfunkció-, énkép-változás, a düh és a büntudat, a lelki regresszió, az elvesztett biztonságérzet, az ambivalencia, mind növelhetik a megoldandó lelki problémákat. „A rehabilitáció sikere nagymértékben függ a fogyatékos ember rehabilitációs törekvések iránti attitűdjétől, ezt pedig nagymértékben befolyásolja az érintett beteg alapszemélyisége, aktuális érzelmi állapota, »elég jó« betegségélmény feldolgozása, pszichoszomatikus egyensúlya, valamint szociális környezete, emberi kapcsolatai” [32].

A személyiség autonómiája a betegellátás szokásos folyamatát inkább csak megnehezíti, a rehabilitációban azonban feltétlenül szükséges. „A rehabilitációban az egyén aktív, céltudatos, kitartó részvétele nélkülözhetetlen” [19]. Ugyanakkor szintén nélkülözhetetlen az együttműködése a team útmutatásával. Úgy kell tehát elnyernünk az együttműködését, a compliance-t, hogy közben az autonómiáját fejlesztjük. „A rehabilitáció célkitűzése a fogyatékos embernek a társadalom életébe való visszahelyezése, illetve ennek segítése. A hátrányos helyzetű embereknek a helyüket megtalálni, ott az élettel együtt járó mindennapos versenyszituációkban helytállni mindig nehezebb, mint társaiknak. Jó esélye csak autonóm személyiségeknek lehet arra, hogy ezt elérjék” [19]. A pozitív alternatívák felmutatása, a jó kommunikációra törekvés nélkülözhetetlen a sikeres rehabilitációhoz.

### **Komplex rehabilitáció**

A komplex, átfogó rehabilitáció egyik összetevője csupán a fent részletezett orvosi rehabilitáció. A rehabilitáció nem akkor teljes, amikor a tetraplégén felvett beteg a saját lábán hagyja el az osztályt. Az igazán jól rehabilitált beteg úgy távozik, hogy tudja, miből fog megélni (szociális rehabilitáció), és határozott tervei vannak a következő hónapokra, évekre (pedagógiai, foglalkoztatási rehabilitáció) [20]. Tisztában van a megmaradt képességeivel, felmérte a további munka- és képzési lehetőségeit. Természetesen mindez a megfelelő szakemberek segítségével, irányításával történik. A sikeres komplex rehabilitáció végére az adott ember ismét megtalálja helyét a családban és a társadalomban egyaránt.

### **Mérhető változók a rehabilitációban**

A rehabilitációban is törekszünk a vizsgálatok és a kezelések egységesítésére, a pontosan mérhető változók követésére, az „evidence based” alapelvek érvényesítésére. Sok károsodást (izomerő, Franke, Rivermead, Glasgow stb.) és fogyatékoskosságot mérő (önellátási skálák, Barthel index, stb.), valamint életminőséget vizsgáló tesztet alkalmazhatunk. A gyakorlati használhatóság alapján az alábbiakban önkényesen kiemeltem néhány jól bevált tesztet. A funkcióképességet mérő tesztek közül az ún. FIM (Functional Independence Measure) skála az egyik legelterjedtebb. Ez a skála az USA-ban a biztosítók nyomására a nyolcvanas években került kidolgozásra, mivel a biztosítótársaságok a finanszírozáshoz egységes és megbízható rehabilitációs jelzőrendszert követeltek. A FIM a rehabilitálandó beteg kulcstevékenységeinek végrehajtásához szükséges külső segítség mértékét jellemzi (1-től 7-ig), különböző tevékenységi területeken (pl. önellátás, mozgáskészség, kommunikáció stb.). Felvételnél, távozáskor, valamint kontrollvizsgálatokon vesszük fel, így jól követhető vele a beteg állapota [22, 33].

A funkcióképesség, fogyatékoskosság és egészség nemzetközi osztályozása (magyar rövidítése: FNO, eredetileg International Classification of Functioning Disability and Health, ICF) a tevékenységek és fogyatékoskosságok WHO által megalkotott osztályozási rendszere. Az egészségi állapottal kapcsolatos funkcióváltozásokról, a tevékenység akadályozottságáról, a társadalmi részvétel korlátozottságáról szól. Folyamatosan követhető adatokat nyújt, melyek epidemiológiai vizsgálatokhoz, egészségpolitikai döntésekhez, statisztikai feldolgozásokhoz, kutatásban, rehabilitációs



7. ábra. Kerekes székes életmód betanítása

állapotkövetésben igen jól alkalmazhatók [19, 22]. A fogyatékossgot az FNO élettapasztalatként értelmezi, mint a funkcióképességben jelentkező problémát, mely bárkivel, bármikor megtörténhet, diagnózistól független, nem végleges állapot, teljesen vagy részben visszafordítható [21].

A WHO szerint az életminőség „az egyén észlelete az életben elfoglalt helyzetéről”.

„...magában foglalja az egyén fizikai egészségét, pszichés állapotát, függetlenségének fokát, társadalmi kapcsolatait, személyes hitét, valamint a környezet lényeges jelenségeihez fűződő viszonyát.” Az életminőségét mindenki csak saját maga tudja igazán értékelni. Sokféle általános és betegség-specifikus életminőség-vizsgáló teszt ismert. A rehabilitációban az életminőség vizsgálatával sokkal alaposabban lehet megismerni a beteget, mint a szokásos kérdésekkel. Így jobb lesz a kommunikáció, pontosabb lesz a rehabilitációs terv, inkább megfelel a beteg elvárásainak, reményeinek, motivációjának, jobb lesz a beteg compliance. Ugyanakkor az életminőség-kérdések a rehabilitálandó embert is elgondolkodtatják, így alaposabban megismeri ön-

magát. Kénytelen konkretizálni a terveit, mely az első lépés a megvalósításukhoz. Míg az akut betegellátásban a beteg autonómiája többnyire csak akadályozza a szokásos ellátási folyamatot, addig a rehabilitációban nélkülözhetetlen. Az autonómia vissza- vagy felépítéséhez szintén jól alkalmazhatók az életminőség-vizsgálatokkal szerzett ismeretek [19, 21].

Az FNO kódok használata, a funkcionális függetlenségi skála (FIM), az életminőség-vizsgáló tesztek jól és objektíven követhetővé teszik a funkcióképesség és a társadalmi részvétel változásait.

### Konklúzió

A petyhüdt tetraplégiát okozó megbetegedések közül rehabilitációs osztályon leggyakrabban a GBS fordul elő. A megbetegedés halálozása az intenzív terápia és a gépi lélegeztetés fejlődésével lényegesen csökkent. Azonban az intenzív osztályról kikerülő tetraplég betegeknek szakszerű rehabilitáció nélkül a gyógyulás rendkívül elhúzódó, a maradandó szövődmények száma jelentős, életet veszélyeztető lehet, a beteg életminősége nem, vagy csak nagy sokára éri el az állapota alapján várható szintet. Az iga-



**8. ábra.** Járásgyakorlatok

zán eredményes rehabilitáció komplex folyamat, beleértve az orvosi mellett a foglalkoztatási, a pedagógiai és szociális rehabilitációt is. A teammunkában végzett orvosi rehabilitációban különösen nagy szerepe van az aktivizáló ápolásnak, a mozgásterápiának, az ergoterápiának és a pszichológiai támogatásnak. Az idealizált cél, hogy a beteg a megbetegedés előtti egészségügyi és társadalmi státuszába kerüljön vissza, a reális cél a visszaszerzett képességeihez mérten a legjobb életminőség, a legteljesebb társadalmi részvétel elérése. Erre célirányos, szakszerű rehabilitáció nélkül esélye sincsen.

## Irodalom

- [1] Meythaler, J. M.: Rehabilitation of Guillain Barre syndrome. *Arch. Phys. Med. Rehab.*, 1997, 78: 872–879.
- [2] Chio, A.–Cocito, D.–Leone, M. et al.: Guillain-Barré syndrome: a prospective, population-based incidence and outcome survey. *Neurology*, 2003, 60: 1146–50.
- [3] Ropper, A. H.: The Guillain Barre syndrome. *N. Engl. J. Med.*, 1992, 326: 1130–1136.
- [4] Szirmai I. (szerk.): *Neurológia*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2006, 620–622.
- [5] Khan, F.: Rehabilitation in Guillain Barre syndrome. *Australian Family Physician*, 2004, 33 (12): 1013–1017.
- [6] Hughes, R. A. C.–Cornblath, D. R.: Guillain-Barré syndrome. *Lancet*, 2005, 366: 1653–66.
- [7] Zaprianova E.–Deleva D.–Sultanov B. et al.: Serum polyclonal antibodies to GM1 ganglioside in autoimmune diseases of the nervous system. *Clinical Neuroscience*, 2001, 54 (7–8): 221–227.
- [8] Ueda, M.–Kusunoki, S.: Autoimmune neuropathies: diagnosis, treatment, and recent topics. *Brain Nerve*, 2011, 63 (6): 549–55.
- [9] Kuwabara, S.–Ogawara, K.–Misawa, S. et al.: Does *Campylobacter jejuni* infection elicit „demyelinating” Guillain-Barré syndrome? *Neurology*, 2004, 63: 529–33.
- [10] Khalili-Shirazi, A.–Gregson, N.–Gray, I. et al.: Antiganglioside antibodies in Guillain-Barré syndrome after a recent cytomegalovirus infection. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 1999, 66: 376–79.
- [11] Cresswell, F.–Eadie, J.–Longley, N.–Macallan, D.: Severe Guillain-Barré syndrome following primary infection with varicella zoster in an adult. *IJID*, 2010, 14 (2): e161–3.
- [12] Csépany T.: Immunmediált neurológiai kórképek. *LAM*, 2008, 18 (6–7): 449–458.
- [13] Levin, K. H.: Variants and mimics of Guillain-Barré syndrome. *Neurologist*, 2004, 10: 61–74.

- [14] Jákó J.–Komoly S.–Soltész P.: Plazmaferezis kezelés szisztémás autoimmun betegségekben. *Orvosi Hetilap*, 2007, 148. Szuppl. 1: 72–76.
- [15] Hidasi E.–Soltész P.: Plazmaferézis és kombinált immunmoduláns terápia hatása súlyos tünetekkel járó Guillain-Barré szindrómás betegek kórlefolására. *Orvosi Hetilap*, 2001, 142 (7): 335–339.
- [16] Hughes, R. A. C.–Wijdicks, E. F. M.–Barohn, R. et al.: Practice parameter: Immunotherapy for Guillain-Barré syndrome Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology, *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2003, 61:736–740.
- [17] Van Doorn, P. A.–Kuitwaard, K.–Walgaard, C.: IVIG treatment and prognosis in Guillain-Barré syndrome. *Journal of Clinical Immunology*, 2010, 30 Suppl. 1: S74–8.
- [18] Meena, A. K.–Khadilkar S. V.–Murthy J. M. K.: Treatment guidelines for Guillain-Barré Syndrome. *Ann. Indian Acad. Neurol.*, 2011, 14 (Suppl. 1): S73–S81.
- [19] Kullmann L.: A rehabilitáció korszerű szemlélete. *Ideggyógyászati Szemle*, 2002, 55 (1–2): 30–37.
- [20] Kullmann L.: Az orvosi rehabilitáció sajátosságai. In: Huszár I., Kullmann L., Tringer L. (szerk.): *A rehabilitáció gyakorlata*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2000.
- [21] Kullmann L.: Az orvosi rehabilitáció szerepe és kapcsolatai. *Kapocs*, 2006, 5 (6): 16–30.
- [22] Kertész Gy.: Orvosi rehabilitáció. In: Juhász F. (szerk.): *Irányelvek a funkcióképesség, a fogyatékosság és a megváltozott munkaképesség véleményezéséhez*. SZMM-OEP 2004: 6. fejezet: 82–96.
- [23] Dénes Z.: Az immobilizációs szindróma. *Orvosi Hetilap*, 1996, 137 (32): 1739–1742.
- [24] Berényi T.: Rehabilitáció felnőtt intenzív osztályon. In: Katona F.–Siegler J. (szerk.): *A rehabilitáció gyakorlata*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2004. 281–294.
- [25] Bölcsházy Z.: *Betekintés a rehabilitáció fogalomköreibe. Továbbképző füzetek*. Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet, 2008, 63–64.
- [26] Strayer, A.: Guillain-Barré szindróma. In: Allbaugh, B.–Gettrust, K. V. (szerk.): *Belgyógyászati ápolástan. Ápolási tervek a gyakorlatban*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1998, 403–407.
- [27] Kirkesola, G.: Sling Exercise Therapy – S-E-T. A concept for active treatment and training ailments in the musculoskeletal apparatus. „*Physiotherapeuten*”, 2000, 12: 9–16.
- [28] Kádas É.: Összefoglaló a subaqualis térben történő mozgás alapjairól. *Mozgásterápia*, 2003/4, 12: 8–11.
- [29] Bálint G.–Bender T.: *A fizioterápia elmélete és gyakorlata*. Springer Hungarica Kiadó Kft., Budapest, 1995, 198–205.
- [30] Lőríkné Budavári Sz.: Tapasztalatok Guillain-Barre szindrómán átesett betegeknél. *Mozgásterápia*, 2003/3, 12: 9–13.
- [31] Mogánné Tölgyesy Sz.: Az ergoterápia hazai fejlődése. *Egészségügyi Gazdasági Szemle*, 2007, 5–6: 37–39.
- [32] Riskó Á.: Pszichológiai folyamatok a rehabilitációban. In: Huszár I.–Kullmann L.–Tringer L.: *A rehabilitáció gyakorlata*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2000.
- [33] Dénes Z.: Tesztek használata a mozgásszeri rehabilitációban. A FIM (Functional Independence Measure) skála. *Rehabilitáció*, 2000, 10 (4): 97–100.

**Judit Weinhoffer M.D.**

**Complex rehabilitation of tetrapleg patients in Guillain-Barre syndrome**

The Guillain-Barre syndrome is an inflammatory disease, characterized by ascendant symmetrical paralytic events. Although its mortality rate has been significantly diminished by the development of the intensive therapy, the recovery, as well as to reach the definitive status may take months. Rehabilitation contributes not only to shortening the time needed for recovery but rehabilitation also diminishes adverse reactions. This paper summarizes the clinical syndrome of the illness and the new results in the aetiology, variants as well as treatment of the disease. Starting from the tetrapleg conditions, details of the com-

plex rehabilitation of this syndrome are given with more emphases on the medical rehabilitation. The specific activating care, physiotherapy methods, occupational therapy and psychical support all have outstanding significance. The aim of the whole rehabilitation process is to achieve the best quality of life and the highest degree of independence that can be attained considering, besides the remaining capabilities, the regained ones, as well.

*Key-words: features of GBS, pathogenesis, clinical variants, rehabilitation, team, activating care, physiotherapy, occupational therapy, psychological support, quality of life*

*Dr. Weinhoffer Judit  
8380 Hévíz, Ady E. u. 31.*

*Health Centre of the Hungarian Defence Forces, Budapest,  
Department of Plastic and Burn Surgery*

## **First experiences with Integra Dermal Burn Regeneration Template at the Burn Unit of the Health Centre of the Hungarian Defence Forces**

**Col. Csaba Halmy M.D.M.C.**

**Zoltán Nádai M.D.**

**Col. Róbert Tamás M.D.M.C.**

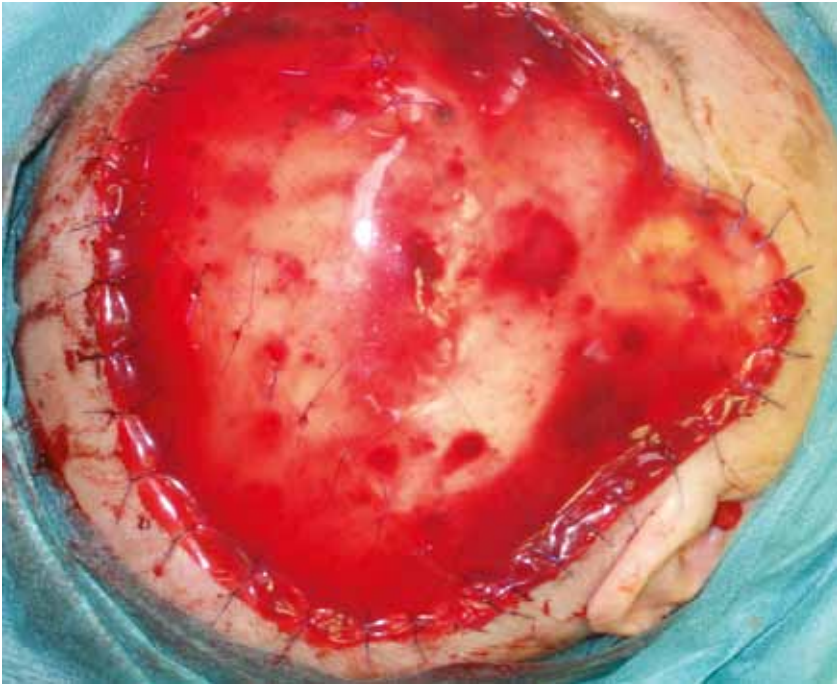
**Lt. Krisztián Csöre M.D.M.C.**

*Key-words: Integra, dermal regeneration matrix, artificial skin,  
temporary skin replacement*

**Authors have been using Integra Dermal Regeneration Template since its introduction in Hungary in 2007. Integra has been applied with different indications in 31 patients (18 men, 13 women) for 34 applications. Indications included post burn scarring (10 cases), benign and malignant skin disorders (7 cases), skin loss due to trauma (6 cases), acute burns (4 cases), septic skin necrosis (4 cases) and fasciocutaneous flap donor sites (3 cases). The youngest patient was 9 years old, the oldest 82. The smallest area covered with Integra was 6 cm<sup>2</sup>, the largest 1125 cm<sup>2</sup>. In the majority of cases Integra was covered with a thin split thickness skin graft on the 21<sup>st</sup> day of its application. The take rate of Integra or of the graft was equal or higher than 90% in all but 4 cases. Integra Dermal Regeneration Template is a suitable tool in skin substitution after extensive skin loss or in the coverage of difficult wounds.**

Survival after extensive burn injury has improved significantly during the last decades. This is partly due to the developments in intensive care and partly to the more and more aggressive surgical treatment of the burn wound. Current treatment tactics involve early excision of necrotic tissue and early wound coverage, a method that proved to be able to attenuate the postburn systemic in-

flammation, the so-called “burn disease”. Autologous skin grafting still remains the optimal method of wound coverage. In the case of an extensive burn injury, however, the lack of available donor sites may delay surgical treatment. In this case early excision is conventionally combined with temporary wound coverage with allograft or xenograft. Intensive research and development of skin re-



**Figure 1.** *Application of Integra on the wound surface*



**Figure 2.** *Aspect of the vascularised neodermis after removal of the silicon layer*



**Figure 3.** *Ultrathin skin graft placed on the neodermis*



**Figure 4.** *Similar pliability of the Integra treated area and neighboring healthy skin in the palm*

placement products is conducted worldwide in order to decrease the size of the required donor site or to overcome the difficulties associated with allografts and xenografts.

In 1980 Yannas and Burke introduced a double layer bioengineered artificial skin [1, 2, 3] and one year later they reported on the first clinical applications in the treatment of extensive burns, [4] which was a milestone in the development of skin replacement methods. Integra Dermal Regeneration Template (Integra LifeSciences Corporation, USA) achieved approval by the FDA in 1996, in the European Union in 1998 and following a clinical trial at the Burn Unit of the Military Hospital, it became available in Hungary in 2008. Primarily it has been developed and approved for the treatment of extensive burns, but because its use is beneficial, and at times indispensable, in other applications, the advantages of the method have been widely acknowledged in different indications. We report on our 6-year experience with Integra Dermal Regeneration Template in the treatment of various pathologies.

### Material and method

Between July 2007 and May 2013 Integra was applied in 31 patients (18 men, 13 women) for 34 applications. Indications included post burn scarring (10 cases), benign and malignant skin disorders (7 cases), skin loss due to trauma (6 cases), acute burns (4 cases), septic skin necrosis (4 cases) and fasciocutaneous flap donor sites (3 cases). The youngest patient was 9 years old, the oldest 82. The smallest area covered with Integra was 6 cm<sup>2</sup>, the largest 1125 cm<sup>2</sup>. Integra was applied onto the upper extremity in 16 cases, onto the lower extremity in 11 cases and in the head and

neck region in 7 cases. Patients' data are summarized in *table I*.

Integra Dermal Regeneration Template (Integra LifeSciences Corporation, USA) is a bilayer biosynthetic skin substitute. The upper layer, which substitutes the epidermis, is comprised of a 0.25 mm thick silicone layer. The lower layer representing the dermis is a 2 mm thick porous matrix, comprised of bovine collagen and chondroitine-6-sulphate. After application on the wound bed (*Fig. 1*), the interstices are invaded by fibroblasts and endothelial cells, which form a vascularised neodermis in approximately 3 weeks, during which the matrix material of the lower layer disintegrates and is resorbed. After maturation, the silicone layer is removed (*Fig. 2*) and a thin split thickness skin graft (0.15 mm) is applied on top of the vascularised neodermis (*Fig. 3*) [5, 6, 7, 8]. In the majority of cases in our study Integra was covered with a thin split thickness skin graft on the 21<sup>st</sup> day of its application.

### Results

The take rate of Integra was equal to or higher than 90% in all but 4 cases and we achieved 100% take in 22 cases. Partial loss of the artificial skin was due to contamination by *Staphylococcus aureus* or *Pseudomonas aeruginosa* in each case. One patient showed complete loss of Integra which was explained by a severe circulatory impairment because of proximally placed multiple Cimino fistulae in the upper extremity. The take rate of the skin graft was equal to or higher than 90% in all but 4 cases. Definite closure was only achieved by a second graft in 5 cases, which can be most probably explained by immature vascularization of the neodermis at the time of the first operation.



**Figure 5.** *A difficult to treat wound bed in the palm*



**Figure 6.** *Good cosmetic result with full functional recovery*

## Discussion

The original goal for the development of Integra was a life saving temporary skin cover material for extensively burned patients, in cases where insufficient donor area was available, and skin cover was not possible for several weeks. An important advantage is that hypertrophic scarring does not occur in areas treated with Integra, in addition, the neodermis formed this way is even able to adapt to and follow the growth of a child. Compared to standard split thickness skin graft coverage alone, the use of Integra results in a more pliable skin and a better aesthetic result [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Later it proved to be extremely useful in the reconstruction of burn scars as well [18, 19, 20, 21, 22, 23].

Apart from its decisive role in burn surgery, numerous studies have proved the efficacy of Integra in the reconstruction of various skin and soft tissue defects. It has been successfully used in the treatment of trauma cases [14, 24, 25, 26, 27], reconstruction after oncologic surgery [28, 29, 30, 31, 32], in scalp [33, 34, 35] and thoracic wall reconstruction [36], treatment of wartime injuries [37], skin defects following septic conditions, in the coverage of fasciocutaneous flap donor areas [38], and after correction of excessive scarring conditions [39]. It can provide a limb saving solution in reconstructive surgery when flap coverage is not possible, as Integra can be implanted on surfaces which cannot be covered by skin graft alone, such as vessel, nerves, ligaments, and bone [24, 28].

An improved quality healing can be reached with Integra in the treatment of deep skin and soft tissue defects, because the healed area will by this modality have a full thickness dermal layer, which will

in turn result in a more resistant, pliable and elastic skin (*Fig. 4*) [10, 18, 19]. Another advantage is that Integra is available off the shelf in the necessary quantity, with the only limitations being that of price and social insurance financing. Its use is technically simple, final coverage is however a two stage procedure. Stringent protocols for asepsis must be maintained during the time of neodermis formation, and upon the regular dressing changes.

We have successfully used Integra in the majority of the above mentioned indications, like post burn scar release, skin and soft tissue loss due to trauma or septic conditions, deep thermal injury or malignant skin tumors [40, 41, 42, 43, 44]. Though the method is known for a steep learning curve, we could achieve a good take rate of Integra in our first series of 34 cases.

The first application of Integra in Hungary was in the case of a 51-year old man with septic skin loss on the dorsum of the left hand. Treatment started with debridement, temporary covering with xenograft and antibiotics. After remission of the inflammation, the extensor tendons on the ulnar half of the dorsum of the hand were covered with a revers radial flap, while the donor site and the rest of the dorsum of the hand were treated with Integra. The take rate of Integra was 100% at both sites. Skin grafting was carried out on the 25th day, take rate was 99% on the donor site of the flap and 90% on the hand. In our first case one of the indications meant the closure of a fasciocutaneous flap donor site. Grafting of such wounds with a split thickness skin graft is often cumbersome because of tendons in the wound bed, distorting scarring and suboptimal cosmetic results. The application of Integra provided excellent outcome, which was

also reconfirmed in another case of fasciocutaneous flap donor site treatment in our study. The method proved to be successful in the treatment of a septic skin loss of the hand. The functional and cosmetic result led to the conclusion that the complete wound could have been effectively closed with Integra, an option we would choose after years of good experience. The exclusive use of the artificial skin would have resulted in the preservation of the radial artery.

Integra proved to be indispensable in the treatment of an extensive, 500 cm<sup>2</sup> avulsion injury to the upper extremity of an old lady who was run over by an ambulance in the courtyard of the hospital. Skin became circumferentially devitalized from the elbow region down to the wrist and on the dorsum of the hand. The wound bed would not have been appropriate for split thickness skin graft (bone, tendon and joint capsule on the wound

surface) and the size made the use of a flap impossible. After debridement Integra was applied on the day of injury. Take rate was 97%, a distal portion was lost on the hand due to *Pseudomonas* infection. On the 18th day the silicon layer was removed and mesh graft applied. 98% of the graft took well and eventually a good functional and aesthetic result was achieved with a 10° loss of elbow extension.

The advantages of Integra are nicely demonstrated in the case of a 56 year old female patient who received bilateral palmar irradiation 29 years earlier, for the treatment of psoriasis. 3 years prior to the skin replacement she developed a radiation ulcer on her left palm. Following unsuccessful local therapy, incisional biopsy diagnosed squamous cell carcinoma. The wound bed after full resection was formed by the palmar vascular and neural structures and the flexor tendons (Fig. 5). The wound bed was 35 cm<sup>2</sup>. We achieved full

**Table I.** Summary of clinical cases and outcomes (\*result of second skin graft)

Patient	Application	Age	Sex	Localization	Etiology	Extension (cm <sup>2</sup> )	Day of skin graft	Take rate (%)	
								Integra	Graft
1	1	51	male	lower arm	flap donor site	130	25	100	99
	2	51		dorsum of hand	septic skin loss	75	25	100	90
2	3	31	male	foot	septic skin loss	91	29	100	95*
3	4	20	male	popliteal region	3 <sup>rd</sup> degree burn	117	20	100	100
4	5	27	male	gluteal region	septic skin loss	200	13	60	95
5	6	74	female	hand, lower arm	septic skin loss	150	–	0	–
6	7	73	female	lower arm, dorsum of hand	avulsion	500	19	97	98
7	8	60	male	wrist	recurrent in situ tumor	80	19	99	95

Patient	Application	Age	Sex	Localization	Etiology	Extension (cm <sup>2</sup> )	Day of skin graft	Take rate (%)	
								Integra	Graft
8	9	60	female	leg	3 <sup>rd</sup> degree burn	105	18	85	75
9	10	20	male	leg	necrobiosis lipoidica	200	19	97	75
10	11	57	male	lower arm	flap donor site	40	21	100	100
11	12	74	female	dorsum of hand	septic skin loss	50	23	100	100*
12	13	25	male	thumb	explosion	6	22	100	95
13	14	64	female	elbow	4 <sup>th</sup> degree burn	60	20	98	98
14	15	45	female	dorsum of hand (left)	post burn scar	130	21	100	100
	16	45		dorsum of hand (right)	post burn scar	120	23	100	100
15	17	9	female	palm	post burn scar	25	23	100	90
16	18	56	female	palm	malignant tumor	30	21	100	100
	19	56		palm	irradiation	20	28	100	95
17	20	16	male	foot	atrophic scar	15	22	100	100*
18	21	55	female	foot	flap donor site	50	27	100	0
19	22	82	female	temple	malignus tumor	180	28	100	100
20	23	18	male	neck	post burn scar	175	21	100	100
21	24	12	male	neck, face	post burn scar	230	21	100	98
22	25	27	male	foot	trauma	100	21	100	99*
23	26	54	male	neck	post burn scar	250	21	98	100
24	27	60	female	leg	necrobiosis lipoidica	500	21	100	100*
25	28	31	male	neck, face	post burn scar	130	21	50	98
26	29	13	female	neck	post burn scar	125	18	100	98
27	30	32	female	leg	avulsion	1125	21	98	100
28	31	20	male	neck	post burn scar	250	21	95	95
29	32	36	male	leg	trauma	125	21	90	95
30	33	48	male	hand	post burn scar	150	20	100	100
31	34	25	male	hand	frostbite	30	20	100	100

take rate of the implanted Integra as well as of the skin graft transplanted on day 21 (Fig. 6). The range of motion of the fingers post operatively remained unchanged.

Angiographic study of the limb showed a decreased rate of flow in the radial artery at the level of the wrist, which excluded the possibility of harvesting a reverse radial forearm flap. Using a reverse fasciocutaneous flap from the ulnar forearm was not possible, even though the distal perforator of the ulnar artery, the Becker artery was visualized, because the proximal branch which is the base for the Becker flap was missing. A microvascular free flap would not have been appropriate to anastomose to the ulnar artery, which in the case of our patient was the main supply of blood to the hand. The perfusion in the radial artery did not allow for a microvascular anastomosis. Instead of the compromise of a distant direct flap, we decided to use Integra, which proved to be effective without flap donor site morbidity. Integra provided good quality coverage for the palmar vascular and neural structures, as well as the flexor tendons. It did not adhere to the flexor tendons; this way it did not reduce the range of motion of the fingers.

### Conclusion

In our experience, Integra Dermal Regeneration Template is suitable for the definitive coverage of extensive skin defects resulting from thermal or mechanical trauma, septic complications or oncologic resections. A better functional and aesthetic result can be attained compared to using split thickness skin grafts. It can be implanted with excellent results on surfaces which are usually not suitable for skin grafts, this way it can be an alternative to the use of vascular pedicled flaps.

### References

- [1] Yannas, I. V.–Burke, J. F.: Design of an artificial skin. I. Basic design principles. *J. Biomed. Mater. Res.*, 1980, 14: 65–81.
- [2] Yannas I. V.–Burke J. F.–Gordon P. L.: Design of an artificial skin. II. Control of chemical composition. *J. Biomed. Mater. Res.*, 1980, 14: 107–132.
- [3] Dagalakis, N.–Flink, J.–Stasikelis, P. et al.: Design of an artificial skin. Part III. Control of pore structure. *J. Biomed. Mater. Res.*, 1980, 14: 511–528.
- [4] Burke, J. F.–Yannas, I. V.–Quinby, W. C. et al.: Successful use of a physiologically acceptable artificial skin in the treatment of extensive burn injury. *Ann. Surg.*, 1981, 194: 413–428.
- [5] Jones, I.,–Curie, L.–Martin, R.: A guide to biological skin substitutes. *B. J. Plast. Surg.*, 2002, 55: 185–193.
- [6] Auxenfans, L.–Suppin, M.–Colloud, M. et al.: Mise au point les equivalents cutanés. *Brulures.*, 2004, 5: 216–226.
- [7] Fang, P.–Engra, L. H.–Gibran, N. S. et al.: Dermatome setting for autografts to cover Integra. *J. Burn Care Rehab.*, 2002, 23: 327–332.
- [8] Halmy, C.–Nadai, Z.–Juhász, Z. et al.: Modern methods of skin replacement following burn injury. *Orvosi Hetilap*, 2008, 149: 915–919.
- [9] Branski, L. K.–Herndon, D. N.–Pereira, C. et al.: Longitudinal assessment of Integra in primary burn management: A randomized pediatric clinical trial. *Crit. Care Med.*, 2007, 35: 2615–2623.
- [10] Tompkins, R. G.–Burke, J. F.: Burn wound closure using permanent skin replacement materials. *World J. Surg.*, 1992, 16: 47–52.
- [11] Sheridan, R. L.–Tompkins, R. G.: Skin substitutes in burns. *Burns*, 1999, 25, 97–103.
- [12] Heimbach, D. M.–Warden, G. D.–Luterman, A. et al.: Multicenter postapproval clinical trial of Integra dermal regeneration template for burn treatment. *J. Burn Care Rehabil.*, 2003, 24: 42–48.
- [13] Dantzer, E.–Queruel, P.–Salinier, L. et al.: Integra, a new surgical alternative for the treat-

- ment of massive burns. Clinical assessment of acute surgery and reconstructive surgery: on 39 cases. *Ann. Chir. Plast. Esthét.*, 2001, 46: 173–189.
- [14] Heitland, A.–Piatkowski, A.–Noah, E. M. et al.: Update on the use of collagen/glycosaminoglycane skin substitute – six years of experience with artificial skin in 15 German burn centers. *Burns*, 2004, 30: 471–475.
- [15] Klein, M. B.–Engrav, L. H.–Holmes, J. H. et al.: Management of facial burns with a collagen/glycosaminoglycane skin substitute – prospective experience with 12 consecutive patients with large, deep facial burns. *Burns*, 2005, 31: 257–261.
- [16] Lorenz, C.–Petracic, A.–Hohl, H. P. et al.: Early wound closure and early reconstruction. Experience with a dermal substitute in a child with 60 percent surface area burn. *Burns*, 1997, 23: 505–508.
- [17] Loss, M.–Wedler, V.–Künzi, W. et al.: Artificial skin, split thickness autograft and cultured autologous keratinocytes combined to treat a severe burn injury of 93% of TBSA. *Burns*, 2000, 26: 644–652.
- [18] Frame, J. D.–Lakhel-LeCoadou, A.–Carstens, M. H. et al.: Use of dermal regeneration template in contracture release procedures: a multicenter evaluation. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2004, 113: 1330–1380.
- [19] Young, R. C.–Burd, A.: Paediatric upper limb contracture release following burn injury. *Burns*, 2004, 30: 723–728.
- [20] Stiefel, D.–Schiestl, C.–Meuli, M.: Integra Artificial Skin for burn scar revision in adolescents and children. *Burns*, 2010, 36: 114–20.
- [21] Dantzer, E.–Queruel, P.–Salinier, L. et al.: Dermal regeneration template for deep hand burns: clinical utility for both early grafting and reconstructive surgery. *Br. J. Plast. Surg.*, 2003, 56: 764–774.
- [22] Moiemien, N. S.–Staiano, J. J.–Ojeh, N. O. et al.: Reconstructive surgery with a dermal regeneration template: clinical and histologic study. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2001, 108: 93–103.
- [23] Lee, L. F.–Porch, J. V.–Spencer, W. et al.: Integra in lower extremity reconstruction after burn injury. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2008, 121: 1256–62.
- [24] Yeng, J. C.–Fidler, P. E.–Sokolich, J. C. et al.: Seven years' experience with Integra as a reconstructive tool. *J. Burn Care Res.*, 2007, 28: 120–126.
- [25] Wolter, T. P.–Noah, E. M.–Pallua, N.: The use of Integra in an upper extremity avulsion injury. *Br. J. Plast. Surg.*, 2005, 58: 416–418.
- [26] Herlin, C.–Louhaem, D.–Bigorre, M. et al.: Use of Integra in a paediatric upper extremity degloving injury. *J. Hand Surg. Eur.*, 2007, 32 (2): 179–84.
- [27] Martinet, L.–Pannier, M.–Duteille, F.: Interet de l'Integra dans la prise en charge d'un dégantage complet de l'avant-bras. A propos d'un cas. *Chir. Main.*, 2007, 26: 124–126.
- [28] Tufaro, A. P.–Buck, D. W. 2nd, Fischer, A. C.: The use of artificial dermis in the reconstruction of oncologic surgical defects. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2007, 120: 638–646.
- [29] Corradino, B.–Di Lorenzo, S.–Barone, A. A. et al.: Reconstruction of full thickness scalp defects after tumor excision in elderly patients: our experience with Integra dermal regeneration template. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2010, 63: 245–247.
- [30] Smock, E. D.–Barabas, A. G.–Geh, J. L.: Reconstruction of a thumb defect with Integra following wide local excision of a subungual melanoma. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2010, 63: e36–37.
- [31] Chalmers, R. L.–Smock, E.–Geh, J. L.: Experience of Integra in cancer reconstructive surgery. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2010, 63: 2081–2090.
- [32] Romani, J.–Yebenes, M.–Escuder, O.: Cutaneous desmoid tumor: resolution of the surgical defect with a dermal regeneration template and an epidermal autograft. *Dermatol. Surg.*, 2009, 35: 1582–1587.
- [33] Abbas Khan, M. A.–Chipp, E.–Hardwicke, J. et al.: The use of Dermal Regeneration Template (Integra) for reconstruction of a large full-thickness scalp and calvarial defect with exposed dura. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2010, 63: 2168–2171.

- [34] Komorowska-Timek, E.–Gabriel, A.–Bennett, D. C. et al.: Artificial dermis as an alternative for coverage of complex scalp defects following excision of malignant tumors. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2005, 115: 1010–1017.
- [35] Koenen, W.–Goerdts, S.–Faulhaber, J.: Removal of the outer table of the skull for reconstruction of full-thickness scalp defects with a dermal regeneration template. *Dermatol. Surg.*, 2008, 34: 357–363.
- [36] Aquilina, D.–Darmanin, F. X.–Briffa, J. et al.: Chest wall reconstruction using an omental flap and Integra. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2009, 62: 200–202.
- [37] Helgeson, M. D.–Potter, B. K.–Evans, K. N. et al.: Bioartificial dermal substitute: a preliminary report on its use for the management of complex combat-related soft tissue wounds. *J. Orthop. Trauma.*, 2007, 21: 394–399.
- [38] Gravvanis, A. I.–Tsoutsos, D. A.–Iconomou, T. et al.: The use of Integra artificial dermis to minimize donor-site morbidity after suprafascial dissection of the radial forearm flap. *Microsurgery.*, 2007, 27: 583–587.
- [39] Clayman, M. A.–Clayman, S. M.–Mozingo, D. W.: The use of collagen-glycosaminoglycan copolymer (Integra) for the repair of hypertrophic scars and keloids. *J. Burn Care Res.*, 2006, 27: 404–409.
- [40] Halmy, C.–Habel, T.–Pesthy, P. et al.: The use of Integra “artificial skin, dermal regeneration template” and the reverse radial forearm fasciocutaneous flap in the primary reconstruction of a septic hand injury. *Orvosi Hetilap*, 2008, 149: 1653–1656.
- [41] Halmy, C.–Pesthy, P.–Nádai, Z. et al.: Use of Integra in a case of extensive upper extremity avulsion. *Orvosi Hetilap*, 2011, 152: 1448–1451.
- [42] Halmy C.–Máté G.–Ladó R.–Papp G.: Use of Integra artificial skin in a German medical facility in Afghanistan. *Honvédorvos*, 2012, 64: 73–77.
- [43] Halmy C.–Nádai Z.–Tamás G. et al.: The role of Integra dermal regeneration matrix in skin replacement on the upper extremity. *Orvosi Hetilap*, 2012, 153: 1351–1355.
- [44] Halmy C.–Nádai Z.–Csőre K. et al.: The use of Integra dermal regeneration matrix in the surgical treatment of a recurrent, extensive malignant skin lesion in the temple region. *Orvosi Hetilap*, 2013, 154: 225–227.

**Dr. Halmy Csaba orvos ezredes**

**Dr. Nádai Zoltán**

**Dr. Csőre Krisztián orvos hadnagy**

**Dr. Tamás Róbert orvos ezredes**

### **Integra irharegenerációs mátrixszal szerzett tapasztalataink a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Égési Részlegén**

Szerzők az Integra irharegenerációs mátrixot a hazai bevezetés időpontjától, 2007 óta 31 beteg (18 férfi, 13 nő) 34 esetben alkalmazták. Az indikáció kiterjedt égés utáni hegkorrekcióra (10 eset), benignus és malignus bőrelváltozásokra (7 eset), traumás bőrhiányra (6 eset), égési sérülésre (4 eset), szseptikus bőrhiányra (4 eset) és fasciocutan lebeny adóterületre (3 eset). A legfiatalabb beteg 9 éves, a legidősebb 82 éves volt. Az Integrával fedett seb mérete 6 és 125 cm<sup>2</sup> között volt. Az Integra részvastag bőrrel történő fedése általában a 21. napon történt. 4 eset kivételével az Integra és az azt fedő graft megtapadási aránya legalább 90% volt. Az Integra irharegenerációs mátrix alkalmasnak bizonyult tartós bőrpótlásra kiterjedt bőrhiányok, valamint nehezen kezelhető sebek esetén.

**Kulcsszavak:** *Integra, irharegenerációs mátrix, mesterséges bőr, ideiglenes bőrpótlás*

*Dr. Halmy Csaba o. ezds.*

*1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*

SOS Hungary Orvosi Szolgálat, Budapest  
Országos Mentőszolgálat Főigazgatóság<sup>1</sup>

## A beteg utazók repülőtéri biztonsági vizsgálata

Dr. Felkai Péter PhD

Dr. Mártai István<sup>1</sup>

Dr. Golopencza Pál<sup>1</sup>

*Kulcsszavak: betegszállítás, orvosi felszerelés, repatriáció,  
repülőtéri biztonsági zóna, mentőellátás*

**A hatóságok az utasok biztonságát a légi utazások során szigorú földi megelőző intézkedésekkel garantálják. Ezek mindegyike korlátozó jellegű és az egészséges és beteg utazó egészségi állapotát egyaránt befolyásolhatja. Különösen annak a kritikus állapotú vagy fekvőbeteg-ellátása válik bonyolulttá, akiket légi úton kell hazaszállítani. Az orvosszakmai szempontokat és alapelveket figyelembe vevő repülőtéri biztonsági szabályozás nem csak Magyarországon, de sajnálatos módon a legtöbb nemzetközi repülőtéren is hiányzik. A beteg jólléte mindenké előtt: ezt az elvet sem társadalmi, sem politikai nyomás, sem az adminisztrációs kötelezettségek, sem kereskedelmi érdekek nem sérthetik – írja elő orvosi rendtartásunk. Ezért fontos, hogy még társadalmi érdekeket szolgáló intézkedések során is szem előtt tartsuk a beteg érdekeit. Közleményünkben ismertetett alapelveken épülő, szakmailag egyeztetett szabályozás szükséges, amely mind a repülőtér vezetésének és a szabályozó hatóságoknak, mind az érintett egészségügyi ellátó személyzetnek vezérfonalul szolgál. Noha az alapelvek átültetése a gyakorlatba repülőterenként más és más megoldást kíván, az utasbiztonságot és a betegbiztonságot össze kell hangolnunk.**

Az Egyesült Államokban 2001. szeptember 11-én történt tragédia nyomán az Európai Unió is megalkotta a polgári légi közlekedés védelmére szolgáló közös intézkedés szabályait [1]. A rendelet ezen eljárásokat és védelmi intézkedéseket védett, nem nyilvánosságnak szánt információkká nyilvánítja, sőt még a

végrehajtási jogszabályokat sem engedi közzétenni [2]. Így nehéz meghatározni azokat a folyamatokat, amelyek – jogszabályok hiányában – a beteg utazók repülőtéri mozgását és ellátását szabályozzák.

Az utasbiztonság és a betegbiztonság szempontjai nem ellentmondásosak és nem feloldhatatlanok. A beteg utazók

ellátásakor alkalmazandó orvosszakmai szempontokat és alapelveket figyelembe vevő szabályozás nemcsak Magyarországon, de sajnálatos módon a legtöbb nemzetközi repülőtéren is hiányzik. Nincsenek ugyanis megadott irányelvek a beteg utazók repülőtéri mozgásának/mozgatózásának szabályozására, különös tekintettel ezen utascsoport biztonsági ellenőrzésére. Szükséges tehát áttekinteni azon alapelveket, amelyek biztosítják a beteg utazók egészségvédelmét a repülőtéri biztonsági ellenőrzés során, ugyanakkor megfelelnek a biztonsági elvárásoknak is.

Nyilvánvaló, hogy az alapelveknek a gyakorlatba való átültetése repülőterenként más és más megoldást kíván, mely megoldások kidolgozása értelemszerűen az illetékes hatóságok feladata. Jelen közlemény céljaként azon egészségügyi szempontok újraelvezését ismertetjük a kollégákkal, melyeknek érvényesülni kell a repülőtéri biztonsági vizsgálatok alkalmazásával [3]. Az alább ismertetett alapelvek az orvosszakma által elfogadott, egyértelmű, szakmailag egyeztetett szabályozások, melyek mind a repülőtéri vezetésnek és a szabályozó hatóságoknak, mind az érintett egészségügyi ellátószemélyzetnek és a szállított betegeknek vezérfonalul kell hogy szolgáljon.

### **A betegek hazaszállítása külföldről**

Ha a külföldön tartózkodó utazónál olyan betegség lép fel, ami miatt nem tudja folytatni utazását, a beteget haza kell szállítani. A megszapordott utazás közbeni betegségek növekedésével együtt járt az utazók hazaszállításának megnövekedett száma is. Nemzetközi adatok szerint minden 10 000 utas közül

ötöt haza kell szállítani [4]. A hazaszállítás azonban csak a végső mozzanata a beteg hazajuttatása körüli orvosi és szervezési tennivalóknak, melyet összefoglaló, a szakirodalomban elterjedt megnevezéssel „repatriációnak” nevezünk [5]. A beteg menetrendszerű járatgépen történő hazaszállítása a leggyakoribb repatriációs forma. Nem csak a megoldás költségkímélő volta miatt választják ezt a repatriáció költségét vállaló utasbiztosítást kibocsátó biztosítótársaságok, de a gyors hazatelepítés kézenfekvő módja, a tengerentúli hazaszállításoknak pedig szinte egyedüli eszköze (a mentőrepülőgépen kívül) a menetrendszerű repülőjárat.

Ha a beteg ülni tud, akkor a járatgépre való fel- és leszállítását a repülőtéri betegszállítók kerekesek segítségével oldják meg. Ez nem okoz a biztonsági vizsgálatnál problémát, hiszen a beteg utas és csomagja a többi utas által is használt biztonsági kapun keresztül, esetleg külön átvizsgálás keretében jut a repülőter biztonsági zónájába (melynek elterjedt rövidítése az SRA – security restricted area). Nehézséget jelent azonban a fekvőbeteg – akit kívülről hoz a mentőgépkocsi a repülőterre – és kísérijének megfelelő biztonsági vizsgálata, hiszen a beteg nem képes önálló mozgásra és állandó szakfelügyeletet kell megfigyeléséhez biztosítani. A hordágyon, járatgépen hazaszállított beteg legtöbbször traumán átesett, gerinc- vagy (többszörös) végtag sérült, gyenge fizikai állapotban levő beteg, illetve olyan alapbetegségben szenved, melyben a fekvő helyzetben való utazás javasolt (pl. nagy kiterjedésű alsó végtagi trombózis, hipotóniát eredményező belgyógyászati betegség, neurológiai kórképek, folyamatos terápiás beavatkozás alatt álló páciensek, ideértve az infúziós terápiában részesülő betegeket is stb.)

[6]. Ez az a helyzet, ahol a biztonsági és az orvosszakmai szempontoknak találniuk kell.

### **A fekvőbeteg utasbiztonsági vizsgálatának orvosszakmai szempontjai**

A beteg hazaszállításának egyik epizódja a beteg bejuttatása az SRA területére, ahonnan rendszerint egyenesen a menetrendszerű repülőgépben elhelyezett hordágyra kerülve folytatja az útját. Mint minden orvosi tevékenységnek, az ilyen módon történő betegszállításnak is szigorú szakmai szabályok szerint kell lebonylódnia az alábbi alapelvek betartásával:

#### **a) A beteg felesleges mozgatásának kerülése**

Szakmai alapelv a betegszállításnál a szállítási trauma lehetőségének minimalizálása, melynek érdekében a beteget óvatosan, gondosan és a lehető legkevesebb alkalommal kell megmozgatni. A szállítási traumát a repülőgépes repatriációnál is a beteg többszöri mozgatása okozza, minél többször történik a beteg áthelyezése, annál inkább fokozódik a trauma lehetősége.

A kívülről érkező mentőgépkocsi biztonsági átvizsgálása racionális időn belül lehetetlen, így nem mehet be az SRA területére. A beteget tehát az SRA határán át kell tenni egy olyan járműbe, amely biztonsági szempontból már ellenőrizve van. Ez a jelenlegi magyarországi gyakorlatban azt jelenti, hogy a beteget az egyik hordágyról a másikba kell átemelni, adott esetben a vákuummatracal együtt. A betegszállító hordágya ezután a speciális, repülőtéri emelőszerkezetbe (medilift) kerül, amely felemeli a hordágyat a repülőgép ajtajáig (1. ábra).



**1. ábra.** A beteget a repülőgép ajtajáig emelő kabin, 6 hordágy vagy 12 kerekesszék is elfér benne

A repülőtér belső betegszállító hordágyáról azután ismét át kell emelni a beteget a repülőgép hordágyára. Még rosszabb a helyzet, ha a repülőgép fedélzetére nem lehet azonnal felszállni, hanem az SRA területén lévő orvosi szobában kell várakozni: itt ismét át kell a beteget helyezni. A többszörös átmozgatás (amelyet a repülőtéri rend tapintatlanul átrakodásnak nevez...) a beteg állapotát kimutathatóan rontja.

A megoldás kulcsa a beteg mozdulatlanságának biztosítása, ennek a kritériumnak csak az elsődlegesen alkalmazott hordágy (a „külső mentő” hordágya) a biztonsági zónán belül, egészen a repülőgépen elhelyezett hordágyig való mozgatása felel meg. Ennek gyakorlati megvalósítását a nemzetközi gyakorlatban kétféleképpen oldják meg.

Egyik esetben a külső mentő hordágya kerül az SRA zónán belül tartózkodó mediliftbe. Ez feltételezi egy olyan SRA bejárati megoldás kialakítását, melynél a beteget a megfelelő, zárt, fűtött és higiénikailag megfelelő átadótérben a külső mentő hordágyát az SRA biztonsági oldalán várakozó mediliftbe tolják át. Ezáltal még a rendszerint nem felöltözött beteg is a szakma szabályai szerint, mozgatás és az időjárás viszonyosságainak nem kitett módon

kerül át a biztonsági szempontból ellenőrzött, temperált és higiénias szempontból megfelelően kialakított mediliftbe. Ennek a megoldásnak az előnye az, hogy az átadótérben kialakítható egy olyan egészségügyi váróhelyiség is, ahol a beteg és kísérője az utasbiztonságnak és az egészségügyi feltételeknek (oxigénellátási és légúti leszívási lehetőség, szaniter és fertőtlenítő felszerelések) megfelelő körülmények között tartózkodhat a repülőgép indulásáig (2. ábra). Ez jelentős szempont lehet a járatgépek késésénél, illetve a csatlakozó járatokra való várakozásnál, és a beteg, valamint kísérőjének utasbiztonsági vizsgálata is egyszerűbb.



**2. ábra.** *Betegmegfigyelő szoba a katari repülőtéren. Első helyezést nyert a nemzetközi repülőterek hasonló létesítményei között*

Ilyen átadóhelyiség hiányában a másik megoldás az, hogy a külső mentőgépkocsi biztonsági felügyelettel hajt be a repülőgépig, innen a külső mentőgépkocsi hordágya bekerül az emelőliftbe, majd onnan a repülőgépben elhelyezett hordágyra. Ezt a megoldást a jelenlegi jogszabályok lehetővé is teszik [7].

### **b) A betegellátás folyamatosságának biztosítása**

Amennyiben a betegnek a járatgépen az utazása alatt megfigyelésre van szüksége, vagy várható, hogy állapota hirtelen

romlik, a legkézenfekvőbb megoldás az orvos kísérő küldése. A biztosító által megbízott orvos ekkor (megfelelő orvosi felszerelés birtokában) kíséri a beteget, és a tünetek felléptekor azonnal közbe lép. A beavatkozás a parenterális gyógyszereléstől a fedélzeti defibrillálásig és újraélesztésig terjedhet, így egyértelmű, hogy a beteget kísérő orvosnak vagy szakembernek jártasnak kell lennie a kritikus betegek ellátásában [8]. A betegkísérés alatti orvosi dokumentáció, státusfelmérés, észlelőlap vezetése kötelező.

Általában a hazatérő beteg utazó (nem csak a hordágyon fekvő) szakkísérletet igényel. A szakkísérletet (orvos vagy szakápoló) általában a beteg biztosítója kéri fel arra, hogy a beteget a külföldi kórházból kísérje haza az illetékes gyógyintézetbe. A kísérő feladata a hazaszállítás ideje alatt a beteg állapotának monitorozása, az útközbeni gyógyszerelés és szükség esetén az orvosi beavatkozás. A beteg hazahozatalának (repatriáció) tehát csak egyik mozzanata a beteg repülőgépes szállítása, valójában az egész repatriáció a külföldi kezelőorvostól való átvételtől az itthoni kezelőorvosnak való átadásig tart, és ezen idő alatt a kísérő orvos (vagy nővér) teljes szakmai felelősséggel tartozik a gondjaira bízott betegért [9]. Ez csak akkor biztosítható, ha a szakkísérletet adó személy a szállított beteggel együtt mozog, így együtt kerülnek biztonsági ellenőrzésre, illetve a repülőgép fedélzetére is.

### **c) Az egészségügyi személyzet felelősségének egyértelművé tétele**

A beteg állapotának folyamatos rögzítése, az ellátás folyamatának dokumentációja, az ellátószemélyzet adatainak rögzítése – egyszerűen a jogszabályban előírt egészségügyi dokumentáció megléte nemcsak a betegellátás következő

lépésében közreműködő szakember tájékoztatására szolgál, de egyértelművé teszi a betegellátásért felelős személyek kilétét is.

Összhangban azzal az alapelvvel, hogy a beteg felügyeletének folyamatosnak kell lennie, az egészségügyi dokumentáció vezetése lehetővé teszi az adott pillanatban és a beteg állapotában történt változások idején a betegért felelős személyek kilétének megállapítását. Ennek egyik megoldási módja lehet a kórházi – illetve a mentőgyakorlatban jól ismert betegátadás – átvétel gyakorlata, illetve feleslegessé teszi azt, ha a szakkísérő a biztonsági ellenőrzés alatt végig a gondjaira bízott beteg mellett marad.

### **A betegellátáshoz szükséges eszközök és anyagok biztonsági vizsgálata**

Magától értetődő, hogy a kísérő egészségügyi személyzetnek mindezek elvégzésére széles körű eszköztárral és gyógyszerjavadalmazással kell rendelkeznie, amely

mindig a keze ügyében van. Az ennek megfelelően felszerelt orvosi táská pedig jócskán tartalmaz olyan eszközöket (szike, injekcióstű, olló, csipesz stb.) és gyógyszereket (infúzió, kábítószer, antidepresszáns, spray, pszichofarmakonok, stb.), melyek egyértelműen biztonsági kockázati megítélés alá esnek. Nem is beszélve az elemmel/teleppel működő monitorokról, defibrillátorokról és egyéb elektromos orvosi eszközökről (*I. táblázat*). A csak a repülőgép fedélzetén található sürgősségi táská tehát betegkísérési célra nem használható [10] (nem is ez a feladata), ezt kizárólag a kísérő egészségügyi személyzet magával vitt orvosi sürgősségi bőröndje tudja biztosítani. A kísérő orvos elektromos eszközeinek kompatibilisnek kell lennie a repülésbiztonsági elektromos előírásokkal is [11].

Természetesen, ezen biztonsági kérdésnek is van megoldása, hiszen a tudományos és műszaki kutatások lehetővé tették, hogy egyes, biztonsági kockázatot jelentő egészségügyi felszerelésekről (így az ún. LAG anyagok, azaz a folyadék [liquid] aerosol és gél állapotú anyagok) már egyértelműen megállapítható, hogy

**I. táblázat.** Repülésbiztonsági kockázatot jelentő egészségügyi eszközök

Egészségügyi anyag csoportja	Példák
Folyadék 100 ml felett	infúziós oldatok, fertőtlenítőoldatok
Tiltott gyógyszerfajták	antidepresszánsok, NSAID
Kábítószer	kábító – fájdalomcsillapítók, köhögéscsillapítók
Aerosolok	nitrolingual, bronchodilatátor, bőrfertőtlenítő spray
Éles tárgyak	tű, kötszerolló, szike
Gyanús tárgyak	laringoszkóp
Elektromos eszközök	defibrillátor, infúziós pumpa, EKG, oxigénszaturáció-monitor
Zselék	elektródagél, sebfedő (égési) kötszer

jelentenek-e biztonsági kockázatot vagy sem [12]. Ezen vizsgálati módszerek ismertetése azonban már egy másik közlemény feladata.

## Irodalom

- [1] 2320/2002/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet.
- [2] 300/2008/EK rendelet, 16 pont.
- [3] Felkai P.–Mártai I.: A beteg utazók repülőtéri biztonsági vizsgálatának alapelvei. *Orvosi Hetilap*, 2012, 153: 1380–1384.
- [4] ISTM Professional Education and Training Committee: Introduction to Travel Medicine (oktatási power-point prezentációs segédanyag), 2. kiadás, 2008, Atlanta.
- [5] Felkai P.–Gorove L.: A külföldön megbetegedettek hazaszállítása. *Orvosi Hetilap*, 2009, 150 (35): 1669–1676
- [6] Felkai P.: Repülőtéri biztonság kontra betegbiztonság? A „sickurity” problémája. *Orvosi Hetilap*, 2010, 151 (41): 1700–1705.
- [7] 169/2010 (VI. 11) Korm. Rendelet a polgári légitörvények módosításáról és a Légiközlekedés Védelmi Bizottság jogköréről, feladatairól és működésének rendjéről.
- [8] Lyznicki, J. M.–Williams, M. A.–Deitchman, S. D. et al.: Inflight medical emergencies. *Aviat. Space Environ. Med.*, 2000, 71 (8): 832–838).
- [9] Felkai P.–Gorove L.: A külföldön megbetegedettek hazaszállítása. *Orvosi Hetilap*, 2009, 150 (35): 1669–1676.
- [10] IATA: Medical Manual, 3rd. ed. 2010, 58 p.
- [11] Dahlgren, B. E.–Hogberg, R.–Nilsson, H. G.: Portable but suitable: devices in prehospital care might be hazardous to patient or to aviation safety. *Prehospital Disaster Med.*, 1997, 12 (1): 64–67.
- [12] Felkai P.: A beteg hazaszállítása alatt használt orvosi anyagok repülőtéri biztonsági vizsgálatának lehetőségei. *Orvosi Hetilap*, 2012, 153 (37): 1469–1474.

**P. Felkai M.D., PhD**

**I. Mártai M.D.**

**P. Golopencza M.D.**

## Basic consideration on the security checking of sick travellers at airports

The authorities guarantee the safety of passengers during air travel by strict ground security measures. All of these measures are restrictive and can affect the health status of both healthy and ill travellers. The patients who are in critical condition or confined to stretcher and have to be repatriated by stretcher on regular flight, must pass the airport security checking as well. But the security system must taking into account medical safety of patients during the procedure. The relevant medical principles are painfully missing not only in Hungary, but unfortunately also at most international airports. On the basis of principles reviewed in our publication, an unambiguous, professionally reconciled regulation is necessary, that would serve as a guideline for airport management and authorities, as well as for involved medical personnel. Although setting principles into practice requires a different solution at each airport, passenger safety and patient safety have to be harmonised.

*Key-words: security measurement, airport security, aviation medicine, patient transportation, medical evacuation*

*Dr. Felkai Péter PhD*

*1039 Budapest, Szentendrei út 301.*

*Magyar Honvédség Honvédkórház  
Idegsebészet*

## **Egy méltatlanul elfelejtett hadisebész, Anka Aurél élete és munkássága, 1866–1912**

**Dr. Katona István ny. orvos ezredes**

*Kulcsszavak: katonaeorvoslás, Honvédorvos, lőtt sérülések, csonttörések, hadisebészet*

**A szerző egy méltatlanul elfelejtett hadisebész életét és munkásságát mutatja be. Anka Aurél mai szemmel nézve rövid élete során rengeteget alkotott, művei korának a legnagyobb sebészei közé emelték. Így munkássága alapján ma méltán sorolhatjuk a XIX–XX. század leghíresebb katonaeorvosai közé. A cikk bemutatja nagyfokú humanitását, írásainak lényegét, felhívja a figyelmet azokra a felfedezésekre, új gondolatokra, melyek messze megelőzték korát.**

Bevezetőben álljon itt két gondolat:

*„A világon mindennek múltja van, az embereknek éppúgy, mint a kéziratoknak és könyveknek. A véletlen és a figyelem – vagy annak hiánya – válogatás nélkül szól bele, hogy mikor és hogyan emeli ki a múlt homályából, valamelyik elfelejtett orvos emlékét, alkotásait, élettörténetét.”*

*Dr. Izsák Sámuel ny. orvos- és gyógyszerésztörténeti professzor*

*„A halottak és sebesültek ezreinek véréből lesz piros ezentúl is a csaták tere!... A katonák sorsa ez! (...) Emléküket dicsőfényben övezi a vallás, a költő, a haza!”* És most jön a szerző zsenialitásának, jövőbelátásának és optimizmusának legszebb bizonyítéka: *„Minket orvosokat – az emberszeretet képviselőit a harctéren –, kiknek a győzelem örömeiből és dicsőségéből oly kevés, sebesült embertársaink fájdalmából egy tenger jut osztályrészün-*

*kül, lelkesítsen az a tudat, hogy helyesen alkalmazva nagyjaink tapasztalatának reánk szállt örökét, tiszta lelkiismerettel, még tisztább kezekkel, a sebesültek ezreit adjuk vissza majd az életnek, az aggódó családnak, dicső hazánknak!”*

*Dr. Anka Aurél*

Tulajdonképpen ki is volt dr. Anka Aurél Európa hírérdélyi hadisebész, kiváló publicista, és hol van a helye a magyar orvostudomány történetében? A halála óta eltelt mintegy hetven évben sajnos az utókor alig emlékezett meg róla. Csak Petrik Géza és Gulyás Pál utalásaiban találkozhattunk olykor a nevével. Az első közlemény az Anka család támogatásával, 1981-ben jelent meg róla Sandu Bologna kolozsvári sebész tanár tollából.

Anka Aurél köznemesi családból származott, 1886-ban született Szamosújváron, ugyanitt járta ki az elemi iskolát is. Kolozsváron, a piaristáknál

érettségizett 1884-ben jeles eredménnyel. Tanulmányait – ahogyan az önéletrajzában is írja – Kolozsváron folytatta. „orvosnövendék” lett. 1889-ben avatták orvosdoktorrá. Egyetemi tanulmányai elején öt féleven keresztül Mária Terézia aranyösztöndíjat kapott, azután pedig katonai ösztöndíjat nyert. Egyetemi oktatóit nagyon tisztelte és szerette, velük a végzés után is jó munkatársi kapcsolatot tartott fenn. A kolozsvári orvosi oktatás történetéből ismert, hogy az Orvosi Kar kitűnő tanárai, Genersich Antal, Purjesz Zsigmond, Rózsahegy Aladár, Géber Ede, Makara Lajos, Bókay Árpád, Kenyeres Balázs, nemcsak jó tanítványnak, jó kollégának tartották, de tudásáért és jelleméért is tisztelték. Bókay a kórtani és gyógyszer-tani tanszék vezetője diákjait, így Ankát is bevonta kísérleti munkájába. Anka itt sajátította el a kísérleti gondolkozást, melyet később sebészeti munkájában kamatoztathatott. Bókay egy 1890-ben tartott előadásában hivatkozott is Anka vizsgálataira is.

A katonai ösztöndíj rendkívül fontos és meghatározó volt számára, mert annak elfogadása eleve elkötelezte a katonai orvosi pálya mellett. Így 1889-ben megkezdte katonai orvosi szolgálatát a nagyszabású helyőrségi kórházban, ahol próbaidős orvosként mindössze három hónapot töltött, mert 1890. január 1-jén áthelyezték a csehországi Olmützbe, a katonai kórházba. Itt mindössze kilenc hónapot töltött, majd Kolozsvárra került, ahol 1896–1897-ben sebésműtői kiképzést nyert, és ugyanebben az évben iskolatanári vizsgát tett, amely feljogosította, hogy orvosi és közegészségtani ismereteket oktathasson a középiskolákban.

Szakmai munkájának elismerését, feljebbvalóinak megbecsülését mi sem tükrözi jobban a következőknél: Abban a korban, amikor az előléptetéseket nem

gyakran osztogatták, akkor öt többször is elérte a megbecsülés. 1890-ben főorvos lesz, 1892-ben másodosztályú ezredorvos, 1894-ben ezredorvos-főnök, 1895-ben első osztályú ezredorvossá avanszál. 1897-ben kinevezték a gyulafehérvári 96-os gyalogezred kötelékébe tartozó csapatkórház parancsnokává. Anka Aurél ekkor mindössze harmincéves volt (1. ábra).



**1. ábra.** Anka Aurél fiatal katonai orvoscént

1898-ban nősült meg. Felesége Grebe Irén, jómódú családból származott. Harmonikus házasságukból két fiú és egy lány született.

Első sikerét a katalépsziás hullame-revségről szóló írásával aratta a Budapesten megjelenő *Gyógyászat* XL. évf. 1900.

júliusi 29-i 30. számában, „Néhány szó a katalepsiás halálmereségről” című cikkével – Anka Aurél cs. és kir. ezredorvos aláírással.

A cikkben igen sok esetet sorol fel, részben saját tapasztalatai, részben külföldi szerzők publikációi alapján. Az első esetéről így ír: „a csapatkórház tőszomszédságában elterülő sétaterre hívtak a reggeli órákban egy öngyilkosság színhelyére. Odasietve a legközelebbi padok egyikén ülőhelyzetben találtam P.. őrnagyot polgári ruhában, átlótt halántékkal. Az 50–60 év közötti, jól táplált öngyilkos nyakát kissé hátraszegve, mindkét lábát jól megvetve ült. ... Jobb keze görcsösen szorította a forgópisztolyt, míg a bal a pad szélébe kapaszkodott. ... Bonctannál a deformált golyót a sella turcica táján találtam a röpcsonot testébe fúródva, miután a jobb agyfél alapján, s a chiasmának egy részét, egy – jobbról balra – bal és hátrafelé futó – löcsatorna mentén roncsolta. ...a löcsatornában hajrészeket és csonttörmelékét találtam.”

Részletek az igen precíz eset ismertetéséről, mely nemcsak a helyszínen talált hullamerevséget mutatja be aprólékosan, de ugyanolyan gondosan írja le a bonctani leletet is. Később így folytatja: „Azt hiszem nem tévedek, ha az itt vázoltak alapján a Du Bois Raymond által katalepsiás halotti mereségnek nevezett tünetet véltem látni...”

A kor legkiválóbb orvosaitól is rengeteget idéz. Álljon itt két igen érdekes idézet: „Köhler említi, hogy az utolsó német háborúban... egy halott trombitást talált egy fának támaszkodva, trombitáját magasra emelt kezében tartva.” A katalepsiás hullamerevségnek legklasszikusabb példáját az 1870-es wörthi csatában észlelték. Erről így ír: „A harmadik francia vértés ezred de la Carré ezredessel az élén egy kétségbeesett támadást

intézett az előrenyomuló németek ellen. Az ataque folyamán egy porosz gránát lefejezte az ezredet s ő dacára ennek, fej nélkül lovagolt még soká ezrede élén felémelt kezében tartva pallosát.”

Cikkében arra is kitér, hogy hasonló „tüneményekkel” az állatvilágban is találkozni. Három földrajzi területről is hoz példát. Csak egyet említve a Tigris és Eufrátesz partján lakók, golyákat nagy lármával meglepve éktelen lármát csapnak. „A szerencsétlen állatok az ijedség hatása alatt quasi megmerevedett szárnyakkal esnek a földre. Nem hasonló tüneménnyel van-e dolgunk itt is, mint a katalepsiás halálmereségnél?

Mint ahogyan ma sem teljesen tisztázott, az egyre ritkábban észlelt kór oka, Anka sem talált kielégítő magyarázatot erre a furcsa tüneményre. Mégis a korának megfelelő elméletei rendkívül gondolatébresztőek voltak. A megoldást az idegrendszer izmokra való behatásában kereste, mely az izmokban tetanikus összehúzódást okoz. Ezzel kapcsolatban más szerzők elméleteit is részletesen tárgyalja.

Tudományos munkásságának következő lépcsőjét a lövési sérülések jelentették. A *Honvédorvos* 1900. évi 9. számának *Gyógyászat* című mellékletében jelenik meg „A lövedékek sorsa az élő szervezetben” című nagy sikerű értekezése, melyet néhány évvel később a tekintélyes bécsi *Medizinische Wochenschrift* katonaeorvosi melléklete, a *Militer Arzt* is átvett. A cikk hat oldalt foglalt le a folyóiratban és a fenti számban Anka tanulmánya volt az egyetlen közlemény. A ragyogóan felépített cikk rendkívül aktuális témát dolgozott fel, mert ebben az időben minden országban, olykor a legnevesebb szakemberek is a lövési sérülések, illetve a ballisztika felé fordultak. A cikkben Anka az 1500-as évek elejétől

koráig dolgozza fel a sebészek, katonaoorvosok tapasztalatait, szinte lexikonszerű részletességgel. Különösen a testben maradt „begyógyult” lövedékek sorsa és a lövedékek testen belüli mozgásai érdekelték. Saját tapasztalatain kívül idézi a régebbi idők katonaoorvosai mellett a legismertebb osztrák és német hadisebészeti munkákban közölt eseteket.

Érdekesebbnél érdekesebb eseteket említ a lövedékek testen belüli mozgásáról: „Ambrois Paré” a francia sebészet megalapítója volt az első, aki körülményesebben foglalkozik a lőtt sebekkel. Ő tudta, hogy a golyók éveken át begyógyulva vesztegelhetnek az élő szervezetben minden kellemetlenség nélkül. Sőt a golyók vándorlásáról is tudomással bírt, ha ugyan a navarrai királyon észlelt esetét – melyben a humerus fején behatoló lövedéket követő 18-ik napon, a velőcsatornán lefelé való vándorlás után, hol a felkar testében találta fel boncolatnál – ilyennek minősíthetjük.”

„Le Drau (1740) az első sebész, aki a lőtt sebek tanát tudományos alapra fektette... Nézete szerint a gömbölyű golyó ha alakját a testbe hatolás után megtartja, könnyen begyógyul, különösen az izmokba, s onnan saját súlyánál fogva utat keresve magának, az izmok között sokszor éveken át jelentékeny területeket kóborol be, míg valahol a felszínre kerül”.

Számos hadisebészről hoz példát a lövedékek mai szóval mondott deszcendáló tendenciájára. „Ravaton így ír le eseteket... egy mellkasba fészkelődött golyó évek múlva empemát okozott, és a mellkas oldalfalán képződött seben át vett végső búcsút régi lakától. Másik esetét egy tábornoknál észlelte, kinek felső állkapcsi ürében egy lövedék 25 éven át vesztegelt. Egy szép napon aztán a kemény szájpádon támadt likon át a szájba vándorolt. Schmitt (1788)

azt tapasztalta, hogy a lövedékek előszertettel a kötőszövetbe gyógyulnak be... súlyuknál fogva lefelé vándorolnak. A válltájtól az egész test hosszán végigcsúsznak, s az alsó végtagok táján hagyják el a szervezetet.”

„Hogy az annyira kényes agyállomány is bír toleráns lenni idegen testekkel szemben, számtalan észlelet bizonyítja.” Anka említést tesz Bergmann és Andrews munkásságáról is. Az előbbi 19, az utóbbi 73 esetet írt le az agyba „begyógyult” lövedékekről. Andrews egyik esetéről így ír: „...egy asszonyt tízlépésnyi távolságról érte a golyó A 48,5 grammos löveg a bal halántéktájon hatolt be az agyállományba. Vizsgálatnál a kutasz 3,5 hüvelyknyire hatolt be a löcsatornába, anélkül, hogy a golyót elérhette volna. Az asszony meggyógyult lövedékkel az agyában.”

Nincs olyan testtájék, amelyre Anka a lőtt sérülések számos példáját ne hozná fel a különböző korokból vagy háborúk kapcsán. Ahogyan fent említettük, ír a „begyógyult”, testben maradt lövedékekről, a lövedékek mozgásáról. Álljon itt egy mondása: „Alig lesz katonaoorvos, ki a szobafegyver történeteinek készítése közben ügyetlenül manipuláló katonák kezébe hatoló sörétet minden zavar nélkül begyógyulni ne látta volna”.

De ugyanilyen részletesen, szintén példákkal illusztrálva beszél a „begyógyulás” formáiról is. Olykor a lövedéket kötőszöveti tok vette körül, de a csontokat ért lövedékek körül csontos körülépülést látott, melyek végleg megnyugodtak, vagy több év elmúltával ismét aktívvá váltak és purulens folyamatot okoztak, melyek olykor meggyógyultak, vagy halállal végződtek. Említést tesz a lövedékek által a testbe sodort ruhafoszlányokról vagy egyéb anyagokról, melyek szintén gennyedést okoztak.

Miként több korabeli sebész, Anka is úgy gondolta, hogy vannak steril és különféle patogén csírákat hordozó lövedékek, melyek a purulens folyamatokért felelősek. Ír arról is, hogy a lövedéket kórokozókkel teli, határozott kötőszöveti vagy csontos tok határolja el a környezetétől és a patogén csírák olykor csak évek, illetve évtizedek múltán aktiválódnak súlyos állapotot okozva.

Ezekre az esetekre is számos példát hoz: „Billroth egy golyó vackában, melyet egy normálisan gyógyult mellkaslövés után távolított el a hát bőre alul, genny- és széntestecskéket talált.”

„Idevágó esetet közöl hadisebészetében Köhler (...) jobb combján lőttek meg többek közt egy katonát. A belövési nyílás a comb küloldalán, a belövési ezzel szemben a comb beloldalán volt.” Tíz évig a rokkant gyakorlatilag panaszmentes volt, majd egyszer a munkahelyén összeesett és eszméletlen állapotban került kórházba. A lázas beteget a belgyógyászatra vitték, „...hol is typhusra tették hirtelen a diagnoszt. A jobb comb tekintélyes megnagyobbodása folytán csakhamar felfedezvén a tévedést, beteg újra Köhler osztályára került, hol a daganatot feltárták s abból bő mennyiségű dögbűzű gennyet távolítottak el. A műtét dacára a beteg sepsisben meghalt. Boncolatnál a combcsont megvastagodott csonthártyájába ágyazott borsó mekkoraságú ólomgolyó-darabot találtak”.

Anka az esetek áttekintése után, az orvostudomány akkori fejlettségi szintjének megfelelően, talán korát is megelőzve summázza véleményét, melyből érdemes idézni néhány gondolatot:

„A lövedék megfelelő körülmények között az élő szervezet bármely szervébe begyógyulhat. (...) Ha a golyó steril, a begyógyulás tartós. (...) Ez azonban a ritkább eset. Legtöbbször patogén csírákat

visz magával a golyó részben saját felületén, részben az által, hogy más idegen testeket is sodor magával a löcsatornába.” Ilyenkor a gennyedés előbb vagy utóbb megindul, melyre az előbbi, illetve saját eseteit hozza fel például.

„Önként következik ezekből a golyók eltávolításának feltétlen indicatiója. Hogy mily fontos szerep jut eme indicatio kivételében a röntgensugaraknak, azt – azt hiszem – minden sebész kellően méltányolni tudja. Vajon a jövő háborúban lesz-e alkalmunk a lövedékek begyógyulását észlelnünk?”

A modern fegyverek roppant átütődési képessége mellett alig számolhatunk arra, hogy egy is a testben rekedjen. Valamely kifáradt, vagy már más akadályokkal megküzdött golyó azonban fennakadhat a testben. Ha annak eltávolítása bármely ok folytán lehetetlen volna, úgy remélhetjük, hogy az is úgy fog viselkedni, mint elődei”.

Mint minden írásában Anka cikke végén itt is precízen felsorolja a felhasznált forrásmunkákat.

Ahogy Anka dolgozatai révén egyre ismertebbé vált felettesi is értékelték munkáját. 1904-ben a koronás arany érdemkereszttel tüntették ki, 1908-ban pedig törzsorvossá avanszált. Kinevezésével egy időben a 35. gyalogezred egészségügyi főnöke lett Kolozsváron (2. ábra).

Ugyanakkor átvette a gyulafehérvári csapatkórház belgyógyászati és sebészeti osztályát. Itt Kolozsváron került kapcsolatba az Erdélyi Múzeum-Egyesület Orvostudományi szakosztályával, ahol előadásorozatot tartott „A modern gyalogsági fegyverek által okozott lőtt sebek hadisebészeti jelentőségéről”-ről.

Ebben az időben kerül szoros kapcsolatba a *Honvédorvos* szerkesztőségével és a kolozsvári egyetem orvoskari intézetével. Brandt József, majd utódja



2. ábra. Kolozsváron 1904-ben tisztiorvosi barátai körében  
(mindhárman századosi rangban)

Makara Lajos sebész tanárok, Kenyeres Balázs törvényszéki orvostan professzor, mindannyian messzemenően elismerték Anka munkáját és támogatták mindenben. Kenyeres később egyengette magántanárrá való kinevezését is.

1906-ban a *Honvédorvosban* Anka elkezdte közölni „A modern gyalogsági fegyverek által okozott lőtt sebek hadisebészeti jelentősége” című terjedelmes írását, melyet az 1907–1908. évfolyamban folytatott. Dolgozata olyan jelentőséggel bírt, hogy rövid időn belül különnyomatban jelent meg a *Honvédorvos* gondozásában azonos címmel, melyet kiegészített a nyolc mm-es Manlicherrel szerzett kísérleteinek tapasztalataival. A munka Kenyeres professzor odaadó támogatásával könyv alakban is megjelent (3. ábra).

De lássuk mit is mond a könyv a katonaeorvosok számára. Anka az „I. Történelmi rész”-ben precízen bemutatja az egyre korszerűbb fegyverek kifejlesztésének történetét, pontos adatokat közölve a legrégebb és a legmodernebb lövedékek formájáról, súlyáról, hatótávolságukról

átütőképességükről. Részletezi a különböző fegyvereket, összehasonlítja őket minden szempontból. Az adatokat a részletes leírás mellett táblázatban is összehasonlítja. „Néhány fontosabb adat az európai államok, valamint Észak Amerika és Japán kis kaliberű fegyvereinek állapotáról 1904-ben.” Minden katonaeorvos tudja azt, hogy az elemi ballisztikai ismeretek elengedhetetlenül fontosak a szakma műveléséhez, de ez a történelmi áttekintő olyan részletes, hogy ez inkább egy ballisztikai szakértő számára lehet fontos, sem mint egy katonaeorvos, pláne egy általános orvos számára.

A második rész a lőtt sebek és ennek létrejöttéről szól: „Összehasonlító adatok a lőtt sebek erőmű tanához” címmel. Itt részletesen elemzi a lövedékek energiáját és ennek pusztító hatását. Már akkor, több nemzetközi tudóstársával együtt egyértelműen leszögezi a lövedékek szövetpusztító hatásának lényegét:

„A lövedék eleven erejét annak tömege (alakja és súlya) és gyorsasága adja a következő képlet szerint:



**3. ábra.** *A modern gyalogsági fegyverekről írt tanulmányának címlapja, 1908*

$$E \text{ (eleven erő)} = M \times V^2/2$$

...ezen alak meghatározása képezte a kutatók fő feladatát”. Ezután részletesen, a mai kornak megfelelően leírja, a lövedékek energiától, az alakjuktól, becsapódásuktól függően a lövésű sérülések lényegét, beszámítva az élő szervezet különböző szöveteinek viselkedését is egy-egy sérülés elemzésében. Sajnos Ankanak és az akkori kutató orvosoknak nem állt rendelkezésére a mai technika, (zselatinon, egyéb anyagon vagy kísérleti állatokon végzett sebballisztikai kísérletek lehetősége), melyek bizonyították volna a tapasztalati úton szerzett vizsgálataiknak abszolút helyességét. Az akkori, lőtannal foglalkozó kutató orvosokat csak az elismerés maximális fokán

lehet említeni ezért a teljesítményért, már csak azért is, mert még a múlt század hetvenes éveiben is jelentek meg az orvosi szakirodalomban hajmeresztő tévedések a lövésű sérülésekkel kapcsolatban. Például: a lövedék energiája,  $E = M \times V/2$ . Vagy a második leggyakoribb tévedés, mely több tankönyvben is szerepel: „A lőcsatornán a lövedék testben megtett útját értjük.” Ez utóbbi szerzők nem gondoltak a lövedék testben bekövetkezett deszcendáló tendenciájára, a tüdő légző-, vagy a belek perisztaltikus mozgásaira, vagy éppen a tápcsatornába bekerült, olykor lenyelt lövedékek útjára. Anka soha nem fogalmazta meg definíciószerűen a lőcsatornát, de a feljebb említett meghatározással soha nem értett volna egyet.

A harmadik részben a kazuisztikákat tárgyalja részletesen testtájak szerint. A fejezet alcíme: „Véletlen szerencsétlenségek, öngyilkossági kísérletek, valamint hullakísérletek”

Testtájak szerint az alábbiakban csoportosítja a lövésű sérüléseket: Koponya-lövések, Arclövések, Nyaklövések, Mellkaslövések, Haslövések, Végtaglövések. Mindezekre demonstrációként hetven esetet ismertet meglehető részletességgel. A cikk terjedelme miatt mindössze három eset ismertetésére van mód. Az alábbiakban így fogalmaz:

„VII. Kísérlet. Távolság 100 lépés. Belövés: a jobb szem külső zuga fölött két cm-rel egyenletes éles szélű, 8 mm, körkörös.

Kilövés: 7 cm-re a nyakszirt dudora felett; négyszög alakú, két cm átmérőjű, kifordított szélekkel. Belőle agyvelőroncsok és csonttörmelék ürül. Fejbőr egyébként ép. A fejbőr lefejtése után, 1 cm átmérőjű éles szélű kerekded csontiányt találunk a belövés helyén. Zegzugos, ötszögű 2,5 × 3 cm átmérőjű csontiány fe-

lel meg a kilövésnek. ...A kilövéstől egy repedés az öreglikhoz fut. A dura a ki- és belövéshez hasonló anyagiányokat tüntet fel. Az agyat rézsut szelte át a lövedék. A két cm átmérőjű löcsatornában kevés csontmorzsalék.”

„XXIII. P. V. tüzér, 1900. április 17-én. Öngyilkossági kísérlet.

A harmadik-negyedik bordaközben a bimbóvonal és a szegycsont bal széle között kétfülleres nagyságú, pörkölt és zúzott szélű, megalvadt vérral kitöltött, kilégzésnél erősen vérző folytonossághiány a belövési nyílásnak felel meg.

Két harántujjnyira a bal lapocka alsó szöglete felett, a lapocka külső szélén egy borsó nagyságú, sima szélű, kerek nyílást hagyott ott a lövedék maga után.

Nagyfokú elesettség, légszomj, vérvörös vannak jelen.

Sérült 105 napi kórházi kezelés után gyógyult.”

„XXXVII. G. I.: gyalogos, 1899. május 15-én. Öngyilkosság.

A kardnyúlvány közepén 1 cm nagyságú, körkörös, éles szélű anyagiány, barnás pergamentszerű udvarral. (Belövés)

A háton, a nyolcadik hátcsigolya tövisnyúlványától jobbra, két centiméternyire van a 0,5 centiméter átmérőjű, kerekded, beszakított szélű kilövési nyílás. A belövési nyíláson a szabad hasüregbe jutunk. A máj bal lebenyének alsó felülete gyermektenyérynnyi terjedelemben szét van roncsolva. A roncsolt területről mélyreható repedések indulnak ki a máj állományába. Az epehólyag és a máj állománya közé, a fegyver szájadéka elzárására szolgáló kis sárgaréz fedő van beágyazva. A kilencedik hátcsigolya magasságában az aorta és a véna ketté van zúzva. Maga a csigolya teste szét van roncsolva s a gerincvelő egész szélességében szintén véres péppé roncsolódott.

A hasüregben sok, nagyobb részben folyékony vér.”

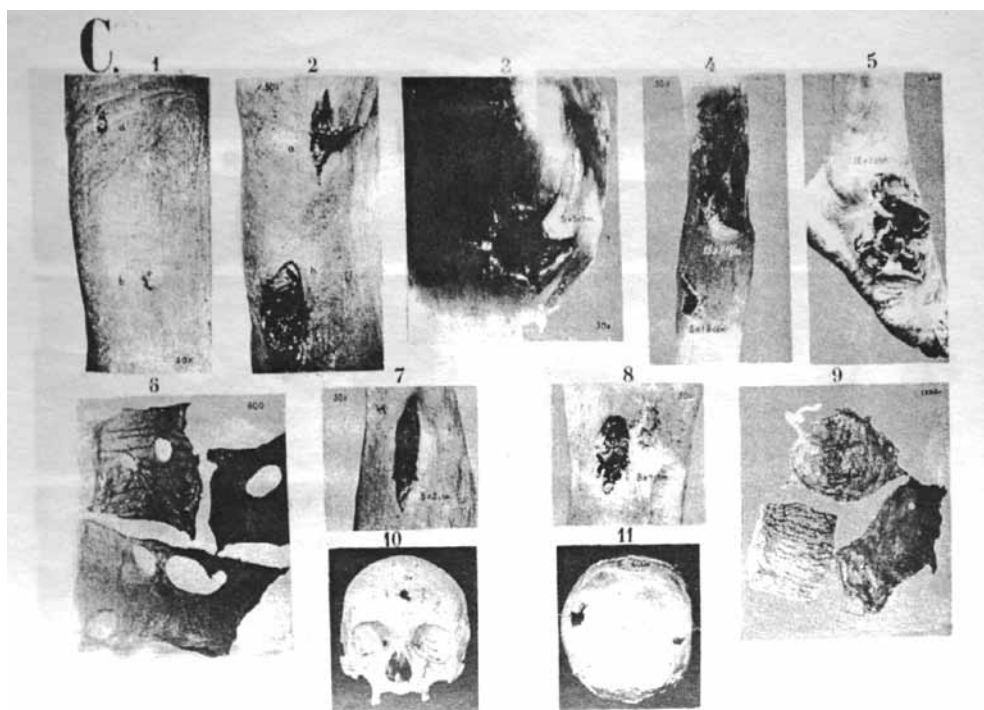
Írásának IV. részében „Az emberi szövetek és szervek sérülésének jellemző sajátosságai”-t tárgyalja (4., 5. ábra).

Kortársai, hogy csak a legnagyobb neveket említsük Kocher, Küttner, Watson, Bergmann vizsgálatait saját vizsgálataival veti egybe. Magyarazatot keres és ad is a löcsatornák létrejöttének különböző fajtáira. Elsőként mutat rá arra az összefüggésre, hogy a lövedék energiája, tömege, anyaga, becsapódási szöge stb. és a szövetek sajátosságai együttesen milyen sérülést, löcsatornát hoznak létre. Természetesen ezt is testtájékoknak megfelelően tárgyalja.

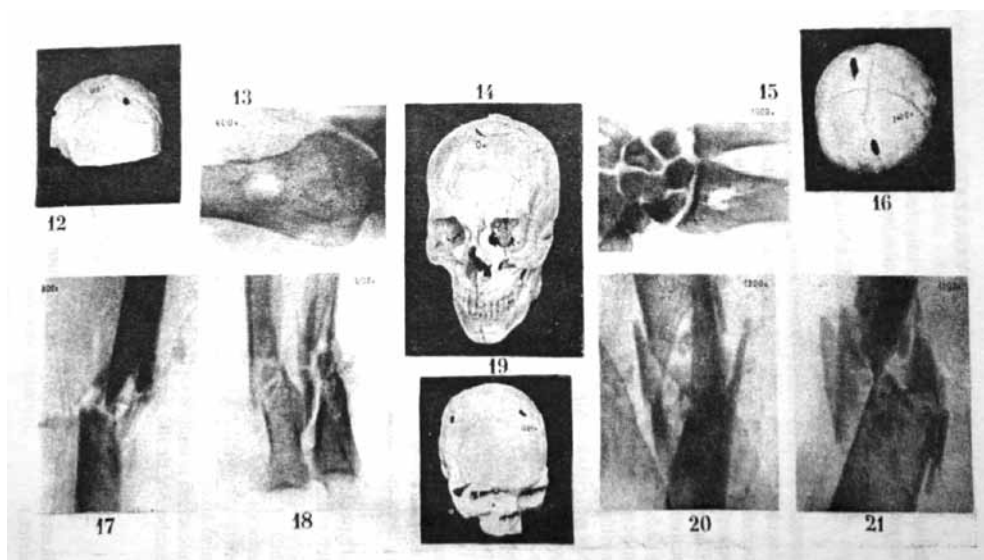
Miközben írásai igazi katonarost jellemeznek, a kortárs híres orvosaival megegyezően, a háttérben mindig ott lebeg az őket jellemző emberi humanum, az orvosok humanuma: Erről így ír Anka: „A kis kaliberű fegyver a legjobb, a leghumánusabb eszköz arra, hogy a háború borzalmai némileg enyhüljenek.” Wreden sebész kollégájáról így ír. „Wreden az oroszok fősebésze dicseri a japán lövedéket, mert réznikkel burkának vastagsága miatt felette ritkán torzul. A csöves csontokat sokszor simán üti át anélkül, hogy eltörné őket; az összes sebesülések 2/3-át kitevő végtagsérülések legtöbbször működési zavar nélkül gyógyultak. Amputációt ritkán kellett végezni.”

Az alábbi gondolata pedig példaértékű: „Látom a láztól gyötört katonák testén a gennyedő, eves, lőtt sebeket, hallani vélem halálhörgésüket a kések, fűrészek, golyóhúzó működése közben. Mily óriási a különbség a jelen és a múlt között!”

Hát igen! Ilyen gondolatok hallatán elmerenghetünk azon, hogy mi, katonarostok azon dolgozunk, hogy találjunk



**4. ábra.** „A modern gyalogsági fegyverek által okozott lőtt sebek hadisebészeti jelentősége” című írásából. A „C táblán” különböző sérülések láthatók, melyekhez igen precíz magyarázatot is fűzött.  
Például: „C-5 Belövési nyílás a lábháton a fémburokkal bíró (dumdum) lövedék nyomán. Szabálytalan cafatozott szélű. 12×7 cm átmérőjű. A lábtö- és a lábközépcsontok jó része törmelékké zúzott”



**5. ábra.** A C tábla folytatása

minél jobb módszert az egyre pusztítóbb fegyverek hatásának kivédésére, miközben a fegyverek tervezői lényegesen több pénzzel ugyanabban a hadseregben azon dolgoznak, hogy ötleteik eredménye még nagyobb pusztítás legyen.

Anka második nagy munkája Kolozsváron, katonai beosztásának utolsó állomásán jelent meg. A címe: „A csonttörések előfordulásáról és körülményeiről.” Az 1909-ben megszületett munka három, hadisebészeti szempontból rendkívül fontos témát ölel fel. I. A csonttörések statisztikája. II. Modern áramlatok a csonttörések gyógyításában. III. A lövészi sérülésekkel való elbánásról.

Az első, statisztikai részben hat táblázatban összegzi a csonttöréseket gyakorlatilag olyan részletességgel, mintha az egy modern statisztikai évkönyvben szerepelne. Ebben a testtájak, foglalkozás, kor, nem stb. szerinti csoportosítás mellett szerepel például a törések évszakonkénti megoszlása is.

A II. fejezetben részletesen tárgyalja a „modern áramlatokat” a csonttörések gyógyításában. Anka, ahogyan a kor több sebésze, eltávolodik attól a még megszokott irányzattól, hogy a töréseket csak rögzíteni kell és huzamosabb ideig abszolút nyugalomba kell hagyni. Felhívja a figyelmet a korai fizikoterápia, az aktív és passzív mozgás, masszázs „járókötések” fontosságára a kontraktúrák, ízületi merevségek, izomsorvadás elkerülése céljából. Bár továbbra is a legfontosabbnak tartja, hogy a „csonttörések gyógyításának a modern sebészeten is az a célja, hogy a tört végek szilárd csontszövet útján, a rendes bonctani viszonyoknak megfelelően, újra egyesüljenek s hogy a tört végtag működésképesége teljesen helyreálljon.”

Mintha csak ma hallanánk: „A csonttörések kezelése az elsősegélynyújtással

kezdődik”, és ezután fontossági sorrendben részletezi a teendőket. A fájdalomcsillapítás lehetőségeit, a különféle rögzítési módokat – „mentőkötések alkalmazása” –, a szállítási lehetőségeket stb. Később testtájak szerint tárgyalja a csonttörések kezelését.

A konzervatív módszereknél a repozíció precíz végrehajtásának módjait elemzi. Helyi érzéstelenítésre konyhasóoldattal elegyített kokainoldatot használ, melyet még kiegészít 1 ezrelékes adrenalinoldattal is. Részletesen leírja a receptúrát. Az érzéstelenítés 6–10 perc múlva általában beáll. A repozíció után a rögzítések különböző változatát ismerteti. „A sokféle fa, pléh, erős sodronyból készült síneket idomítható sínek váltották fel, amelyek lehetővé teszik, hogy a kötést alkalmazzuk az esethez, s nem az esetet a kötéshez.” Ezután tárgyalja a gipszkötések és „járókötések” elkészítésének módját, részletesen bemutatva a gipszelés technikáját, mely anyagát leszámítva pontosan megfelel a mai kornak. Külön kiemeli, hogy a „merev” kötés felhelyezése után szorosan kell figyelni a sérült végtagot, és amennyiben bármilyen keringési zavar, duzzanat, szederjesség, zsibbadás, fájdalom fellépne, „az igen szorosan készült kötés azonnal eltávolítandó.”

Sajnos csak példákat tudunk kiemelni a törések ellátásával kapcsolatban, mert ezt vázlatos ábrákkal illusztrálva, mintegy ötven oldalon tárgyalja. Bár pontos leírást nem ad a csonttörések műtéti javallatáról, de a műtétet is gyakran alkalmazta elsősorban darabos vagy nyílt töréseknél.

A III. fejezet címe: „A lövészi sérülésekkel való elbánásról a harctéren”. Talán ezt a fejezetet minden katonáorvosnak ismernie kellene az itt leírtak miatt. A negyvenoldalas fejezetben, ahogyan az

előzőben is, minden testtájék lőtt sérüléseire ad útmutatót, de rámutat arra is, hogy a lövésű sérülések merőben mások, mint az egyéb nyílt sérülések. Ha akkor még ugyan precíz szövettani vizsgálatokkal nem igazolják a lőcsatornák pontos szerkezetét, de már ismerik az oldalütés zónáját.

„A Schrapnell-golyók – mint általában az ólomgolyók – kisebb átütődési, nagyobb torzulási képességeik folytán inkább oldalhatást fejtenek ki. Ezek a sebek jóval szennyezettebbek is, a golyók pedig rendszerint ruhafoszlányokat is visznek magukkal a testbe.”

Itt is precíz, több háborút felölelő statisztikával kezdi a fejezetet, kiemelve azt, hogy a modern háborúban, főleg a fiatal férfi korosztály az áldozat. Ezután a következőket jegyzi meg: „Tudva, hogy az így nyomorékká vált egyének mint rokkantak nemcsak az állam háztartása terheit növelik, de munkaképességüknél fogva az emberi társadalomra, családjaikra is elvesztek, joggal állíthatjuk, hogy a csonttörések gyógyítása egyik legszebb, de egyúttal legfelelősségteljesebb részét képezi a háborúban működő sebésznek.”

A statisztikai rész után a fejezetet itt is az első ellátással folytatja: „Mit oktassunk a sebesültvívőinknek?” Ezután részletesen elemzi a kimentés és a különféle sebesülések első ellátásának módzatait, a szállításkor felhasználható alkalmi rögzítőeszközöket, mielőtt a sérültet a segélyhelyre vinnék. „Mindenik sebesültvívő tudja, hogy a szurony és annak hüvelye, a puska, kard és köpenyeg stb. – szükségből – a tört végtag rögzítésére alkalmas tárgyak.”

Nehéz lenne felsorolni mindazt, amit a különböző sérülések ellátására mond az orvos számára, de meg kell említenünk, hogy a koponya, és arclövésekét igen magas szinten látták el, mely ellátá-

si elvek a Monarchia hadseregében, sőt még a két világháború közötti magyar hadisebészet terén is útmutató volt, egyben nagy lendületet adott az ez irányú kutatásoknak.

A sérülések ellátásával kapcsolatban mindenképpen ki kell emelnünk egy területet, ahol Anka mintegy ötven évvel megelőzte korát, és ez pedig a lőtt gerincsérülések kezelése.

Anka ezeket a sérüléseket a legkedvezőtlenebbeknek tartotta. Soha senki nem írta le az orvosi szakirodalomban ily drámaian még a gerinclövött sérültek anamnesztikus adatait, és idézi Oettingent: „A háború legnyomorultabb sebesültjei ezek. Némelyike mindjárt a sérülés után azt érzi, hogy a »levegőben függ«; a másik nem tudja, hogy »hová lett a teste«; a harmadik azt hiszi, hogy »csupán fejből és karokból áll«” – írja Oettingen.

A sérültek között két típust különböztet meg: „A lövedék csupán a gerincoszlop csontos részét érte, vagy roncsolta a gerincvelőt is.” Az ellátás során a konzervatív szemlélet volt a döntő, de akkoriban ez az egész világon így volt. Az angolszász irodalomban még a második világháború után is egy jó ideig a konzervatív szemlélet uralkodott! Ankaék feltárást csak suppuratiónál alkalmaztak. A purulens folyamat csontra terjedése esetén a spongiosát is Volkman-kanállal eltávolították. Anka hívta fel a figyelmet arra, hogy szilánkos gerinctöréseknél a szilánkokat elevatoriummal el kell távolítani. „Egyes csontszilánkok lecsípésétől sem irtózunk. Inkább többet távolítunk el a csontból, semhogy gyanús, redves részek maradjanak vissza. Hogy néha a dura szabaddá tétele is szükségessé válik, szintén felemlítem.” Anka azt is felismeri, hogy általában nem a lövedék sérti a gerincvelőt, hanem a csontszilánkok, mint

másodlagos lövedékek. Érdekes, hogy a liquor ürülésének megszüntetésére nem ad módszertani tanácsot, illetve mint ahogyan kortársai sem tárgyalják azt.

Már beszámol a *commotio*, illetve a *contusio medullae spinalis*ról is –, melyet manapság is sokszor elfelejtene, mint gerincvelő-sérülést, melyből van visszaut, lehet javulás.

„A gerincgyi tünetek még nem feltétlen jelei a gerincvelő sérülésének. Származhatnak azok rázkódástól, zúzódástól, vagy folytonosságban való megszakadásból egyaránt. Kórisménket tehát legtöbbször csak a valószínűsége alapíthatjuk.”

Írásában külön figyelmet szentel a hólyag funkcióinak szoros obszervációjára, a székrekedés megoldására, valamint a dekubitusok elkerülésére.

Végül közleményét ezzel a gondolat zárja: „Borzalmas bizonyossággal fogják a kiskaliberű fegyverek a jövő háborúiban is földre teríteni áldozataikat. A golyót okádó géppuskák sortüze nyomán a küzdők soraiból egész oszlopok fognak halomra dőlni! Ezen szerencsétleneknek egyedüli támasza, reménye mindig a hadisebész volt és lesz, ki lelkiismeretes kezeléssel segínyt nyújt, szenvedéseket enyhít, ételt oszt egyaránt.”

Anka fáradhatatlan volt; kutatásai folytatása mellett a kolozsvári egyetemen rendszeresen tartott előadásokat a hadisebészet számtalan ágából, mely utóbbi miatt rendkívül nagy népszerűsége tett szert. 1911-ben megkapta az egyetemi tanár címet. Próbaelőadását az alábbi címmel tartotta meg: „A hadisebészet fejlődése az utóbbi évtizedekben”.

Anka Aurél ekkor 45 éves volt.

Tudományos sikereit, elismertségét azonban beárnyékolta egyre aggaszóbb betegsége, amelyről sem a családi okmányok, sem más forrás nem ad választ.

A legvalószínűbb, hogy Anka Aurél ve-seelégtelességgel küszködött. Egyre nehezebben tudta ellátni szolgálatát és egyéb teendőit. A balneológiai kezelé-sektől várt gyógyulást, melyek azonban nem hozták meg a várt eredményt, sőt egészsége egyre romlott (6. ábra).



6. ábra. Anka Aurél utolsó képe

„...1912. december 20-án »hosszú és békével túrt szenvedés« után, éjszaka 11 órakor elhunyt. Temetése december 22-én volt a Házsongrádi temetőben a görög katolikus egyház szertartása szerint.”

Dr. Anka Aurél néhai törzsorvos és egyetemi magántanár mindössze 46 évet élt. Sokoldalúságát bizonyítják a családja birtokában megmaradt festményei is (7. ábra).



Öregember portréja (olaj vásznon)



Csendélet (olaj vásznon)



Mulatók (olaj vásznon)

**7. ábra.** Anka Aurél festményeiből.

A kitűnő szín- és formaérzékről tanúskodó munkákban főképp az emberi arcot fürkészte, a lélek mélységeiben rejlő értékeket próbálta ábrázolni. ... megmaradt portrékompozíciói és csendéletei azt bizonyítják, hogy rendkívül tehetséges volt, s hogy a művészet területén is maradandót alkothatott volna” – írja róla életrajzírója, Izsák Sámuel.

*Köszönetnyilvánítás:*

*Köszönet dr. Anka Aurél családjának és mindazoknak, akik az életéről szóló könyv megjelenésében munkálkodtak, mely által megismerhettük egy zseniális ember életét és katonáorvosi munkásságát. Az Ő kitartó munkájuk eredménye, hogy e cikk a Honvédorvosban megjelenhetett. A cikkben szereplő ábrák Izsák Sámuel: Anka Aurél élete és hadisebészeti munkássága címmel, Kolozsváron 2002-ben megjelent könyvéből származnak.*

*Tisztelettel: A cikk szerzője*

## Irodalom

- [1] Bologa, S.: Preocupările stiințifice ale medicului militar Aurel Anka. In: *Momente din trecutul medicinei* (sub redacția lui G. Bratescu), București, 1983. 597–601.
- [2] Endes P.: *Pathologia*. Medicina Könyvkiadó. Budapest, 1972.
- [3] Izsák S.: *Anka Aurél élete és hadisebészeti munkássága*. Kolozsvár, 2002.
- [4] Katona I.: *A koponya és a gerinc lőtt sérülései*. Kornétás Kiadó. Budapest, 2002.

**Col. (ret.) I. Katona M.D.**

**Life-work of A. Anka,  
an unfairly-forgotten military surgeon  
(1866–1912)**

The author shares with us the life and work of a heretofore unknown military surgeon. With the eyes of modern-day

surgeon Aurel Anka during his short life, achieved a great deal in military surgery. His achievements elevated him among the greatest surgeons of his time. With no doubt he was one of the greatest military surgeons of the 19th–20th centuries. The article reflects the value of his glorious humanity, writings and proves that he was a man before his time.

*Key-words: military medicine, gunshot wounds, fractures, military surgery*

*Dr. Katona István ny. orvos ezredes  
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*

## HÍREK

**A Visegrádi Együttműködés tagországainak katona-egészségügyi szolgálatfőnökei** Krakkóban (Lengyelország) egyeztettek a 2016 első felében a négy ország által fél éven keresztül működtetendő Európai Unió Harccsoport (EU BG) egészségügyi biztosításának feladatairól 2013. május 20–22. között. A tanácskozáson Prof. Dr. Grósz Andor orvos dandártábornok, MH egészségügyi főnök és Dr. Vekerdí Zoltán orvos ezredes képviselték a Magyar Honvédséget.

**A NATO Katona Egészségügyi Szolgálatfőnök Tanácsa (COMEDS)** 2013. június 03–07. között tartotta plenáris ülését Párizsban (Franciaország), amelyen a Magyar Honvédség képviselőjében Prof. Dr. Grósz Andor orvos dandártábornok, MH egészségügyi főnök, és Dr. Vekerdí Zoltán orvos ezredes, MH Egészségügyi Központ Védelem-egészségügyi Igazgatóság, Védelem-egészségügyi Intézet vezetője vettek részt.

*Az értekezlet főbb témái a következők voltak:*

1. Az afganisztáni hadszíntér egészségügyi biztosítása 2014 után
2. A katona egészségügy jövőképeinek megújítása
3. Új kihívások a katona-egészségüggyel szemben

### **Az MH Egészségügyi Központ részvétele a Nemzetközi Repülőnapon**

Az MH Egészségügyi Központ a szervezési és előkészítő feladatokban, valamint a VIP biztosítás, a halasztható szakellátás, a kórházi fekvőbeteg-ellátás, rohammentő biztosítás, a közegészségügyi, higiénés feladatok, valamint a személyi biztosítás terén vállalt tevékenyen szerepet a Nemzetközi Repülőnapon és Haditechnikai Bemutatón 2012. augusztus 3–4-én Kecskeméten, az MH 59. Szentgyörgyi Dezső Repülőbázison. A két nap során összesen 232 főt láttak el (ebből 219 fő polgári személyt), illetve részesítettek elsősegélyben szakembereink az Országos Mentőszolgálattal együttműködve.

Az eseményen statikus és dinamikus bemutatóval is képviseltette magát a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ.

A Repülőnapok történetében első alkalommal került bemutatásra a harctéri életmentő katona, mint képesség, miközben a polgári és a katonai ellátási protokollok közötti különbségek is megfigyelhetőek voltak a szakértők számára.

Bemutatkozott a Speciális Katonaorvosi és ABV Védelmi Intézet is, amely esetében elsősorban a Kutató Osztályai által végzett kutatások bemutatása, összefoglalása volt a cél. Az ABV védelmi feladatokhoz csatlakoztatva a harcanyagok által okozott egészségkárosodás csökkentését szolgáló eszközök és eljárások közül a személyi vegyvédelmi ruháról, gázalacról, valamint a Radiotoxikológiai egységkészlet alkalmazásának lehetőségeiről tartottak tájékoztatót.

Lakossági szűrővizsgálatot és tanácsadást végzett egy-egy diabetológus orvos, egy diabetológiai szakasszisztens és egy dietetikus. A közel ezer látogatóból 450 fő vércukor- és 550 fő vérnyomásmérését végezték el a Honvédkórház munkatársai. A korábbi évekhez hasonlóan idén is sikerült kiszűrniük eddig nem diagnosztizált betegséget, ezúttal 10 diabéteszt és 15 hipertóniát. Részletes dietetikai tanácsadást 50 fő igényelt és kapott.

Az Egészségfejlesztési Osztály szakembereinek standján érdeklődő közel 2500 fő felmérhette tudását az aktuális UV-védelem, folyadékfogyasztás, táplálkozás, testmozgás, drog- és alkoholfogyasztás, valamint a dohányzás témakörében, illetve ezekkel kapcsolatban kérhetett tájékoztatást és tanácsadást.

### **Nemzetközi egészségügyi gyakorlat, „Vigorous Warrior 2013”**

**2013. szeptember 17–26.** között a németországi Feldkirchenben került végrehajtásra a „Vigorous Warrior 2013” többnemzeti egészségügyi rendszer gyakorlat 11 országból, mintegy 600 résztvevővel.

*A gyakorlat fő célkitűzései voltak:*

- a modulrendszerű, többnemzeti, telepíthető egészségügyi képességek műveleti alkalmazására vonatkozó elgondolás tesztelése,
- egy elképzelt NATO békeművelet többnemzeti egészségügyi biztosításának, s azon belül a vezetés-irányítás rendszerének szimulálása és gyakorlása,
- a többnemzeti egységek együttműködésének és feladat-végrehajtásának NATO- és EU-szabványok szerinti értékelése, a hiányosságok feltárása és a tapasztalatok rögzítése,
- a szakmai többnemzeti kapcsolatok építése, illetve erősítése.

A műveletek egészségügyi biztosítása **szükségszerűen többnemzeti együttműködés** és nemzeti szakosodás keretében valósul meg, mivel az egyes nemzetek egyre kevésbé tudják fenntartani és fejleszteni az egészségügyi biztosítás szerteágazó képességeit. A telepíthető egészségügyi képességek és a működtetésükhöz elengedhetetlen forgószárnyú légi-egészségügyi kiürítőrendszer magas forrásigénye miatt az egyes nemzetek a képességek egy-egy összetevő moduljának felajánlásával, többnemzeti együttműködés keretében hozzák létre, telepítik és működtetik az alapszintű sebészeti ellátást nyújtani képes Role-2 típusú egészségügyi egységeket. Az egészségügyi biztosítás rendszerén belül ezek feladata a betegek és sérültek szolgálatképességének szakorvosi ellátás révén történő helyreállítása, illetve a súlyos sérültek, betegek esetében az életmentés és állapotstabilizálás (a Role-3 típusú, a hadszíntéren belüli legmagasabb szintű ellátást biztosító harctámogató kórházakba, illetve a hadszíntérről a hazai ellátórendszerekbe történő egészségügyi kiürítést megelőzően).

**A rendszergyakorlat kiemelt tapasztalata és egyben üzenete,** hogy a NATO- és EU-műveletek egészségügyi biztosítása során a többnemzeti együttműködés elengedhetetlen és megkerülhetetlen. A modulrendszerű telepített egészségügyi képességek

működőképeseink és fontos hozzáadott értéket képviselnek a műveletek egészségügyi biztosítása során. Ezért a Magyar Honvédség számára hadászati jelentőséggel bír az amerikai, német és francia haderők egészségügyi szolgálataival a kiváló együttműködés fenntartása. Ugyanakkor az alapérték továbbra is megkérdőjelezhetetlenül az egyes nemzetek saját képességei kell hogy maradjon. A döntés és cselekvés nemzeti autonómiájának fenntartása érdekében egyetlen nemzet, így hazánk sem támaszkodhat kizárólag többnemzeti együttműködésben létrehozott egészségügyi képességekre. A Magyar Honvédség önálló feladatainak biztosítására a továbbiakban is fenn kell tartani az egészségügyi képességek lehető legteljesebb skáláját. **A meglévő képességek fenntartása és továbbfejlesztése mellett a Magyar Honvédségnek szüksége van a saját, nemzeti, telepíthető Role-2 képesség megteremtésére.**

Egészségügyi Haderővédelmi NATO Konferencia – jövőre Budapesten

A NATO Katona-egészségügyi Kiválósági Központ és szaklapja, a „*Medical Corps International Forum*” szervezésében 2014. június 23-26 között, Budapesten kerül megrendezésre a „*Force Health Protection NATO Conference 2014*” elnevezésű rendezvény, melyre várhatóan 180 országból mintegy 300 küldött érkezik. A Kiválósági Központ mint fő szervező felkérte a Magyar Honvédséget, hogy szakemberek részvételével és háttérbiztosítással is járuljon hozzá a rendezvény sikeréhez. A rendezvény megnyitására felkérték Magyarország Honvédelmi miniszterét.

*Dr. Vekkerdi Zoltán o. ezds.  
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*

## Szerzőink figyelmébe!

A HONVÉDORVOS Szerkesztősége a cikk elkészítésénél az alábbi szerkesztési, megjelenítési formátum figyelembe vételét kéri:

Munkahely megnevezése,

**Dolgozat címe,**

**Szerző(k) neve** (katonai és tudományos fokozat megjelölésével),

**Kulcsszavak (5–6 db)** feltüntetése magyar és angol nyelven,

**Összefoglalás (8–10 sor)** – magyar és angol nyelven,

**Irodalmi hivatkozások (a cikk végén):** számozott, külön sorban történő felsorolás, lehetőleg ABC-sorrendben, folyóirat esetén: a cikk megjelenésének évszámával, kötettségével és oldalszámával, - könyv idézések: az évszám és kiadó megjelölésével. Szöveg közben az irodalmi hivatkozási számokat szögletes zárójelben kérjük feltüntetni.

**Egyéb:** Más szerzőktől átvett idézetek, ábrák stb. engedélyeztetése a szerző feladata.

### ANYAG LEADÁSA

A HONVÉDORVOS Szerkesztőség címére **2 példányban + e-mailen** is.

(1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44. – e-mail: [mhevi.konyvtar@freemail.hu](mailto:mhevi.konyvtar@freemail.hu))

A nyomdai munka megkönnyítése, egységes formátum kialakítása érdekében az alábbiak betartását kérjük:

#### **Formátum: DOC, XLS**

Korrektúrázott szöveg,

Csak fekete szöveget tartalmazzon,

Szövegnél aláhúzást ne alkalmazzanak (helyette dőlt v. félkövér betűt stb.)

Az **ábrákat** és **táblázatokat** a cikk végéhez kérjük csatolni.

(szöveg közbeni helyüket zárójelben kérjük feltüntetni.)

Ábráknál és táblázatok méretezésénél kérjük figyelembe venni az alábbi méreteket:

– hasáb szélesség: 62 mm

– oldal szélesség: 130 mm,

– oldal magasság: 205 mm

(A nagyítás uis. minőség romlást von maga után.)

Formátum (színes képek esetén): JPG, TIF, EPS

A képek (ábrák) ne legyenek 300 dpi felbontásnál kisebb méretűek,

A képen (ábrán) lévő szöveg nem javítható,

A színes képek CMYK vagy RGB színrendszerben adhatók meg,

A képek méreténél a fenti hasáb szélességek veendő figyelembe.

Egyéb tudnivalók:

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 különnyomat küldés megkönnyítése céljából.