

Radioaktív intoxicatio*

Írta: Sztanyik László dr. orvosalezredes

Ismeretes, hogy atomfegyverek robbanásánál nagy mennyiségű radioaktív anyag keletkezik, amelynek többsége kezdetben az atomfelhőben található, majd fokozatosan kihull a föld felszínére, szennyezi azt és a rajta található építményeket, berendezéseket, élőlényeket. Ezek a radioaktív anyagok alfa-, béta- és gamma-sugárzók, s főleg a két utóbbi sugárzás révén a szennyezett területen jelentős sugárszintet hozhatnak létre. Magas sugárszintű környezet veszélyezteti a személyi állományt, nehezíti a harccselekményeket, esetleg a szennyezett terepszakasz elhagyására vagy kikerülésére kényszeríti a csapatokat.

A külsődleges sugárveszéllyel, a sugárzási helyzet értékelésével, a sugár-szennyezett terepszakaszoknak a csapatok személyi állományára és az eü. szolgálat működésére gyakorolt hatásával másik közleményünk foglalkozik.

A leülepedő radioaktív anyagok azonban nemcsak külső sugárhatás révén jelentenek veszélyt, hanem szennyezik a felszíni vizeket, bekerülnek a növényekbe és állatokba, majd az ivóvízzel és élelmiszerekkel az emberi szervezetbe is, és *radioaktív intoxicatiót* hoznak létre. Meg kell jegyezni, hogy csak a nagyobb dispersitású radioaktív részecskék rakódnak le a robbanás színhelyén. A finomabb részecskék felhígulnak a levegőben, és a légköri áramlatokkal még a Föld legtávolabbi helyeire is eljutnak. Leülepedésüket jelentősen elősegíti a légköri csapadék (eső, hó).

Kísérleti nukleáris robbantások után, még hazánkban is ki lehetett mutatni a csapadék aktivitásának szabályszerű emelkedését, annak ellenére, hogy a robbantások közismerten távol, több ezer kilométerre, a Föld másik oldalán történtek.

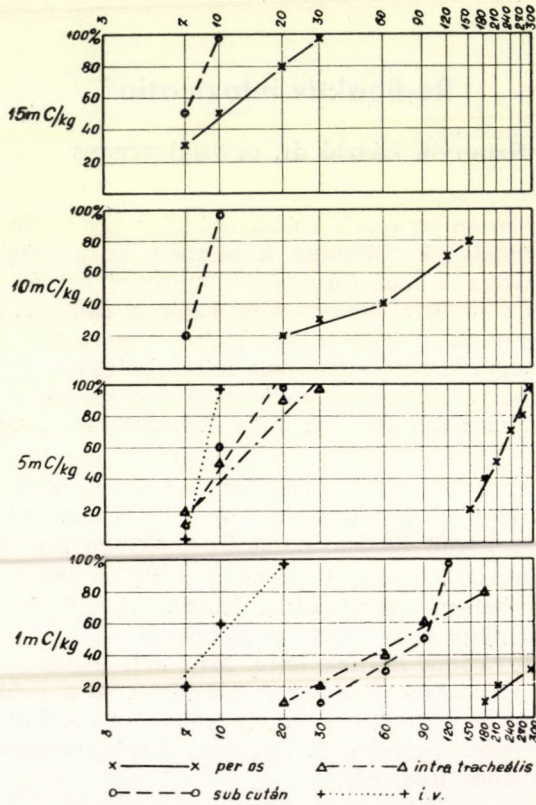
I. A radioaktív anyagok toxicitása

A radioaktív anyagok toxicitása függ a szervezetbe való bekerülésük módjától, felszívódásuk sebességétől és mérvétől, a szövetek közötti eloszlásuktól és lerakódásuktól, kiürülésük sebességétől, valamint sugárzásukkal összefüggő sajátos radiológiai tulajdonságaiktól.

* Az 1964. évi főszakorvosi összevonáson elhangzott előadás.

1. Az emberi szervezet radioaktív anyagokkal történő szennyeződésének formái

A radioaktív anyagok bejutása a szervezetbe sokféle módon lehetséges: resorbtió intakt bőrön keresztül, inoculatio bőrsérüléseken át, ingestio, inhalatio, injectio. Míg ez utóbbi forma csak experimentális körülmények között, vagy orvosi alkalmazás során fordulhat elő, addig a többiekkel természetes szennyeződések és véletlen balesetek alkalmával egyaránt találkozunk.



1. sz. ábra. 1—15 mC/kg radioaktív izotóppal intoxiciált kísérleti állatok %-os elhullása az idő függvényében. Abscissán az intoxicatio után eltelt napok száma logaritmikus léptékben, ordinátán a %-os elhullás

Számos, kiterjedt bőr-szennyezéssel járó baleset bizonyítja, hogy az ép bőr igen hatásos gátat képez a radioizotópokkal szemben. Bár egyes gázok (radon, thoron, tritium) a bőrön át is felszívódnak, a szilárd vagy folyékony halmazállapotú anyagok csak elhanyagolhatóan kis mennyiségben permeálják a bőrt. Természetesen igen nagy koncentrációk esetén még ez a kis hányad is veszélyes mennyiséget jelenthet.

Az inoculatio sérült bőrön keresztül történhet, akár radioaktív anyaggal szennyezett tárgyak okozta sebesülések következtében, akár nyílt sebek utólagos szennyeződésével. Ilyenkor a sugárzó anyag a subcutisba vagy közvet-

lenül a vérkeringésbe kerül. Különösen gyakori lehet a sebek radioaktív szennyeződése atomfegyverek alkalmazása esetén.

A radioaktív intoxicatio egyik leggyakoribb formája gáz halmazállapotú radioaktív anyagokkal szennyezett levegő, vagy a levegőben lebegő, apró folyadék és porszemcsékre rakódott radioizotópok (radioaktív aeroszolok) *belégzése*. Atomrobbanással kapcsolatban a levegő szennyeződhet elsődlegesen az atomfelhő kihullásakor, vagy másodlagosan a szennyezett talajról felvert porral.

Az intoxicatio másik gyakori módja a gastrointestinalis traktuson keresztül történő resorbtio, elsősorban szennyezett élelmiszerek és ivóvíz *lenyelése*, dohányzás stb. következtében. De a belégzett radioaktív anyagok bizonyos hányada is átkerül a felső légutakból a száj- és garatüregbe, majd innen a gyomorba s a tápcsatorna alsóbb részeibe.

Összehasonlítva a szervezetbe kerülő radioaktív anyagok *behatolási kapujának jelentőségét az intoxicatio kifejlődésében*, az alábbi sorrendet lehet felállítani: Legtoxikusabbak a radioizotópok, ha *közvetlenül a véráramba* kerülnek, akár intravénás injectio formájában, akár sebzéseken keresztül. Ezután következnek az *inhalatio útján*, vagy intramuscularis és subcutan injectióval bejutó anyagok. Legkevésbé kifejezettek a toxicus jelenségek *perorális intoxicatio* esetén.

2. A radioaktív anyagok felszívódása

A radioaktív anyagok toxicitásában megnyilvánuló különbségek nagyrészt azzal magyarázhatók, hogy felszívódásuk sebessége és mérve a bejutás módjától függően különböző. Leggyorsabban szívódnak fel az intraperitoneálisan injiciált, majd csökkenő sebességgel az inhalált, intramuscularisan és subcutan, végül a per os adott radioaktív anyagok. A sebekbe került radioizotópok felszívódását nagy mértékben befolyásolja a seb jellege, localisatiója, mélysége és kiterjedése. a szövetek károsodásának mérve, a seb környékének vascularitása stb.

Másrészt a különféle radioaktív elemek felszívódása azonos bejutási kapuból is különböző, amit viszont eltérő fizikai és kémiai tulajdonságaik határoznak meg.

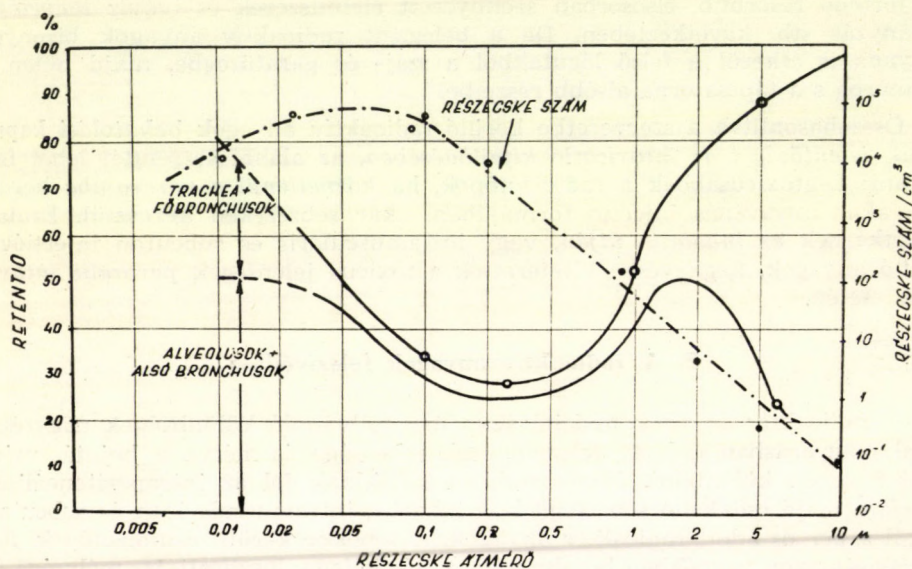
A felszívódás sebességét és mérvét, ezen keresztül pedig a radioaktív anyagok toxicitását befolyásoló *fizikai tulajdonságok* közül a halmazállapotot és dispersitást érdemes megemlíteni.

A gáz *halmazállapotban* belégzett radioaktív anyagok könnyen lejuthatnak az alveolusokig, gyorsan felszívódnak, és általános sugárkárosodás tüneteit okozzák még abban az esetben is, ha a légutakban nem észlelhetők helyi elváltozások. Így a Rn, Th, Xe, Kr és tritium is helyileg legfeljebb gyorsan elmúló légúti izgalmat váltanak ki.

Ezzel szemben a belégzett aeroszolok felszívódása és hatása a *dispersitástól* függ. Mennél finomabb szemcsékből vagy cseppecskékből áll valamely aeroszol, annál valószínűbb, hogy lejut a légutak legmélyebben fekvő szakaszaiba, sőt az alveolusokba is, és annál könnyebben felszívódik. A toxicitás tehát — bizonyos határokon belül — fordítva arányos a részecskék nagyságával. A szemcsék mérete meghatározza a légúti tartózkodási időt. A légzőtraktus retentiós képessége ugyanis elsősorban a részecskék nagyságától és fajsúlyától, valamint a légutak áramlási viszonyaitól, a légzési perctérfogattól függ.

A légi atomrobbantások radioaktív szennyező anyagainak elsődleges hordozói a természetes légköri aeroszolok. Ezek közepes retentiója: 25—40%-os. Földi atomrobbantásra inkább a durva szemcséjű porképződés jellemző. Ilyenkor a belégzett aktivitás retentiója akár 50—90%-ot is elérhet, viszont a szennyező anyagok főleg a felső légutakban maradnak.

A tracheában és bronchusokban lerakódott, durvább dispersitású szennyeződés a ciliáris mozgás révén visszajut a torokba, majd a tápcsatornába



2. sz. ábra. A természetes légköri szennyeződés koncentrációja a szemcsenagyság függvényében (---), valamint a belégzett, különböző nagyságú szemcsék %-os retentiója a tracheában és főbronchusokban, illetve az alsó bronchusokban és alveolusokban (—)

kerül. Az ilyen módon lenyelt radioaktivitás nagyjából a belégzett mennyiség felét teszi ki. Az alsó légutakba és tüdőbe jutott, könnyen oldható radioaktív anyagok pedig felszívódnak, és bekerülnek a keringésbe, míg az oldhatatlanok megtelepszenek a tüdő szövetében és a nyirokcsomókban.

A fizikai tulajdonságokon túlmenően az elsődleges depoból történő felszívódásban rendkívül nagy jelentőségük van a radioaktív anyagok elemi kémiai sajátosságainak, és annak, hogy a szervezetben milyen vegyületben találhatók.

Az elemi kémiai sajátosságok az illető elemnek a periodusos rendszerben elfoglalt helyével függenek össze, és vegyületeik oldhatóságában, hidroxidjaik precipitációs pH értékében, komplexeik stabilitási állandójában stb. tükröződnek.

A következő táblázatban feltüntettük, hogy a különféle elemek ill. elemcsoportok milyen mértékben szívódnak fel a *gastrointestinalis tractusból*.

Elem	Resorbtió	Elem	Resorbtió
H, alkáli fémek, nemes gázok, C, N, O, halogének, S,	100 0/0	Mg, Al, Mn, Fe, Zn, W, Os, Ir, Pt, Au	10 0/0
B, Se, Si, Mo,	80–90 0/0	Pb, Po, Sn, Ba, V, As, Ru, Sb, Bi,	1–8 0/0
Ca, P, Hg	60–75 0/0	Ge, Cr, Be, In, Ga,	0,1–1 0/0
Tc, Re, Tl	45–50 0/0	Cd, Sc, Ti,	0,01–0,03 0/0
Co, Ni, Sr, Ra, Cu, Te, Rh, Pd	20–30 0/0	Ritka földfémek, Zr, Hf, Nb, Ta, aktinidák,	0,01 0/0

Megjegyzés: A dőlt betűs elemek az atomrobbanás termékei között is előfordulnak.

3. A felszívódott, vagy közvetlenül a vérkeringésbe juttatott radioaktív elemek viselkedése és eloszlása a szervezetben

A radioaktív elemek *felszívódott hányadának* eloszlása a szervek és szövetek között már független attól, hogy milyen módon jutott a szervezetbe. Eloszlásuk alapján a radioaktív elemeket általában négy csoportba szokták sorolni. Éspedig

- egyenletesen eloszló: alkali fémek, halogének, Nb;
- osteotrop: alkali földfémek, Y, Zr, P, Pu;
- hepatotrop: ritka földfémek és aktinidák;
- nephrotrop és egyéb szervekben (pajzsmirigyben, pancreasban stb.) halmozódó radioizotópok: J, Bi, Sb, As, S, Se, U.

Az egyes elemek besorolása valamelyik eloszlási típusba nem abszolút érvényű. A közölt felosztás csak azt jelenti, hogy az elem dominálónan melyik szervben raktározódik. Többségük ugyanis nemcsak egyetlen szervben vagy szövetben található, hanem kisebb-nagyobb mértékben más szövetekben is. Ezenkívül az elemek eloszlási típusa az intoxicatio után bizonyos idővel meg is változhat. A hepatotrop eloszlási típusú fémek pl. részben a csontokban is raktározódnak. Minthogy a májból a későbbiek folyamán gyorsabban ürülnek mint a csontokból, egy idő múlva eloszlásuk kifejezetten osteotroppá válik.

4. A radioaktív anyagok kiürülése a szervezetből

A radioaktív elemek kiürülése leggyakrabban a *gastrointestinalis tractuson* át megy végbe. Az előzőekben már láttuk, hogy számos elem igen rosszul szívódik fel peroralis bejutás esetén. Különösen áll ez a ritka földfémekre, aktinidákra, Zr, Nb, és még néhány más elemre. Ezen radioaktív anyagok túlnyomó többsége resorbtió nélkül kiürül a széklettel.

A kiválasztás másik útja a *vesén át* vezet. Általában azt mondhatjuk, hogy a szervezetbe peroralisan bekerült radioaktív elemek 9:1 arányban ürül-

nek a széklettel ill. vizelettel. Parenterális bejutás esetén az arány eltolódik a vesén keresztül kiválasztott hányad javára.

A halmazállapot jelentőségének ismertetésénél már rámutattunk, hogy a gáz halmazállapotú radioaktív elemek jelentős hányada a *légutakon keresztül* távozik a szervezetből. Végül számos radioaktív elemet választanak ki a nyál-, izzadság- és tejmirigyek, a bőr, stb.

Az egyenletesen eloszló elemek radioaktív izotópjai túlnyomórészt a vizelettel hagyják el a szervezetet. Kiürülésük gyors, minthogy vegyületeik általában jól oldódnak.

A lúgos földfémek, kisebb oldékonyságuknak megfelelően, lassabban ürülnek, bár az első napon elég jelentős mennyiségben található a vizeletben (a bevitt mennyiség 8—10%)₀a). A továbbiakban azonban gyorsan csökken a vizelettel kiválasztott mennyiség, s a 30. napra a széklettel történő ürülés intenzitása kb. egy nagyságrenddel meghaladja a vizelettel végbemenő excretiót (0,3 ill. 0,04%)₀). A csontokba beépült hányad mobilisatiója igen lassú.

A ritka földfémek és aktinidák elhúzódo excretióját sóik és bázisaik extrém kisfokú oldékonysága, precipitációra való hajlama magyarázza. A nehéz elemek sói a szervezetben kolloidális hidroxidot képeznek, amelynek fagocitózisa miatt az említett radioaktív izotópok tartósan visszamaradnak a RES sejtekben gazdag szövetekben és szervekben.

Az osteotrop elemeknél jóval nagyobb arányban ürülnek a széklettel a hepatotrop elemek. Vizelettel kiválasztott mennyiségük viszont csaknem elhanyagolható. Ez kétségtelenül azzal függ össze, hogy a májból közvetlenül a béltraktusba választódnak ki az epével. A hepatotrop elemekre egyébként még az is jellemző, hogy az a hányaduk, amelyik a csontokban rakódik le, gyakorlatilag nem mobilizálódik.

A radioaktív izotópok kiürülésének sebességét azzal az idővel szokták jellemezni, amely alatt a szervezetben található mennyiség fele kiválasztódik. Ezt *biológiai felezési időnek*, vagy a kiürülés félidejének nevezzük (T_b). A biológiai felezési idő azonban nem annyira állandó, mint a radioaktív bomlás felezési ideje. Az első napokban ugyanis az aktivitás csökkenését főleg a lágy szövetekből végbemenő kiürülés eredményezi, s kisebb részben a csontok felszínes részeihez adszorbeált radioaktív elemek deszorbcója. Ebben a periódusban a kiürülés gyors. Későbbi időpontokban jelentősen csökken a kiürülés sebessége, minthogy a szervezetben csak a csontok organikus és minerális részeiben fixált, ill. a RES-ben fagocitált izotópok maradnak. Így a biológiai felezési idő jelentősen megnyúlik.

5. A toxicitást meghatározó radiológiai tényezők

A radioaktív anyagok toxicitása tehát, egyrészt olyan tulajdonságaiktól függ, amelyek — mint az előzőekben láttuk — befolyásolják részvételüket a szervezet anyagcserefolyamataiban. Minthogy a szervezet nem tud különbséget tenni valamely elem különböző atomsúlyú izotópjai között, ezek a törvényszerűségek az elem valamennyi izotópjára nézve egyaránt érvényesek. A radioaktív anyagok toxicitásának specifikus vonását viszont éppen az adja meg, hogy az elemekre jellemző sajátosságok mellett jelentős szerepet játszanak az egyes izotópokra jellemző, ún. radiológiai sajátosságok is. Ilyenek az *aktivitás*, a *radioaktív bomlás típusa*, a *sugárzás energiája*, a *bomlási félidej*, stb. Végső soron ezektől a tulajdonságoktól függ az a sugáradag,

amelyet az illető radioizotóp a szövetekben létrehoz teljes lebomlásáig, vagy kiürüléséig, illetve a szennyezett organizmus haláláig. Minthogy az izotópok eloszlása nem egyenletes, az esetek többségében — a szöveti dózis sem az. Ilyenkor irányadó az a dózis, amelyet a radioaktív anyagok sugárzása azokban a szövetekben és szervekben hoz létre, amelyek sugárkárosodása a leg súlyosabb következményekkel jár az egész szervezetre nézve. Ezeket a szerveket nevezzük *kritikus szerveknek*. Valamely szerv kritikus lehet azért, mert leginkább életfontos, vagy a szerv maga a legsúlyosabban károsodik, akár azért, mert különösen sugárérzékeny, akár — mert ebben a szervben ér el a radioizotóp legnagyobb koncentrációt (benne halmozódik fel a legjobban, vagy belőle ürül a leglassabban). Természetesen egyenletesen eloszló izotópok esetében, pl. Na^{24} , Cl^{38} , H^3 , stb., az egész szervezetet tekintjük kritikus szervnek.

II. A radioaktív anyagok okozta sérülések klinikuma

A radioaktív anyagok sugárzásuk révén vezetnek sérülések kialakulásához. Az intoxicatio pathológiája helyi és általános hatásból tevődik össze.

A *helyi hatás* jelentkezhet a testfelszínen, ha nagyobb mennyiségű sugárzó anyag tartósan szennyezi — a behatolási kapuban: sebekben, légutakban, gyomor-bél traktusban, kötőhártyán —, azokban a szervekben és szövetekben, ahol a radioaktív anyag felhalmozódik — s végül a kiürülés helyén.

A radioaktív intoxicatio *általános tüneteiben* a szervek közvetett károsodása is szerepet játszik. A kialakuló sugársyndroma klinikai képe alig különbözik a szervezetet kívülről érő sugárzás következtében fellépő sugárbetegségtől. Ilyen esetekben *inkorporációs sugárbetegségről* beszélünk. Lefolyása valamivel szabálytalanabb, mint az exogen sugárbetegségé, mivel a sugárbehatás kevésbé egyenletes, a radioaktív anyag selectív felhalmozódása, a sűrűn ionizáló α - és β -részecskék rövid hatótávolsága miatt.



3. sz. ábra. Súlyos *ulcero-necroticus dermatitis* az egyik japán halász fejbőrén, 3 héttel a *bikinii* szennyeződés után

A betegség lefolyása lehet: acut (tartama 2—3 hét), subacut (1—4 hónap) és chronicus (hónapokig, sőt évekig is elhúzódhat). Klinikai lefolyására nagyjából ugyanolyan szakaszosság jellemző, mint az exogen sugárbetegségére, de nem mindig jelentkeznek a kezdeti tünetek, vagy kevésbé kifejezettek. Ha vannak prodromális tünetek, azokat latencia idő, majd a kifejezett klinikai tünetek szaka (kritikus periódus) követi a sugárbetegsége jellemző symptomákkal. Ezek között azonban, dominálnak a közvetlen hatásra fellépő *lokális tünetek*. Végezetül késői következmények jelentkezhetnek.

Az ép bőr radioaktív szennyeződésének hatására keletkező sugárkárosodás jellemző példái voltak azok az elváltozások, amelyek a Bikini-szigeteken, 1954-ben végrehajtott thermonuclearis robbantás következtében sérült japán halászoknál és szigetlakóknál felléptek. Az első napokban erythemát és oedemát, később a bőr felhályagosodását észlelték. A súlyosabb esetekben nedves desquamatiot és fekélyképződést láttak. A sérülés helyén a bőr atrophisált, elvékonyodott, depigmentálódott, környezetében pedig hyperpigmentatio jelentkezett. A súlyosan necrotisalt területek csak igen lassan, hegesen gyógyultak. A heges területeken gyakran képződött keloid.

Háborús körülmények között, az atomsérültek tekintélyes hányadánál találhatunk *radioaktív anyagokkal szennyezett sebeket* — „*mixteket*”. Jól oldódó vegyületek gyorsan felszívódnak a sebfelszínről, és bekerülnek a keringésbe, esetleg anélkül, hogy a behatolási kapuban helyi elváltozásokat okoznának. Ezzel szemben a rosszul, vagy egyáltalán nem oldódó vegyületek rövidebb-hosszabb ideig visszamaradnak a sebben. A sebfelszín sejtjeiben különféle degeneratív, nekrobiotikus és nekrotikus folyamatok indulnak meg. A nekrotizált szövetek lelékődése lassú. Csökken, vagy teljesen leáll a sejtek osztódási képessége. A regeneratio, hámosodás lelassul, a granulatio igen vékony, halvány és rendkívül vézékeny. Néha a seb gyorsan növekvő fekélyre hasonlít, melyet vékony necroticus szövet borít. A sebfolyamatot gyakran komplikálják acut, gennyes vagy anaerob infectiók.

A lenyelt radioaktív izotóp kétféleképpen jelenthet lokális veszélyt:

Jól resorbeálódó anyagok incorporatioja esetén az izotóp megtelepszik valamely kritikus szervben, és közvetlenül besugározza a környező szöveteket. Ilyenkor a megbetegedés klinikai képe nem függ a bejutás helyétől és módjától, hanem csak az illető elem eloszlási típusától.

A nem, vagy rosszul resorbeálódó radioizotópok elsősorban a gastro-intestinális traktust károsítják sugárzásukkal, amíg végighaladnak rajta. Ezzel magyarázható, hogy a rosszul oldódó radioizotópok többségére nézve a gyomor-bél traktus szerepel kritikus szervként. Ilyen esetekben a sugársérülést a helyi folyamatok jellemzik. Perorálisan adott Ce, Y, La, stb. izotópok után a vékony- és vastagbél diffusz laesiója fejlődik ki az acut fázisban, mégpedig ulceró-necroticus enterocolitis formájában. A vastagbél laesioi általában súlyosabbak, mint a vékonybélé, mivel az anyag jóval lassabban halad benne, s ezért nagyobb sugárdózist kap. Gamma- és kemény β -sugárzó izotópok esetében ezek a különbségek elmosódnak.

A bél károsodásait kifejezett reaktív folyamatok kísérik, a stroma intenzív leukocytá-infiltratiója, phagocytá-reakció és az epithel korai degeneratioja. Lethalis dózisoknál a granulocytá-szám jelentősen esik. Késői következményként bél-carcinomák és sarcomák léphetnek fel, szemben az intravénásan vagy subcutan bekerült radioizotópokkal, amelyek inkább a csontokban és a bőralatti kötőszövetben vezetnek sarcomák keletkezéséhez.

Az oldható formában *inhalált* radioizotóp ugyancsak könnyen reszorbeálódik, és az általa okozott megbetegedés klinikai képét sem befolyásolja a bejutás módja. Ezzel szemben az oldhatatlan radioizotópok már speciális problémát jelentenek, minthogy rövidebb-hosszabb ideig visszamaradnak a tüdőben és a légutakban. Aerosolok és hydrosolok, valamint gáz halmazállapotú radioizotópok inhalatioja esetén gyulladásos jelenségek fejlődhetnek ki a felső légutakban és a tüdőkbén. Gyakori a steril, aspecifikus pneumonitis. Késői következményként benignus, papillaris cystadenomával, carcinomával, fibrosarcomával és egyéb, differenciálatlan malignus tumorokkal találkozunk.

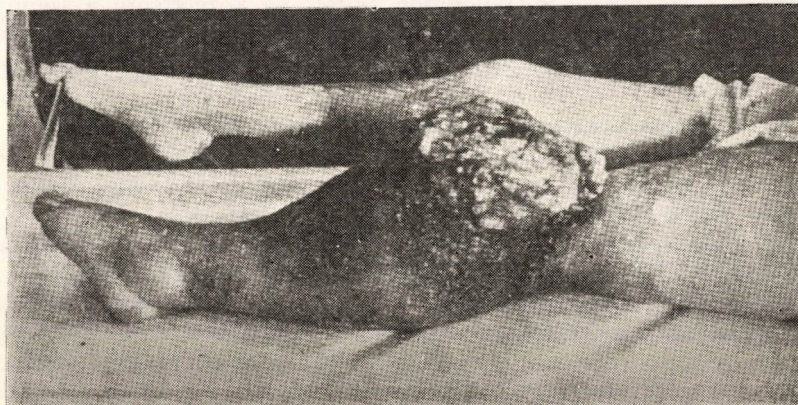
A bejutás módján kívül a radioelem *eloszlási típusa* az a faktor, amely a sérülés valamennyi szakaszában nagymértékben felelős a sugárbetegség specifikus vonásaiért.

Egyenletesen eloszló izotópok (Cs^{137} , Nb^{95} , stb.) incorporatioja esetén — az osteo- és hepatotrop izotópoktól eltérően — eléggé törvényszerű, hogy aránylag kis különbségek vannak az acut, subacut, és chronicus hatást kiváltó dózisok között. Jelentősen gátolják a lymphoid vérképzést, a nyirokcsomók, lép és herék súlya erősen csökken. Daganatok főleg a lágy szövetekben keletkeznek: emlőmirigy adenoma, tüdő carcinoma, vékonybél rák, duodenum és appendix sarcoma, különféle vesedaganatok, stb.

Ezzel szemben az osteotrop radioizotópok relative jobban gátolják a myeloid, mint a lymphoid vérképzést. A késői periódusban főleg csontdaganatok képződnek.

A májban raktározódó izotópokra (Ce^{144} , La^{140} , Pm^{147}) eléggé jellemző, hogy a vékony- és vastagbél nyálkahártyáján necrosisok és necroticus ulceratiók keletkeznek, mégpedig a duodenum proximalis részén, a gyomor pylorusi szakaszán, az oesophagus cardiális harmadában, valamint a colon ascensus és transversus határán. Késői következményként elsősorban májdaganatok és cirrrosisok fordulnak elő.

A rövid *felezési idejű* izotópokkal — Y^{90} , Nb^{95} , La^{140} , Ba^{140} — történő sérülések esetén általában ritkán és jóval később fejlődik ki az osteosarcoma, máj-cirrrosis, gyorsabb a vérképzés normalizálódása. Hosszú felezési idejű izotópoknál nagyobb különbségeket észlelünk az acut, subacut és chronicus dózisok között. Nagyon lassan és tökéletlenül megy végbe a vérkép norma-



4. sz. ábra. Osteosarcoma rádium-intoxicatio késői következményeként

lizálódása, gyakran és aránylag korán keletkeznek májcirrhosisok (Ce^{144} , Pu^{239}), osteosarcomák (Sr^{90} , Ra^{226}) stb.

Az incorporatíós sugárbetegség *diagnózisában* döntő jelentőségű a radioizotópok kimutatása az excretumokban (vizelet, széklet, nyál, stb.), a vérben, szövetmintákban, vagy a test egészében. Ilyen vizsgálatok céljára megfelelően berendezett és különleges műszerekkel ellátott, radiometriai laboratóriumok szükségesek.

III. A radiointoxicatio megelőzése és gyógykezelése

A radioaktív szennyező anyagok ártalmas hatásaival szemben mindenekelőtt *prophylacticus rendszabályokkal* védekezhetünk. Ezek közé tartozik a radioaktív anyagok gondos és körültekintő kezelése, a környezet szennyeződésének megakadályozása, egyéni védőeszközök (ruházat, kesztyű, szűrő stb.) alkalmazása, a szennyeződés műszeres ellenőrzése és azonnali eltávolítása, mosoda, vizes tisztító és levegőszűrő berendezések használata — általában az egészségvédelmi és műszaki biztonsági előírások pontos betartása.

1. Sugármentesítés

A sugármentesítés célja: megakadályozni a radioaktív anyagok bejutását a szervezetbe. Minthogy a radioaktivitás semmiféle kémiai reakcióval nem szüntethető meg, a radioaktív anyagokat közömbösíteni sem tudjuk. Csupán arra van lehetőségünk, hogy olyan helyről, ahol sugárzásukkal közvetlenül veszélyesek a szervezetre, eltávolítsuk őket.

A személyi sugármentesítés leghatékonyabb módja a szennyezett testfelszínnek lemosása meleg vízzel, szappannal.

2. A radioelem resorbtiojának csökkentése

Radioaktív intoxicatio esetén legtöbb sikerrel kecségetnek a resorbtio csökkentését célzó eljárások, különösen akkor, ha közvetlenül a szennyeződés után tudjuk alkalmazni őket. A resorbtio csökkentésére irányuló beavatkozásoknál — az időfaktor mellett — számításba kell venni a radioaktív anyagok bejutási módját is.

a) A radioelemek *lenyelése* esetén különösen érvényes az, hogy a gyógykezelést olyan korán kell kezdeni, amilyen korán csak lehet. A resorbtio csökkentésére háromféle lehetőségünk van: hánytatás vagy gyomormosás, precipitáló anyagok és adsorbensek alkalmazása, hashajtás.

Amíg a radioaktív szennyező anyagok a gyomorban tartózkodnak, emeticumok alkalmazása jöhet szóba. Ezek hiányában kiváltható hányás a nyelvgyök ingerlésével mechanikus úton is. Még eredményesebb beavatkozás a gyomor kimosása bőséges tiszta vízzel, vagy orvosi szén vizes suspensiójával.

Olyan elemek, melyek *physiologias pH-nál* oldhatatlan hydroxidokat képeznek (Po, Pu), csak nyomokban szívódnak fel a gyomor-bél traktusból. Ha extrém nagy mennyiségben kerültek a tápcsatornába, oldékonyságuk tovább csökkenthető olyan anyagokkal, melyek emelik a gyomornedv pH-ját:

különféle antacidok, pl. magnesia usta, szódabikarbona, aluminiumhydroxid, stb.

Egyszerűen és hatásosan csökkenthető a felszívódás különféle adsorbensekkel, carbo medicinalissal, 5%-os Calcium phosphoricum tribasicum suspensióval vagy közönséges röntgenkásával (Barium sulf.). Bármelyik adsorbens alkalmazása esetén jelentősen csökken a radioaktív stroncium felszívódása is, különösen akkor, ha nem sokkal a radioaktív anyag lenyelése után adják. Igazán jó eredmények azonban csak a szennyeződés utáni $\frac{1}{2}$ —1 órán belül remélhetők. Arra is vannak adatok, hogy magas kalcium-tartalmú diétával jelentősen csökkenthető a Sr felszívódása, valószínűleg tömeghatás alapján.

Ha a radioaktív anyag már eltávozott a gyomorból, a még fel nem szívódott hányad gyors kiürítésére hashajtókat alkalmazhatunk. Legjobban beváltak a sós hashajtók: glaubersó, keserúsó. Különösen előnyös a magnéziumsulfát, mert szulfát anionjaival az alkáli földfémek oldhatatlan sókat képeznek és kicsapódnak. Másrészt a Mg is ebbe a csoportba tartozó fém lévén, még bizonyos tömeghatást is képes kifejteni, amivel szintén csökkenti a Sr, Ra, stb. felszívódását. Ingestio esetén kerüljük a komplexképző vegyületeket, mert fokozzák a fémek oldékonyságát s ezzel resorbtiojukat is.

b) Oldékony anyagok *inhalatioja* nagyjából egyenértékű intravenás injectiojukkal. A tüdőből olyan gyorsan felszívódnak, hogy a gyógykezelésre csak azok a lehetőségek maradnak, amelyek közvetlenül a véráramba jutott radioizotópok esetén alkalmazhatók. A felső légutakban azonban, még ilyenkor is visszamarad a belégzett radioaktív anyag bizonyos hányada. Ennek felszívódását jelentősen csökkenthetjük vasoconstrictorokkal (adrenalin, sympathol), majd az orrüreg erőteljes kifuvásával és átöblítésével.

Oldhatatlan anyagok belégzése esetén — amint ezt már korábban említettük — a radioaktív izotópok jelentős hányada átkerül a tápcsatornába. Ezért ilyenkor is célszerű a radioaktív anyagok lenyelésénél említett eljárásokat alkalmazni: adsorbensek és precipitánsok adása, valamint hashajtás. A felső légutakban maradt hányad eliminációját ezenkívül segíthetjük expectoransok adásával is.

Oldhatatlan, ill. rosszul oldódó anyagok tüdőbe jutott hányada nagy koncentrációban marad a tüdő szövetében. Ilyenkor a helyi ártalom nem egyszer nagyobb kockázattal jár a beteg élete szempontjából, mint a radioaktív anyag felszívódása és eloszlása a szervezet egészében. Ezért a lenyeléssel történő intoxicatioval ellentétben, inhalatio esetén indokolt a belégzett izotópok felszívódását komplexképző vegyületekkel siettetni. Annál is inkább, mert a véráramba jutott, még le nem telepedett radioizotópok jelentős része azután, a komplexonokkal együtt, kiürül a szervezetből.

A rosszul oldódó vegyületek tüdőbeni retentióját valamelyest redukálni lehet elporlasztott folyadék inhaláltatásával is.

c) Ugyancsak a resorbeált mennyiség csökkentését célzó rendszabálynak tekinthetjük a radioaktív anyagokkal *szennyezett sebek* ellátását is. Míg ép bőrön keresztül a radioizotópok bejutása alárendelt jelentőségű, a mentesítésnek pedig elsősorban az a célja, hogy megakadályozzuk a szennyeződés bekerülését a bőrrel a száj- és orrüregbe — addig a sebfelületnek maguk is az incorporatio kapuját képezik.

A bőr és izomseb szennyeződésének eltávolítása elsősorban sebészi feladat. A szennyezett sebek korai, és a szokásosnál valamivel bővebb kimet-

szése, a beléjük került idegentestek eltávolításával együtt, a leghatásosabb beavatkozás a radioaktív anyagok felszívódásának megakadályozására.

Sok radioaktív anyagot szívhat magába a sebre helyezett kötés. Kísérleti szennyezések során azt tapasztalták, hogy a sebkötöző anyagba 7—8 óra alatt a sebbe juttatott radioaktív anyag kb. 50%-a felszívódott. Ezért az általános sebellenzés elveivel ellentétben, radioaktív szennyeződés esetén célszerű a sebeket az első napokban többször átkötni.

Ha sebészi sebellenzésre nincs lehetőség, vagy a sebfelszín nagy kiterjedése miatt kiadós sebkimetszés nem végezhető, akkor a sebet ki lehet öblíteni. Erre a célra phys. NaCl, 0,1%-os chlorogén, 0,5%-os K-permanganát vagy 3—5%-os szappanoldatot ajánlanak. Kimosás után a sebre nedvszívó pudert szórunk (pl. Superseptil ureát) és az elsődleges kötést ismételtén cseréljük.

3. A resorbeált radioaktív anyagok eliminációjának siettetése. Decorporatio

Az előzőeknél összehasonlíthatatlanul nehezebb feladattal állunk szemben akkor, ha a radioaktív anyag már felszívódott (vagy közvetlenül a keringésbe került). Oki gyógykezelésnek csak az incorporált radioizotópok kiürítési sebességének fokozását tekinthetjük. Ez azonban nem mindig vihető keresztül. Az eddig elvégzett kísérletek szerint a szokásos vizelethajtó szerek (Hg-tartalmú vegyületek, Diuretin, Coffein, stb.) és epehajtók az incorporált fémek kiürülését nem befolyásolják számottevő mértékben.

Még 1945-ben kimutatták, hogy *circonium-citráttal* jelentősen fokozni lehet plutonium és itrium kiürülését a vizelettel. Ugyanakkor a csontrendszerben mérséklődik a radioaktív anyagok lerakódása, míg a parenchymás szervekben — májban, lépben — aránylag magas marad.

A radioaktív anyagok kiüríthető mennyisége mindig arányban van a vérben található koncentrációval. Ez azt jelenti, hogy mennél nagyobb az incorporatio és a Zr-só beadása között eltelt idő, annál több radioizotóp rakódott le a csontszövetben és annál kisebb lesz a beavatkozás eredménye. Sajnos, a stroncium kiürülése Zr-sókkal nem, vagy csak igen kevésbé befolyásolható.

Emberi terápiás célra a Zr-injectiót steril alapoldatokból kell frissen összeállítani: aq. dest., steril Na-citrát és Zr-kloridból. Utólagos hősterilizés neuro-toxicus termékeket eredményez, amelyek koordinációs zavarokat és különféle vestibularis symptomákat okozhatnak. Rossz felszívódása miatt csak intravénásan adható. Több, mint 90%-a kiürül a vizelettel, a többi a csontokban és a parenchymás szervekben telepszik meg. Zr-kezelés szóba jöhet a hasadási termékek többségének kiürítésére, különösen hasadástermékek keverékével történő intoxicatio esetén. Ez az előnye a selectívebb hatású komplexképző vegyületekkel szemben. Utóbbiakhoz hasonlóan a Zr-citrát is megköti a serum-calciumot. Így a hatásos decorporatiós terápiához szükséges magas dózisban hypocalcaemiát okozhat. Ezért egyidejűleg 10 ml 10%-os Ca-gluconat injectiot is kell adni. Magából a Zr-citrátból az ajánlott dózis 7 mg/kg lassú intravénás infúzióban.

Régóta próbálkoznak a radioizotópok excretiojának fokozására *Na-citrátot* alkalmazni. A citrát nem testidegen vegyület, normál alkotórésze a szöveteknek és a vérnek is. Különösen erősen köti a thóriumot. A stronciummal

labilisabb komplexet képez, mint a calciummal, ezért nem képes a csontokba lerakódott stroncium izotópokat mobilizálni.

Igen hatásos *komplexbévevő vegyületeket* találtak az utóbbi években a polyaminopolycarbonsavak között. Legismertebb képviselőjük az aethylen-diamintetraecetsav — EDTA. Különböző sói hazákban „Selecton” néven kerülnek forgalomba.

Az EDTA parenterálisan adva változatlanul halad át a szervezeten. Intravénás injectio után 1 óra alatt 50%-a, 8 óra alatt csaknem teljesen kiürül a vizelettel. Per os adva 90%-a a széklettel távozik el 2—3 nap alatt, és mindössze 5—10%-a szívódik fel. Nátrium sója meglehetősen toxicus, mert megköti a szérumcalciumot, s így hypocalcaemiás görcsöket okoz. Calcium sója már sokkal kevésbé mérgező. Ha kísérleti állatnak 10 perccel a radio-intoxicatio után Ca-EDTA injectiot adtak, akkor különböző izotópokból 2—7-szer annyi ürült ki a vizelettel, mint kezelés nélkül. Emberi plutonium intoxicatio esetén naponta kétszer adtak 250 ml physiologiás NaCl, illetve 5%-os glukoz oldatban 2,5 g Ca-EDTÁ-t intravénásan lassú cseppinfúzió formájában. A kezelést 5 napig folytatták, majd 5—7 napos szünet után megismételték. Acut intoxicationál a Pu-excrectio több, mint százszorosára nőtt, chronicus mérgezésnél azonban csak kb. tízszeresére.

A decorporatiós therápia másik célja, hogy a már beépült radioizotópokat mobilizáljuk és kiürülésre készítsük. Ezt nem a radioelem tulajdonságainak megváltoztatásával, hanem a *szervezet anyagcsere folyamatainak befolyásolásával* igyekszünk elérni.

Különösen sokat foglalkoztak olyan eljárások tanulmányozásával, amelyekkel a calcium-anyagcserét lehet fokozni, hogy a csontokba beépült — igen hosszú biológiai felezési idejű izotópokat — Ra, Sr, Pu, stb. mobilizálják. Az ilyen decalcificáló therápiára ammoniumkloriddal, parathyreoidea hormonnal, sexuál hormonokkal, D₂-vitaminnal és rachitogén vagy foszfor-szegény diétával próbálkoztak. Az elvégzett kísérletekből megállapítható, hogy decalcificálással többé-kevésbé növelni lehet a Ra és Sr kiürülését. Elsősorban acut intoxicatio esetén remélhető hatás. Chronicus mérgezések kezelésére a decalcificáló kezelés kevésbé alkalmas, mert csak korlátozott ideig veszélytelen. Nem használható a Pu és ritka földfémek kiürülésének siettetésére sem.

Általában elmondhatjuk, hogy sokkal több sikerrel kecsegtetnek a radioaktív anyagok incorporatiójának megakadályozására, mint a szervezetben lerakódott hányad mobilizálására tett intézkedések.

Подполковник мед. службы д-р Л. Станик:

РАДИОАКТИВНАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ

Dr. L. Sztanyik, Oberstl. d. Med. D.:

DIE RADIOAKTIVE INTOXIKATION

Enyhe sugárbetegség problematikája

Írta: **Borhegyi László** dr. orvosezredes

1945. augusztus 6-án és augusztus 9-én amerikai repülőgépekről atombombát dobtak két japán városra, Hirosimára és Nagasakira. A mentési munkálatokkal szinte egyidőben és azt követően kiterjedt kutatómunka indult meg az atombomba és az ionizáló sugárzás által okozott szervezeti és szervi károsodások tanulmányozására. Az első két ledobott atombomba következményeinek tanulmányozása a mai napig sem zárult le.

Az atomreaktorokban és más tudományos-kutató laboratóriumokban történt balesetek, a kísérleti atom- és hidrogénbomba robbantások következményeit leíró és elemző kutatómunka, továbbá a világ számos pontján a legkülönbözőbb kísérleti állatokon folyó kísérletek elegendő anyagot szolgáltatnak ahhoz, hogy a heveny sugárbetegség, a sugársyndroma tünettana, lefolyása és prognózisa nagyjából világosan álljon előttünk. Külön ki kell emelni a véletlen sugárbaesetek és a kísérleti robbantások után fellépő emberi sugársérülés tanulmányozásának jelentőségét. Nem nagyszámú eset igen alapos és tudományos igényű megfigyelése vált lehetségessé, sikerült tisztázni a pathogenesis számos addig ismeretlen részletét, bár távolról sem állíthatjuk, hogy a sugársérülés bonyolult pathomechanizmusa ismeretének birtokában vagyunk. Nem utolsósorban értékes adatok gyűltek össze a therapiás lehetőségekkel kapcsolatban (*Hempelmann* és *mtsai*, *Hasterlik* és *mtsai*, *Guszkova* és *Bajszogolov*, *Jammet*, *Shipman*, *Howland*, *Cronkite*, *Rossi*, *Tsuzuki* közleményei, stb.). Összesen kb. 400 személy kapott nukleáris balesetek kapcsán kisebb-nagyobb dózisu egészttest besugárzást, közöttük több súlyos, halállal végződő megbetegedés is előfordult.

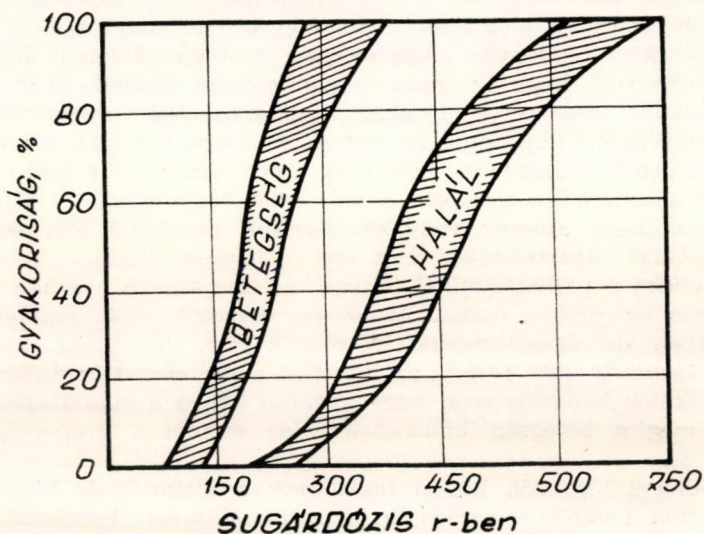
Nem szabad végül megfeledkezni arról sem, hogy a radioaktív izotópok kísérleti, diagnosztikus és therapiás célból történő felhasználása az orvostudományban, továbbá mindinkább terjedő alkalmazásuk az egyéb tudományágakban, az iparban és mezőgazdaságban, számos munkavédelmi, profilaktikus, szükség esetén gyógyító rendszabályt tesz szükségessé.

A nukleáris fegyverek tökéletesedése, a nagyhatalmak hadseregeinek atomfegyverekkel történő felszerelése a nukleáris háború fenyegetését jelenti az emberiség részére. Nyilvánvaló tehát mindenki előtt, hogy a heveny sugárbetegség problematikája számos elméleti és tudományos érdekességén kívül és azon messze túlmenően elsőrendű gyakorlati jelentőségűvé vált minden orvos és eü. dolgozó részére. Katonaorvosi szempontból parancsolóan vetődik fel az a követelmény, hogy a heveny sugárbetegség tünettanát, lefolyását, therapiáját, diagnosztikáját és prognózisát minél tökéletesebben megismerjük, harci körülmények között pedig biztosítsuk a sugársérültek helyes osztályozását, kiürítését és ellátását. Külön ki kell emelni a sugárvédő, ún. radioprotektív anyagok kutatásának és idejében történő alkalmazásának rendkívüli jelentőségét.

Sugárbetegség akkor keletkezik, ha a szervezetben nagyobb sugárdózis absorbeálódik. Rendszerint az egészttest, vagy a szervezet nagyrésztét érő besugárzás okoz sugárbetegséget. Az 1. sz. ábra demonstrálja az ember sugárbetegségének és sugárhalálának fellépését különböző nagyságú egészttest besugárzás után. Az ábrán látható, hogy a sugárérzékenység egyéni különbségei következtében a betegséget előidéző és halálhoz vezető minimális adagok

bizonyos határok között ingadoznak. Az ábrán a megbetegítő küszöb-dózis 75–125 r között van. A százalékos gyakoriság nem görbe, hanem bizonyos szélességű sáv formájában jelentkezik.

A kapott sugáradagtól és az egyéb befolyásoló tényezőktől függően enyhe, középsúlyos vagy súlyos sugárbetegség keletkezik. Elkülönítik a hyperacut formát, melynél supraletalis 1000, vagy több 1000 r-es dózis hatására órák, vagy napok alatt következik be a halál.



Extrém nagy dózisok után a központi idegrendszer elsődleges sugár-ártalma következtében órák alatt is bekövetkezhet a halál. Ez esetben a halálozás 100%-os. Shipman (1961) felvetette, hogy az 1958. évi Los Alamos-i baleset 34 óra múlva meghalt áldozatánál lényegében szívhalálról volt szó, bár a klinikai kép előterében a súlyos idegrendszeri tünetek álltak. Számítása szerint az áldozat szívizomzata 12 000 rad. besugárzást kapott. Kétségtelen, hogy a boncolásnál a legsúlyosabb elváltozások a szívizomban voltak, az izomrostok súlyos oedemája, interstitialis myocarditis és kezdődő degeneratio formájában. A pericardiumon bevérzések és pontszerű vérzések voltak.

1000 r körüli adagok után a klinikai kép előterében súlyos *gastrointestinalis tünetek* állanak, az életbenmaradás valószínűtlen, a halálozás közel 100%-os. Subletalis dózis esetén fejlődik ki a heveny sugárbetegség ún. *haematologiai típusa*, ahol legkonstansabb, legszembetűnőbb elváltozásként jelentkezik a haemopoiesis zavara, a csontvelő és a lymphoid szövetek károsodása. Félreértések elkerülése végett az egyes típusok megjelölése nem arra mutat, hogy csak egy bizonyos szervrendszer károsodik, hanem mindig az egész szervezet, az összes szervek és szervrendszerek károsodnak, de nem egyenlő mértékben.

Nagy adagoknál a betegség stádiumai elmosódnak. Kisebb, néhány 100 r-es dózisok után alakul ki a sugárbetegség jellegzetes szakaszos lefolyású alakja. Általában négy szakaszt szoktak megkülönböztetni a heveny sugárbetegség lefolyásában.

1. Kezdeti szakasz, a prodromális tünetekkel, ún. elsődleges általános reakció tüneteivel.

2. A lappangás időszaka.

3. A kifejtett betegség szaka.

4. A regeneratio, a reconvalescentia szaka.

Nem feladatom a szakaszok részletes elemzése és ismertetése különböző súlyosságú sugárbetegségben. Utalok ezzel kapcsolatban *Farádi* 1959-es közleményére az Orvosi Hetilap-ban, *Várterész* 1963-ban megjelent Sugárbiológiájára, *Sztanyik* közleményeire a Honvédelemben és a Honvédorvosban és a Tisztek Könyvtárában megjelent „Atomfegyver” c. könyvre.

A továbbiakban az enyhe sugárbetegség problematikájával foglalkozom, de nem kerülhető el, hogy az egyes fejezetek tárgyalásánál, akár a klinikai megnyilvánulások ismertetésénél, akár a diagnosztikai, prognosztikai vagy therapiás problémák kifejtésénél ne tegyek rövidebb-hosszabb kitérést a súlyosabb sugárbetegség irányába, már csak azért sem, mert a határ nem éles és például a diagnosztika területén a súlyosabb károsodásoknál kifejezettebb formában jelentkező tünetek vagy elváltozások megfelelő átértékeléssel az enyhébb lefolyású sugárbetegségnél is esetleg hasznosíthatók.

Farádi (1959) a pathogenetikai tényezőket *Grajevskij* nyomán elsődleges és másodlagos tényezőkre osztja. Elsődleges tényezők azok, amelyek különböző mértékben, de obligát módon játszódnak le a sugárbeteg szervezetben. Másodlagos tényezők közé sorolja az infectiot, a vérzéseket és ezeknek következményeit, külön hangsúlyozva, hogy gyakran éppen a másodlagos tényezők határozzák meg a betegség kimenetelét. Ide sorolja a properdin-rendszer károsodását is.

Az elsődleges tényezők között foglalkozik a histamin és histamin-szerű ún. H-anyagok, továbbá acetylcholin felszaporodásával. Feltehető, hogy az utóbb két anyag szerepel a súlyos sugárbetegségben észlelt shock kiváltó okai között. Az endokrin rendszer sugárreakciójában elsősorban a mellékvese szerepével kapcsolatban gyűlt össze sok adat. (Nálunk *Dávid*, *Farádi* és *Tanka* foglalkoznak a mellékvese sugárreakciójával (1961, 1962).

A hypophysis, a pajzsmirigy és a gonádok is részt vesznek a sugárreakcióban — itt csak utalok a spermiogenesis zavarára és a sugárbetegség lefolyása során észlelhető és myxoedemára emlékeztető oedemára (Lásd lockporti baleset — *Howland*). *Hempelmann* 1960. októberében a genfi konferencián a vita során számolt be arról, hogy a besugárzást túlélő kísérleti állatoknál néhány év alatt fokozatosan valódi hypothyreosis fejlődött ki magas serumcholesterin szinttel és alacsony fehérjéhez kötött jódértékkel (1961).

Az elsődleges tényezők között különleges szerepe van a mitosisgátlásnak, mely legkifejezettebben a vérképzőszerveket érinti. A leuko- és erythropoieticus rendszer egyaránt sugárérzékeny, a lymphoid szövetek sugárérzékenysége még kifejezettebb. A haemopoiesis zavara diagnosztikai és prognosztikai szempontból egyaránt jól hasznosítható sugárbeteg ellátásában.

Nagyjelentőségű az emésztőcsatorna sugárérzékenysége. Ez okozza a sugársyndroma különböző súlyosságú és a beteg állapotát jelentősen befolyásoló, nem egyszer sorsát eldöntő gyomor-bél tüneteket. Külön veszélyt jelent, hogy a sérült nyálkahártyán keresztül endogen infectio, bacteriaemia és sepsis léphet fel. Eü. szolgálatunkon belül *Sántha* (1962, 1963) foglalkozik kísérletesen az emésztőrendszer korai sugárreakciójával. Az elsődleges tényezők közé tartozik a hajszalerek falának sérülése, mely a thrombocytopeniával együtt felelős elsősorban a fellépő vérzési hajlamért, bár számos adat van

arra, hogy sugársérülésnél heparin, ill. heparin-rendszerű anyagok szabadulnak fel. Allen és Andersen, Allen és Jacobson mutatták ki a szabad heparin felszaporodását a vérben, a vézést toluidin-kékkel sikerült megállítani (Middleton, 1956).

Végül, de nem utolsósorban az elsődleges tényezők között van feltétlenül a helye a központi idegrendszer sugárreakciójának. Különösen szovjet szerzők és kutatók hangsúlyozzák a központi idegrendszer functiozavarainak jelentőségét a sugárbetegség pathogenesisében. Van olyan felfogás is, hogy az elsődleges általános reactio tünetei lényegében a központi idegrendszer functiozavarainak következményei, a vegetatív regulatio zavaraiából erednek. Guszikova és Bajszogolov a szovjet reaktorbaleset két áldozatának alapos idegrendszeri vizsgálata alapján EEG-vizsgálattal ki tudta mutatni az első napokban a kéregaktivitás csökkenését. A későbbiek folyamán a chronaxia és rheobasis csökkenését észlelték. Két betegüknél a tünetek kiváltásában a direkt sugárhatáson kívül jelentőséget tulajdonítanak az idegi reguláció zavarainak is.

A heveny sugárbetegség nagymértékben függ az ionizáló sugárzás fajtájától. Evvel kapcsolatban foglalkoznunk kell a *relatív biológiai hatékonyság* (rbh) fogalmával. A rbh-t factornal fejezzük ki, ami jelzi, hogy az adott sugárzás a gamma-sugárzáshoz viszonyítva milyen hatékony. A factort rendszerint valamilyen sugárérzékeny szerv, pl. szemlencse, vérképzőrendszer, bélnyálkahártya, stb. károsodásával határozzák meg. Messerschmidt (1963) a neutron-behatással kapcsolatban megállapítja, hogy biológiai hatása más, mint a gamma- és rgt. sugaraké, feltehetőleg a fokozott ionizációs hatás következtében. Szemlencsével szemben például a gyors neutron-sugárzás rbh-ja 10-szeres a gamma-sugárzáshoz viszonyítva (Euratom 1959-es alapnormája). Hagen és Langendorf 132 közlemény adatait dolgozták fel és azt találták, hogy Ld 50/30-ra vonatkoztatva (az állatok 50%-a 30 napon belül elhull), a gyors neutronok és hasadási neutronok rbh-ja 2—3-szoros a gamma-sugárzáshoz viszonyítva. Nagyobb emlősökön általában kisebb a factor, mint kicsiken, valószínűleg a neutron-sugárzás kisebb áthatolóképessége következtében. Vizsgálták a factort a vérképzőszervekre vonatkozólag. Fehérvérsejteknel 2,6—4 közöttinek találták. Vékonybélnyálkahártyánál Vogel 7-es factort talált. Langham szerint a neutron-sugárzás inkább vezet irreparábilis elváltozásokhoz, rosszabb a gyógyulási hajlam. A genetikus károsodás tekintetében az eddigi vizsgálatok alapján úgy látszik, hogy a gamma-sugárzás inkább durva chromosoma elváltozásokat idéz elő, míg a neutron-sugárzás inkább az ún. pontmutációk számát emeli. Messerschmidt fenti adatok alapján javasolja, hogy külön dózimeterekkel határozzák meg a neutron- és gamma-sugárzást és az adatokat külön regisztrálják.

Nagymértékben befolyásolhatja a sugárbetegség tüneteinek intenzitását és megjelenését, ha a sugárbehatás nem egyenletesen éri a test különböző részeit. Péld.: ha a fej kap aránylag nagyobb dózist, hiányozhat a hányinger, hányás, viszont kifejezettebb az általános gyengeség, szédülés, fejfájás, inkább jelentkeznek keringési zavarok, tensioesés, pulsusromlás. Ha viszont a hasüreg kap nagyobb adagot, a hányinger, hányás, étvágytalanság dominál. Az is ismeretes, hogy a lép és végtagok lefedése jelentős mértékben csökkentheti a vérképzőszervi károsodások kifejlődését. Zedgenidze (1961) több mint 1000 sugárterápiában részesült beteg adatait értékelve megállapíthatja, hogy főleg a hasüreg besugárzását követte sugárártalomra utaló tünetegyüttes, csak a végtagok besugárzását soha.

Harci körülmények között a földrajzi tényezők jelentősen befolyásolják az atomcsapás hatását és ezáltal kihatnak az eu. szolgálat munkájára is. *Ivanov* (1959) részletesen elemzi különböző terepsajátosságok és a terepadta védelmi sajátosságok befolyását az atomcsapás várható következményeire. A meteorológiai tényezők, elsősorban a szél és csapadékviszonyok tárgyalásánál különösen a terepszennyeződés és a radioaktív felhő képződésének és intenzitásának kérdéseit tárgyalja. Részletesen foglalkozik a talaj és altalaj minőségének befolyásával a radioaktív szennyezettségre. Erdős terep és lakott települések lényegesen különböző módon befolyásolják az atomrobbanás következményeit, például erdőben az atomrobbanás hatása 1,5—2-szer kisebb, mint sík terepen. Világos tehát, hogy az eu. ellátási tervben a földrajzi és meteorológiai tényezőket helyesen kell értékelni és a számvetéseknél tekintetbe kell venni.

Az enyhe sugárbetegség tünettana

Mint már említettem, az emberi akut sugárbetegség klinikai képének ismerete elsősorban a hirosimai és nagasakii atomrobbanás áldozatainak megfigyeléséből származik. Rendkívül értékes adatokat szolgáltatottak a véletlen balesetek, reaktor-sérülések és a Bikini atollon végrehajtott hidrogénbomba robbantás után a Fukuryu Maru japán halászhajó sérültjeinek, valamint a Marshall-szigetek lakosai sugárartalmának megfigyelése.

100—150 r közötti adagok elszennvedése után a heveny sugárbetegséget három súlyossági fokra lehet osztani, I., II. és III. fokú sugárbetegségre. Ezek azok a sugárbetegség, akik tömegkatasztrófa körülményei között orvosi beavatkozást igényelnek.

I. fokú sugárbetegségről beszélünk akkor, ha az elszennvedett dózis 50—200 r között van. Az újabb megfigyelések alapján azonban úgy látszik, hogy a felső határt esetleg 250 r-ig meg lehet emelni. *Guszkova*, az ismert szovjet sugárbiológus egy 1963-as megbeszélésen is emellett tört lándzsát, azzal az indokolással, hogy a 250 r-ig terjedő dózist elszennvedett sérültek kontingense az, amelynek *egyéb sérülések hiányában* közel 100%-os felgyógyulás várható kb. 30 napon belül. Lényegében tehát ez az a sérültkontingens, amelynek a harc-képesség visszanyerésére számítani lehet. Az 50 r-nél kevesebbet elszennvedett sérülteknél klinikai tünetek nincsenek. Meg kell azonban jegyezni, hogy ez a csoport a továbbiakban megfigyelésre szorul és amennyiben a harci helyzet megengedi, vérképvizsgálat végzendő. A reaktor sérüléseknél ui. kiderült, hogy az 50 r-nél kevesebbet elszennvedett egyének egy részénél is az észlelés folyamán a vérkép elváltozásait mérsékelt leuko-lymphopenia formájában ki lehetett mutatni. 50—100 r között klinikai tünetek igen enyhe formában jelentkezhettek, mérsékelt leuko-lymphopenia mutatható ki. 100—150 r dózist elszennvedett egyéneknél klinikai tünetek enyhe, vagy közepes intenzitású jelentkezése kb. 30%-ban várható, főleg prodromális tünetek formájában. 150 r felett gyakorlatilag minden esetben kifejlődik a sugárbetegség. A tünetek sorban megjelennek, intenzitásuk közepes.

A sugárbetegség szakaszos lefolyása szerint először az első szakasszal, a prodromális tünetek szakával kell foglalkozni. Ekkor jelentkeznek a sugárbetegség elsődleges általános reakciójának tünetei. I. fokú sugárbetegség esetén az elsődleges reakció gyenge, rendszerint a besugárzás után néhány óra múlva kezdődik, és már az első napon elmúlik. Tipikus tünetek: levertség,

kimerültség, hányinger, hányás, fejfájás, szédülés, esetleg enyhe tensiocsökkenés, a hőmérséklet subfebrilissé válhat.

A lappangási szak 2—4 hétig tart. Ez idő alatt a klinikai tünetek rendszerint hiányoznak, esetleg mérsékelt fáradékonyság és étvágytalanság figyelhető meg a felső dózis határt kapott betegeknél. Már a lappangási idő kezdetén is jelentkeznek azonban a haematologiai elváltozások. A legkoraibb elváltozás a lymphocyták abszolút és relatív számának megkisebbedése. Kifejezett lymphopenia az 1—2. napon mindig súlyos sugárbetegségre utal. Mérsékelt kezdeti leukocytosis az 1—2. napon gyakran észlelhető, majd normális szinten marad a fvs-szám, vagy enyhe ingadozás után a 2—3. héttől kezdve fokozatosan csökken és 3500—3000-es értékekre megy le. A többi haematologiai lelet ebben a dózistartományban jellegzetes elváltozást alig mutat, legfeljebb a haemoglobin mérsékelt csökkenése következik be. Enyhe sugárbetegségben csak ritkán végeztek csontvelővizsgálatot, eltérést gyakorlatilag nem találtak. A vvs, süllyedés és a vérfehérjék normálisak, a vizelet kóros eltérést nem mutat. Néhány speciális laboratóriumi vizsgálatra még a diagnosztikai fejezetben visszatérek.

A betegség 3. szakasza enyhe sugárbetegségnél rendszerint elmosódott formában jelentkezik, legfeljebb közepes intenzitású tünetekkel jár: fáradékonyság, levertség, kimerültség, étvágytalanság, enyhe stomatitis, hasmenéshajlam léphet fel. A tünetek legfeljebb 1—2 hónap alatt elmúlnak és teljes gyógyulás következik be. A laboratóriumi leletek közül a közepes fokú leuko- és lymphopenia jelzi a sugárkárosodást. *Hempelmann* a Los Alamos-i 5 könnyű sugársérült közül 3-nál enyhe eosinophiliát talált (1952).

A bőrtünetek közül említésre méltó, hogy besugárzás után a fedetlen testrészeken, az arcon és a kezeken a bőrpír, a szemén conjunctivitis léphet fel, a bőr napbarnított külleművé válik. A 3. héttől kezdve epilatio jelentkezik, mely rendszerint foltos jellegű. Megemlítem végül a spermio-genesis zavarát. *Hasterlik* és *Marinelli* (1956) által közölt 4 sugársérült személy között 3 férfi volt, akik 12—189 rem közötti kevert neutron és gamma sugárzást szenvedtek, közülük 1-nél fejlődött ki igen enyhe lefolyású sugárbetegség. Mind a három esetben lympho-leukopenia fejlődött ki. Mindhárom férfinél oligo- majd aspermia lépett fel, a 12 hónap múlva megismételt spermium vizsgálat már normális viszonyokat mutatott.

Elsősorban haematologiai vonatkozásai miatt kissé részletesebben ismertetem *Cronkite* és *mtsai* (1955) beszámolóját az 1954-es hidrogénbomba robbantás után a Marshall szigetcsoportra hullott radioaktív csapadék által okozott sugárbetegségről. A robbanás kora reggel történt, órák múlva hőés-szerű jelenséget észleltek, mely több óráig tartott. A hamu porrá vált és elhamvasztott korallból (calciumoxid) és radioaktív hasadási termékekből állott. A következő éjszaka és két nap folyamán az érintett lakosság $\frac{2}{3}$ -ad részénél hányinger, kb. 10%-ánál hasmenés lépett fel. A Rongelap atoll 239 lakosa 14—175 r közötti adagokkal fertőződött. A sugársérülésnek kitett személyeket egy haditengerészeti bázisra szállították, ahol mentésítés történt. A kezdeti tünetek ezalatt megszűntek, fizikális eltérés nem volt kimutatható. Különösen részletes volt a haematologiai kivizsgálás. A fvs. szám a 2. héten kb. 20—30%-kal csökkent, az 5. hétig labilis volt, majd újabb csökkenés állott be kb. 50%-ra. A 7. héttől a 10. hétig a fvs. szám a kontroll egyénekhez képest kb. a normális 75%-a volt. Fiatal egyéneknél a csökkenés eleinte kissé kifejezettebb volt, de a gyógyulási hajlam gyorsabb volt. Az abszolút lymphocyta szám a 3. naptól átlagban 55%-ban csökkent, lényegében ezen

a szinten maradt a 10. hét végéig. A 175 r-t kapott lakosok között átmenetileg 700—1000-ig terjedő fvs. számot is észleltek. A thrombocytaszám csökkenését nőknél korábban és kifejezettebben észlelték, mint férfiaknál. 1 év múlva végzett kontrollnál a fvs. szám már normalizálódott, de a lymphomonocyták és az eosinophil sejtek száma még valamivel alacsonyabb volt.

Az enyhe sugárbetegség diagnosztikája

A diagnosztika három alappillérre támaszkodik:

- a) a dosimetria adataira,
- b) a klinikai tünetek megfigyelésére, és
- c) laboratóriumi vizsgálatokra.

Harci körülmények között a sugárszint és a harcoló alakulatok által elszívott dosis adatai szolgáltatják az alapot a dosisbecsléshez. Az egyéni dosiméterek általában csak a megengedett dosis eltérését jelzik, magasabb értékekről tájékoztatást nem nyújtanak. Tömegkatasztrófa körülményei között a sérült vagy sérülésre gyanús kontingens azonnali pontos dosimetriája nem vihető keresztül. Katona és polgári szerzők egyaránt óva intenek a becsült dosis túlértékelésétől és a fősúlyt a sugársérültek klinikai megfigyelésére helyezik. A sugáradagmérés korszerű módszereit és eszközeit illetően utalok *Leipniker* és *Tamási* közleményére a Honvédelem 1963. évi 4. számában.

A korai diagnózis szempontjából kiemelkedő jelentőségű az elsődleges általános reakció tüneteinek megfigyelése és helyes értékelése. Diagnosztikai és osztályozási szempontból döntő a tünetek megjelenési ideje és intenzitása. Főleg a hányás és annak ismétlődő volta az, amely nagyobb adagra utal. Nem szabad elfeledkezni arról sem, hogy nem specifikus tünetekről van szó. Egyéb betegségek, pl. alimentáris intoxicatio, mozgásbetegség is előidézhetik, kombinált sérülés esetén pedig a kezdeti reakció tüneteinek kifejezettebbek lehetnek, mint ami a sugársérülés súlyosságának megfelel. A csapathadtápban alig lesz lehetőség tömeges sérülés esetén vérképvizsgálatra, esetleg kivételesen kedvező körülmények között a HSH-n (EOG). Általában csak a kórházalap kórházaiban lehet majd fvs. számot vizsgálni és a Bürker-kamrában tájékozódó jelleggel a poly-mononuclearis sejtek megoszlását. A későbbiek folyamán a haematologiai adatok elég biztos alapot szolgáltatnak a sugárbetegség súlyosságának megítéléséhez.

A fvs. szám csökkenése eléggé megbízható indikátora a sugárbetegség súlyosságának. *Smith és tsai*, *Cronkite és Brecher*, *Bond és Dunham* kísérleteik alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a haematologiai válasz biológiai dosiméterként használható embereknél. *Jacobs és mtsai* (1963) a japáni atombombák áldozatainál összefüggést kerestek a haematologiai adatok és a 9 héten belüli mortalitás között. Hiroshimában 3116, Nagasakiban 2303 fvs. számlálást végeztek, tehát összesen 5419 fvs. szám adatait vették figyelembe a hipocentrumtól számított 3000 méteren belül levőknél. A fenti számból Hiroshimában 201, 9 héten belül elhaltnál 287 számlálás történt, Nagasakiban 59, 9 héten belül elpusztult egyénél 73 vizsgálatot végeztek. Úgy gondolják, hogy az adatok alapján bepillantást lehet nyerni a halálozás és a fvs. szám összefüggéseibe. Kontrollként szolgáltak azok a fvs. számlálások, melyeket Hiroshimában 2550 m-en túl tartózkodó olyan egyéneknél végeztek, akiknél sem sugársérülés, sem egyéb sérülés jelei nem voltak kimutathatók.

A 2. sz. ábra demonstrálja a fvs. szám és a korai halálozás összefüggését a két városban. Minél kifejezettebb a leukopenia az első 5—6 hét alatt, annál magasabb a halálozási valószínűség. Mindkét városban a csökkenés maximuma a 4. hétre esett. A legszorosabb összefüggés a 3. héten mutatkozott. Vizsgálataik alapján a következőket szögezik le:

1. Eléggé szoros összefüggés mutatható ki a fvs. szám 3—5. heti csökkenése és a korai halálozás között.

2. A korreláció talán a 3. heti adatoknál a legszorosabb.

3. 3000 alatti fvs. szám kevésbé rossz prognózist jelent a 4—5. héten, mint a 3. héten.

2 sz. ÁBRA

A FEHÉRVÉRSEJTSZÁM ÉS KORAI HALÁLOZÁS ÖSSZEFÜGGÉSE.

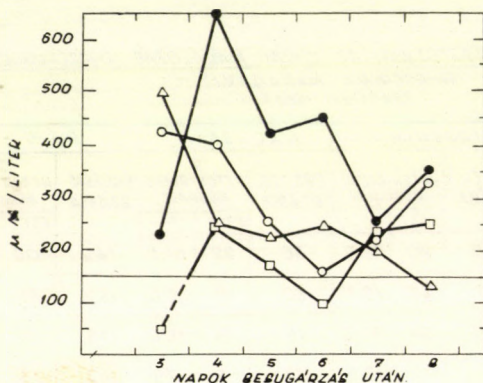
(HIROSHIMA-NAGASAKI)
(JACOBS 1965)

LEG ALACSONYABB FVS. SZÁM 35 NAPON BELÜL	HIROSHIMA			NAGASAKI			H + N		
	ESETEK SZÁMA	9 HÉTEN BELÜL MEGHALT		ESETEK SZÁMA	9 HÉTEN BELÜL MEGHALT		ESETEK SZÁMA	9 HÉTEN BELÜL MEGHALT	
		ESET	%		ESET	%		ESET	%
0-500	106	80	75,5	36	22	61,1	142	102	72
501-1000	87	43	49,4	60	12	20,0	147	55	37
1001-1500	73	24	32,9	45	5	11,1	118	29	24
1501-2000	51	10	19,6	38	3	7,9	89	13	15
2001-2500	52	13	25,0	47	2	4,3	99	15	15
2501-3000	42	1	2,4	42	0	0	84	1	1
3001-	464	18	3,9	444	7	1,6	908	25	3
ÖSSZESEN	875	189		712	51		1587	240	

4. Komoly sugársérülésnél egyedüli indikátorként legalkalmasabb a fvs. számlálás. Kívánatos lenne elektronikus fvs. számlálási módszer bevezetése, mely tömeges sugársérülésnél megkönnyítené az osztályozást és a szükséges kezelés előírását.

Az előbb említettem a biológiai dosimeter fogalmát. Biológiai dosimeternek, vagy biológiai paraméternek nevezünk olyan laboratóriumi eljárásokat, illetve vizsgálati értékeket, melyek segítségével a sugárbetegség súlyossági fokára következtethetünk és amelyek segítségünkre lehetnek a prognózis felállításánál is. Három ilyen módszert ismertetek röviden Killman és tsai, ill. Hempelmann 1961-es közleményei nyomán. Az első ilyen eljárás a béta-aminoizovajsav (BAIV) vizeletben történő kiválasztásának vizsgálata. Ez az aminosav kb. 13 éve ismeretes. Úgy látszik, hogy embernél a thymin-tartalmú vegyületek specifikus anyagcsere terméke (katabolitja). Ionizáló sugárzás behatása után a sejtpusztulás és a desoxyribonucleinsav szintézis gátlása következtében fokozott BAIV-ürítés várható. Rubini és tsai megvizsgálták 3 Oak Ridge-i atomsérült BAIV-ürítést vizeletben. A vizeletet a 3—8. napig gyűjtötték. A 100 r-nél kisebb adagot kapott 3 betegnél normális volt az ürítés. A többi 5-nél (236—365 rad.) fokozott volt az ürítés, a maximumok a 3—4. napra estek. Az ürítés mérve durván követte az adag nagyságát. A

3. számú ábra mutatja e baleset 4 áldozatának BAIV-ürítését. A vizsgálat nem specifikus sugárbetegségre, mert fokozott ürítést találtak bakteriális infekcióknál, idült fehérvérűségben, májbetegségben, műtétek után és rövid éhezési periódusokban, sőt, kiderült, hogy örökletes úton is állandóan magasabb lehet, ez utóbbiak az ún. „normál fokozott ürítők”. Az eredményeket tehát kellő óvatossággal kell értékelni. Mindenesetre a behatás utáni első héten kapott alacsony értékek kisdózisú sugárzásra utalnak és jó prognózisa adnak támpontot. Itt említem meg, hogy *Hempelmann* egy súlyos sérültnél (1958) excessiv magas ürítést talált.



AZ OAK-RIDGEI V-12-ÜZEMI BALESET NÉGY MEGBETEGEDETTEK ÁLDOZATAINAK VIZELET- β -AMINOIZOVAJGAV ADATAI. (RUBINI ÉS MTSAI)

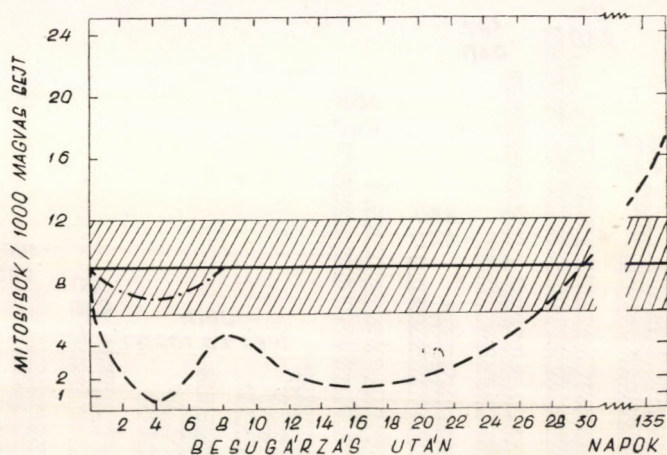
A másik ilyen biológiai dosimeterként alkalmazható eljárás a *mitoticus index* meghatározása. Ismeretes, hogy sugárbetegségben a csontvelő aplasia sejtpusztulás és mitosisgátlás következménye. Egy szövet proliferatív aktivitását a mitoticus index-szel ($=I_m$) lehet kifejezni. I_m jelzi egy bizonyos időpontban a mitosisban levő sejtek arányát az összsejtszámhoz viszonyítva. Rendszerint ezrelékben fejezik ki. *Flüedner* és *tsai Feulgen* módszerével vizsgálták az Oak Ridge-i balesetnél a csontvelő I_m -jét. Normálisan férfiaknál 8,8/1000 magas csontvelősejt, fenti módszer szerint, amihez ± 3 ezrelékes hibahatárt lehet számítani. 4. sz. ábra demonstrálja a mitosis index változását, a sávozott rész a normál értékhatárokat mutatja.

Általában egy készítményben 3000–5000 sejtet számoltak le. E sérült csoportban (236–365 rad.) a 4. napon volt a redukció a legkifejezettebb. A 3. hétig alacsony volt az index, négy hét múlva újra normalizálódott. A 100 r alatti 3 sérültnél viszont az index normális határokon belüli volt. Az adatokból annyi következtetés levonható, hogy a mitoticus index mint biológiai doziméter jól használható. Ha a 4. napon az index lényegében normális, úgy a körlefolyás feltehetően kedvező lesz. Ha az index kb. 0,1%-ra csökken, az 250–350 r közötti vagy nagyobb dózisra utal, tehát a prognózis kedvezőtlen. A módszer előnye, hogy különösebb felszerelést nem igényel, csak bizonyos gyakorlatot, hátránya, hogy hosszadalmas, csontvelőpunkciót kell végezni és csak kb. 12 óra múlva várható az eredmény.

A harmadik módszer a kreatinuria, ill a kreatin/kreatinin ráció vizsgálá-

lata vizeletből. 1955-ben *Haberland és mtsai* kimutatták, hogy besugárzott patkányok nagymennyiségű kreatint ürítenek, és hogy abnormis a kreatin-anyagcseréjük. Ismeretes, hogy a kreatinszintézis a májban történik, innen a véráram útján az izmokba kerül, itt kreatinfoszfátá átalakulva, fontos szerepe van az izomösszehúzódásban. Normális körülmények között a kreatin foszfát kreatinin-né átalakulva, ürül ki a szervezetből és csak egy kis

4. sz. ÁBRA

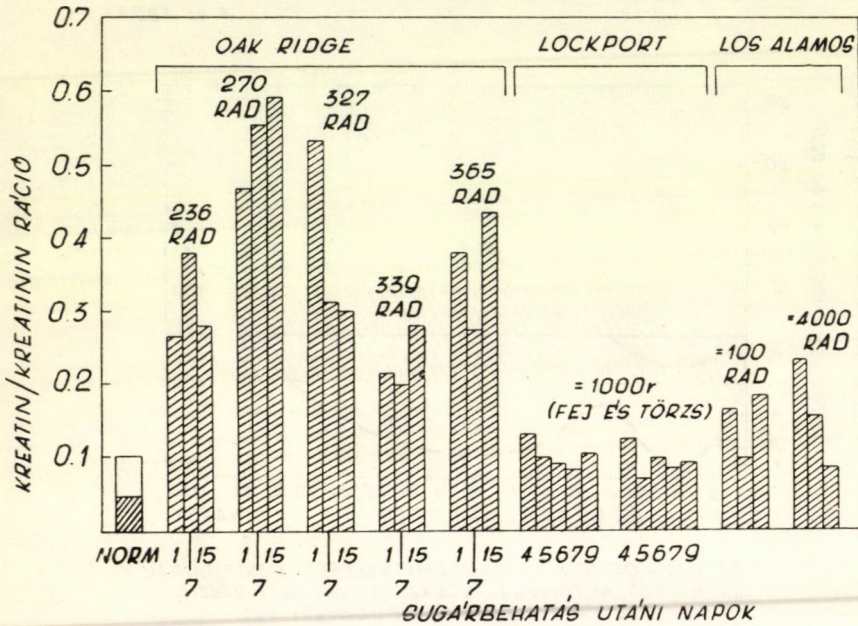


AZ OAK-RIDGE-I Y-12-ÜZEMI BALESET ÁLDOZATAINAK
CSONTVELŐ MITOTIKUS INDEXE. A SAJÓZOTT RÉSZ A
NORMÁL ÉRTÉKEK TARTOMÁNYÁT TÜNTETI FEL

(FLIEDNER ÉS MTSAI)

része kreatinként. Fokozott kreatinürítést lehet találni egyébként az izom-dystrophiás betegeknél, insolationál, miastheniában, hepatitisben, szívelégtelenségben, égésnél, nőknél menstruáció idején. Magam dermatomyositises betegnél észleltem fokozott kreatinürítést (1956). A Szovjetunióban *Zachova és Braun* (1956) vizsgálták a besugárzás okozta kreatinuriát. Úgy látszik, hogy a besugárzott izom nem tudja felhasználni a kreatint, amint azt *Gerber és tsai* 1961-ben C^{14} -el jelzett kreatinnal végzett vizsgálatai igazolták. Az 5. sz. ábra mutatja a kreatin-kreatinin ráció alakulását 3 amerikai sugársérülésnél (5 Oak Ridge-i, 2 lockporti és 2 Los Alamos-i sérültnél). Látható, hogy normálisan 0,1-ig terjed a ráció. Az Oak Ridge-i csoportnál az 1., 7. és 15. napon vizsgálták a kreatinuria fokát. A kreatinuria foka nem követi a sugár-adagok nagyságát. (A dosimetria pontatlansága? a kreatinuria hívebb indikátora a szervezet sérülésének, mint az adag nagysága?). A következő 2 betegnél a ráció valamivel a normális felső határa körül van, ezeknél a BAIV ürítés erősen fokozott volt. Lehetséges, hogy a kreatinuria az izomkárosodás fokát jelzi, míg az aminosavürítés fokozódása a nukleinsavakat bőven tartalmazó sugárérzékeny szövetek (pl. agy) károsodására utal. Feltűnő az utolsó, supraletalis dosist kapott beteg alacsony rációja, talán a vesefunkció romlása következtében.

KÜLÖNBÖZŐ DOZISÚ IONIZÁLÓ SUGÁRZÁS ÁLTAL SÉRÜLT
BETEGEK KREATINÜRITÉSE (HEMPELMANN 1961)



Enyhe sugárbetegség késői tünetei és következményei

Az előbbieken már említettem a haemopoiesis és spermiogenesis zavarát. Ismeretes, hogy sugárbeteggek ellenállása a fertőzésekkel szemben csökken, járványok, vagy akár csoportosan fellépő felsőlégúti hurutok esetén tehát antibioticus védelemre szorulnak. Az is közismert, hogy sugársérülésen átesett egyének között a leukaemia és a rosszindulatú daganatok gyakorisága megnőtt. Rendkívül nehéz lenne ma még felmérni, hogy ezek gyakorisága milyen az alacsony dózistartományban. Rozin (1962) összefoglaló referátumában foglalkozik a kisdózisú ionizáló sugárzásnak az emberi szervezetre gyakorolt hatásával, mely szerinte a radiobiológia legkevésbé tanulmányozott fejezete. Az utóbbi időben az atom- és hidrogénbomba kísérletek következtében a földi alapsugárzás fokozódott. A radioaktív izotópok és a röntgensugarak diagnosztikus és therapiás felhasználása is a sugáranyag növelését idézi elő. Kísérletes körülmények között az egyszeri és krónikusan alkalmazott besugárzás a hajszálok depigmentációját, a termékenység csökkenését, daganatok fokozott képződését, a központi idegrendszerben diffus dystrophiás és destruktív elváltozásokat és a vérben polisacharidok felhalmozódását idézi elő. Mindez jellegzetes az öregedő szervezetre. Kísérletesen a besugárzás adagja és az öregedés között összefüggés volt kimutatható. Statisztikai számítások

és biológiai kísérletek alapján (pl. a röntgenológusok élettartamának meg-
rövidülése) egy r sugáradag kb. 5—15 nappal rövidíti meg az ember várható
élettartamát. Jones, akitől ez az adat származik, táblázatban demonstrálja az
összefüggést az összes kapott sugáradag és a várható élettartam-megrövidülés
között éveken kifejezve (Pl.: 50 r — 0,7—1,4 év élettartam-megrövidülés
okoz, 100 r 1,4—2,7 stb.). Hivatásszerűen ionizáló sugárzásnak kitett egyé-
neknél már napi 2—5 század r-nyi adagnál találtak elváltozásokat a perifé-
riás vérben, granulocytopeniát, balratalódást, fvs. hypersegmentatiót, kóros
lymphocytákat és haemoglobincsökkenést. Barnes ciklotronban dolgozóknál
napi 0,1 r-nyi adagnál talált kóros elemeket a vérben. *Antyipenkó* (1963)
az akut sugárbetegség következményeivel foglalkozó referátumában megem-
líti az arteriolák és a capillarások progrediáló fibrosisát, mely mind a sugár-
érzékeny, mind a sugárresistens szervekben fellép. Egyes szerzők ezt tartják
az irreverzibilis folyamatok alapjának. Kísérletesen 500 r feletti adagoknál ki-
lehetett mutatni az arterio- és nephrosclerosist. Gyakoriak az allergiás meg-
betegedések és azoknál, akik már a besugárzás előtt allergiásak voltak, az
allergiás állapot fokozódik. Japáni statisztikák szerint a sugárkárosultaknál
10 év múlva kb. 20%-ban maradtak utótünetek. Az ún. „Hiroshima-beteg-
ség” tünetei: fizikai és szellemi fáradékonyság, emlékezetgyengülés, hajlam
megfázásra, étvágytalanság, szívdobogás, szédülés, munkaképességsökkenés.
Lehetséges, hogy a tünetek egy része neurosis következménye, de megmagya-
rázhatják a betegek panaszait progrediáló gliosis, az idegrostok demyelinisa-
tíója és az endokrin rendszer működészavara.

A gyorsan szaporodó szövetek (vérképzőszervek, bélhám, spermatogene-
siben résztvevő sejtek) fokozottabban károsodnak, de könnyebben is rege-
nerálódnak. A glia és az idegelemek károsodása lassabban fejlődik ki, de a
regeneráció torpid. *Alexander* szerint a sugárhatás következményeinek 4/5-e
reverzibilis, míg 1/5-e irreverzibilis.

Az enyhe sugárbetegség terápiája. Katonaorvosi szempontok

A sugárbetegség kezelésével foglalkozó irodalom egy pontban egyetért:
a sugárbetegség bonyolult patomechanizmusa miatt csak komplex és a kór-
lefolyáshoz alkalmazkodó kezeléstől várható jó eredmény. A komplex thera-
pia gyógyszeres alapját az antibiotikumok, vitaminok, vér- és vérpótlószerek,
antihistaminok, hormonok és számos egyéb szer különböző arányban való
alkalmazása képezi. A gyógykezelést minél előbb meg kell kezdeni, a bete-
gek nyugalmit biztosítani kell és óvni kell őket fertőzésektől. Rendkívül
jelentős a gondos ápolás, s a diétás kezelés helyes megszervezése. *Cronkite*
(1956) helyesen írja, hogy különbséget kell tenni a kislétszámú sérült ideális
kezelése és nukleáris háború esetén tömeges, több ezres sugársérülés kezelése
között. Tömeges sérülés esetén kompromisszumos megoldást kell találni és
erre pszichésen fel kell készíteni úgy az eü. szak személyzetet, mint a köz-
véleményt.

Enyhe sugárbetegség békekörülmények között aktív kezelést alig igényel.
Ágynyugalom, megfelelő higiénés körülmények biztosítása, tüneti szerek
adása a kezdeti reakció idején és szükség esetén antibiotikus kezelés meg-
felelő diétával kiegészítve tökéletesen elegendő. A diétás étkezés előírásánál
figyelembe kell venni a betegség szakaszait és tüneteit. Enyhe sugárbeteg-
ségben általában megszorítás nincs. A diéta legyen teljesértékű, fehérje és

vitamindús, ajánlatos gyümölcsnedvekkel, friss gyümölcsökkel és tejtermékekkel, aludttejjel, joghurttal, tejszínnel kiegészíteni. A kezdeti reakció szakában bőségesen viszünk be folyadékot, főleg édes tea és gyümölcsnedvek formájában. A lappangás szakában törekedni kell bőséges, teljesértékű, vitamin- és fehérjedús, kalóriában gazdag étrend biztosítására. A betegség tetőpontján esetleges gyomorpanaszok, étvágytalanság, hasmenés hajlam esetén átmenetileg ki kell zárni az étrendből a sós, fűszeres ételeket, esetleg rövid időre pépes, folyékony étrendre kell rátérni. A tünetek javulásával párhuzamosan fokozatosan kell a kalóriadús, teljesértékű étrendre áttérni.

Háborús körülmények között rendkívül nagy jelentősége van a jó előre kidolgozott gyógykezelési sémáknak, melyek készítésénél felhasználják az orvostudomány eredményeit és a békekezelés tapasztalatait, de tekintetbe veszik a harci helyzet és a sérülések tömeges volta által szabott korlátokat is. Ilyen ellátási elveket tartalmaz az Eü. Csf-ség által kiadott „Harci sérültek és betegek sürgős ellátása” c. segédlet. Ugyanezt a célt szolgálja majd a jelenleg készülő két gyógyszerkomplekt is, mely sugársérültek gyors gyógyszeres ellátását hivatott biztosítani az első orvosi segély, ill. a szakorvosi ellátás keretében. „A harci sérültek és betegek sürgős ellátása” c. könyvecske a HSH-ig bezárólag ismerteti a sürgős tennivalókat, áthatoló sugárzás és radioaktív anyagok inkorporációja vagy külső szennyeződés esetén. Az antibiotikus kezeléssel kapcsolatban hangsúlyozni kell, hogy háborús körülmények között enyhe sugárbetegség esetén is szükség van antibiotikus profilaxisra, miután a sérülteket fertőzésektől megvédeni és megfelelő higiénikus körülmények között tartani rendszerint nem tudjuk, állandó, gondos megfigyelésük nem lehetséges. Főleg a leukopeniások szorulnak antibiotikus profilaxisra. Elsősorban penicillin, streptomycin és tetran képezi az alapját az antibiotikus kezelésnek. Minél előbb rá kell térni az új, szájon át adható, megbízható penicillin készítményekre és a resistencia kifejlődésének lehetőségét figyelembe véve, megfelelő tartalékot kell biztosítani penicillinase-resistens penicillin készítményből, vagy az erythromycin-csoportba tartozó valamelyik antibiotikumból. Gombás fertőzés esetére mycostaticus szert is kell tartalékolni. (Nystatin, Mycostatin). Szovjet szerzők az idegrendszer funkciózavarainak enyhítésére brom-coffeinkeveréket és strychnint ajánlanak. Sugárbetegek gyógyszeres ellátásával kapcsolatban *Molcsanov* (1961) figyelmeztet arra, hogy az idegrendszer reakcióját tompító vagy enyhítő szerek, pl.: belladonna és atropin sugárbetegségben kevésbé hatásosak, mint egyébként. *Szakszonov és tsai* (1963) részletesen foglalkoztak a gyógyszerek hatásának sajátosságaival sugárbetegségben. Barbiturátok a betegség tetőfokán súlyosbíthatják a lefolyást, ugyanígy az éternarkózis is. Adrenalin csak óvatosan adható és nem nagy adagban.

Harci körülmények között tömeges sérülés esetén rendkívüli jelentősége van az osztályozásnak. A sugársérültek súlyosság szerinti csoportosítása, azaz osztályozása a dosimetria adataira és a kezdeti reakció tüneteire, a későbbiekben pedig a klinikai megfigyelésre és a haematologiai kivizsgálás adataira támaszkodik. Bár a dosimetria hiányosságaira rámutattam, mégis hangsúlyozni kell, hogy az osztályozásnál lényeges adat, hogy a sérült, ill. a sérült csoport az atomröbbanás idején hol tartózkodott, milyen sugárszintű terepen mennyi ideig tevékenykedett, milyen volt a terep szennyeződése, stb. A HSH-n és a kórházalapon ismételt dosimetria történik. A gyógyintézetben lehetőleg meg kell szervezni az ürületek összegyűjtését és dosimetriás vizsgálatát is. *Sulcev* (1961) a beltípusú sérültek osztályozásával kapcsolatban hangsúlyozza

a klinikai szempontból történő osztályozás jelentőségét, mely az előlfekvő szakaszokon a kezdeti reakció tüneteinek megjelenési idejére, tartamára és intenzitására támaszkodik, az intézetekben pedig kezdetben az egyszerű fvs. számolásra, minőségi vérképre, majd a sérültáramlás csökkenésekor a teljes haematologiai kivizsgálásra támaszkodik. Az osztályozás tehát több szakaszban, folyamatosan történik. A 100 r-nél kevesebb dosist elszenvedett, ill. az osztályozás alapján kórházi kezelésre nem szoruló kontingens az esetleges enyhe kezdeti tünetek lezajlása után visszatér alakulatához és folytatja harci tevékenységét. A legelső alkalommal ezt a kontingenst egészségügyi vizsgálatnak kell alávetni, ki kell kérdezni őket, felcserek és eü. tts-ek bevonásával, esetleges panaszaik felől és ellenőrző radiometriás vizsgálatot kell végezni náluk, ha másképp nem lehetséges, úgy szűrőpróbaszerűen minden tizedik vagy századik harcoshárkosnál.

Az első fokú, 100—200 r sugáradagot kapott sugárbetegek KSK-ba vagy MBK-ba kerülnek, ahol a folyamatos megfigyelés és osztályozás alapján II. fokúnak bizonyuló kp. súlyos sérülteket további gyógykezelés végett hátszaki kórházakba ürítik ki, miután gyógykezelésük és felgyógyulásuk legalább 2—3 hónapot vesz igénybe.

Harci helyzetben mindig fel fog merülni ez a kérdés, hogy a sugársérülést szenvedett harcos harc képes, korlátozottan harc képes, vagy harc képtelen-e. Erről a véleményt az orvos adja meg. Harc képes a harcoshárkos 50 r egyszeri, vagy 100 r 10 napi adag után. Korlátozottan harc képes 100 r egyszeri, vagy 150 r 10 napi adag után. Ha véget ért a hadművelet és a csoportos ellenőrzésnél (1—1 csoportból 2—3 főt néznek meg) kiderül, hogy az adag 100 r felett van, az eü. szolgálat beszedi a dosimetreket és a 100 r feletti sugáradagot kapottakat 8—10 napra be kell vinni megfigyelésre az önálló eü. osztághoz.

Az általunk ismert adatoknál optimistább felfogást tükröz *Zellnernek* a Military Medicine-ben 1961-ben megjelent közleménye. Az amerikai úrkutatási orvosi iskola két kísérletet végzett 15—200 r-ig terjedő adagokkal önkéntes jelentkezőkön. Fenti adagú röntgenbesugárzás után különböző próbákkal vizsgálták az egyének teljesítőképességét. Sem fizikai, sem szellemi teljesítőképességben nem találtak különbséget a besugárzás előtti adatokhoz képest, sem a besugárzás után, sem ismételt vizsgálatok alkalmával. E kísérletek, továbbá állatkísérletek (patkányok és rhesusmajmok úsztatása kifáradásig), a japáni atomrobbanás és néhány reaktorbaleset adataira támaszkodva szerző következtetései az alábbiak:

1. 600 r-ig terjedő adag esetén az első órában a személyi állomány feladatait végre tudja hajtani (kivéve, ha hányás lép fel).
2. Az első napon csak 500—600 r közötti adagok okoznak gyengeséget, mely kb. 20%-os teljesítőképesség csökkenéssel jár.

3. A második napon a 400 r-t kapottak fele kórházi ápolást igényel, másik felének a teljesítőképessége 50%-kal csökken. A 300 r-t kapottak 25%-a orvosi kezelésre szorul, 75%-ának a teljesítőképessége 25%-kal csökken. A harmadik nap után a lappangás szaka következik. A betegség manifeszt szakában a pk. számoljon azzal, hogy elveszti személyi állományából a 400 r feletti 100%-át, a 300 r-es csoport 75%-át és a 200 r-t kapottak kb. 10%-át. A fenti adatokat véleményem szerint fenntartással és erős kritikával kell fogadni.

Végezetül a chemoprofilaxissal kapcsolatban csak utalni szeretnék arra, hogy hadseregünkben is kiterjedt kutatómunka folyik ez irányban. Az egyik

ilyen, más hds-ben rendszeresített védőszer a bevétel után 30—45 perc múlva kezd hatni és hatása 6 óráig tart, tehát fenyegető atomtámadás esetén vagy fertőzött terepszakasz leküzdésekor a szer bevételét 6 óránként meg kell ismételni. A szert nem kell kiadni a harcosoknak, az eü. tiszthelyettes tartja magánál (fejenként 8 tablettát számítva) és a pk. parancsára adja csak ki.

Fentiekben igyekeztem az enyhe sugárbetegség problematikájának néhány fontosabb vagy érdekesebb oldalát teljességre való törekvés nélkül megvilágítani. Ha az ismertett, vagy felvetett problémák az olvasókat a heveny sugárbetegség problematikájának további, elmélyedő tanulmányozására ösztönzik, úgy elértem célomat.

ÖSSZEFOGLALÁS

Szerző bevezetőben utal arra, hogy a heveny sugárbetegségre vonatkozó ismereteink forrása a japáni atomrobbanás következményeinek tanulmányozásán kívül a véletlen reaktorsérülések, a kísérleti atom- és hidrogénbomba robbantások leírása és elemzése, végül az állatkísérletek értékelése. Röviden ismerteti a heveny sugárbetegség keletkezésének függőségét a kapott dózistól, az egyéni sugárérzékenységtől és egyéb befolyásoló tényezőktől, majd felsorolja a heveny sugárbetegség főbb típusait. Az elsődleges és másodlagos pathogenetikai tényezők felsorolása után foglalkozik a relatív biológiai hatékonyság fogalmával. Ezután rátér az enyhe sugárbetegség tünettanára, ezen belül főleg a vérképzőrendszer károsodásának kérdéseivel foglalkozik. A diagnosztika három alappillére a dozimetria, a klinikai tünetek megfigyelése és laboratóriumi vizsgálatok végzése. A dozimetria és sugárszintadagok jelentőségét méltatva, rámutat arra, hogy osztályozási és prognosztikai szempontból döntő a klinikai tünetek, az elsődleges általános reakció jeleinek megfigyelése és helyes értékelése, továbbá a haematológiai kivizsgálás, a leukolympopenia kimutatása. Az újabb vizsgálati eljárások közül ismerteti a béta-amino-izovajsav és a kreatin-kreatinin ráció vizsgálatát vizeletben és a csontvelő mitoticus indexének meghatározását, mely eljárások biológiai dózimeéterként használhatók fel — bizonyos megszorításokkal. A késői tünetek és következmények rövid ismertetése után felvázolja a végzendő therápia és a diétás ellátás, az ápolás problémáit, elsősorban tömegkatasztrófa, harci helyzet körülményeit szem előtt tartva. Rámutat a kiűrités alapelveire és a 100 r-nél kevesebbet elszenvedett kontingens időszakos ellenőrzésének jelentőségére. A szolgálatképesség rövid tárgyalása után érinti a chemoprophylaxis igen fontos kérdését.

Részletes irodalommal szerző készséggel szolgál.

Полковник мед. службы д-р Л. Борхедь:

К ВОПРОСАМ ЛЕГКОЙ ФОРМЫ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

В введении автор указывает на то, что наши сведения об острой лучевой болезни основываются на изучении последствий взрыва атомной бомбы в Японии, на описании и анализе последствий случайных реакторных аварий, опытных взрывов атомных и H-бомб и на оценке экспериментов на животных. Кратко излагается зависимость развития лучевой болезни от полученной дозы, индивидуальной радиочувствительности и других воздействующих факторов, затем перечисляются основные типы острой лучевой болезни. После описания первичных и вторичных патогенетических факторов автор занимается

понятием относительной биологической эффективности. В дальнейшем трактуется симптоматика лучевой болезни легкой степени, в частности вопросы поражения гемопоэтической системы. Диагностика обоснована на дозиметрических данных, наблюдении клинических симптомов и данных лабораторных исследований. Остановившись на значении данных дозиметрии и определения уровня радиации автор подчеркивает с точки зрения классификации и прогноза решающую роль наблюдения и правильной оценки клинических симптомов, а именно признаков первичной общей реакции, а также гематологического исследования, выявления лейко-лимфопении. Среди новых методов исследования сообщается об определении содержания бета-амино-изомасляной кислоты и соотношения креатин-креатинина в моче и об определении митотического показателя костного мозга, которые могут использоваться с некоторыми ограничениями в качестве биологического дозиметра. После краткого обзора поздних симптомов и последствий трактуются вопросы терапии и лечебного питания, ухода за больными, имея ввиду условия массовых катастроф и военного времени. Указывает на основные принципы эвакуации и на значение периодического контроля контингента, получившего дозу меньше 100 р. После краткого изложения боеспособности после облучения указывается на чрезмерную важность химиопрофилактики.

Dr. L. Borhegyi, Oberst d. Med. D.:

ÜBER DIE PROBLEMATIK DER LEICHTEN STRAHLENKRANKHEIT

In der Einleitung weist Verfasser darauf hin, dass als Quellen unserer Kenntnisse über die Strahlenkrankheit neben dem Studium japanischer Atomexplosionen auch die Beschreibung und Analyse der unerwarteten Reaktorunfälle und der Folgen experimenteller Atom- und Hydrogenbombenexplosionen, schliesslich die Bewertung der Tierexperimente gelten. Es wird kurz erörtert, inwieweit die Entstehung der Strahlenkrankheit von der Strahlendosis, von der eigenen Strahlenempfindlichkeit, ferner von anderen beeinflussenden Faktoren abhängt, danach sind die Hauptformen akuter Strahlenkrankheit aufgezählt worden. Nach der Erörterung primärer und sekundärer pathogenetischer Faktoren erklärt man den Begriff der relativen biologischen Effektivität. Verfasser geht dann auf die Symptomatologie der akuten Strahlenkrankheit über, innerhalb deren beschäftigt er sich besonders mit den Fragen der Schädigung des hämopoetischen Systems. Als drei Hauptpfeiler der Diagnostik sind die Dosimetrie, die Beobachtung klinischer Zeichen, sowie die Durchführung der Laboruntersuchungen zu erwähnen. Bei der Schätzung der Bedeutung der Dosimetrie und der Angaben des Strahlenniveaus wurde darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Klassifizierung und Prognose, die Beobachtung und richtige Bewertung der Zeichen der primären allgemeinen Reaktion, sowie die hämatologische Untersuchung um die Leuko-Lymphopenie nachzuweisen, eine entscheidende Rolle spielen. Unter den neueren Nachweismethoden sind die Bestimmung der Beta-Isobuttersäure, sowie das Verhalten des Kreatin-Kreatininspiegels im Urin, ferner Feststellung des mitotischen Indexes im Knochenmark erwähnt, da diese Verfahren mit bestimmten Beschränkungen als biologische Dosimetrie dienen können. Nach einer kurzen Schilderung der späten Symptome und Nachfolgen gibt man einen Überblick über die Probleme der anzuwendenden Therapie und der diätetischen Versorgung, sowie der Pflege, mit besonderer Rücksicht der Umstände einer Kampfsituation. Der Autor betont die Grundsätze des Abtransportes, ferner die Bedeutung der periodischen Kontrolle jenes Kontingentes, das einer Röntgendosis weniger als 100 r ausgesetzt war. Zum Abschluss wird es kurz über die Dienstfähigkeit der Strahlenkranken und über die besonders wichtige Frage der Chemoprophylaxe eingegangen.

Adatok a csontújraképződés kérdéséhez

(Előzetes közlemény)

Írták: **Záborszky Zoltán** dr. orvosőrnagy, **Fáber Viktor** dr. orvosalezredes és **Nyerges Ambrus** dr. orvosszázados

A csontsebészeti gyakorlatban állandóan találkozunk az elhúzódó csontképződés, a csontújraképződés, az állizületek és a csonthiányok pótlásának problémájával. Az említett elváltozások gyógyítására számos eljárást dolgoztak ki a kóroki tényezők figyelembevételével. Így a vérkeringés javítása, megfelelő minőségű és megfelelő ideig tartó rögzítés, a minél jobb érintkezés biztosítása, a csontképződés biológiai serkentése. Dolgozatunkban a csontújraképződés biológiai vonatkozásait kívánjuk érinteni állatkísérletek kapcsán.

A szerzők véleménye általában megegyezik abban, hogy a beültetett csont osteogeneticus képességű. Arra vonatkozóan azonban megoszlanak a vélemények, hogy a csont egyes alkotó elemei milyen szerepet játszanak ebben a folyamatban.

Ollier 1867-ben felismerte az auto-, homoio- és heteroplasticus módon beültetett csontok közötti biológiai különbséget. Elmélete szerint csupán az autoplásticos, periosteummal fedett csont épül be. Osteogeneticus képességét a csonthártya cambium rétegének tulajdonította, s az a túlélő osteoblast sejtekhez fűződik.

Barth 1895-ben a periosteum csontképző elméletét cáfolva azt állapította meg, hogy a helyéről egyszer elmozdított csont elhal és csak az új csonttal való fokozatos helyettesítés vezet gyógyuláshoz. Az elhalt csont organicus és anorganicus elemei azonban részt vesznek az új csont képzésében, a csont vázként szerepel, mely irányt szab az új csont képzésének. A beültetett csontot kötőszövet veszi körül, a csontcsatornába erek nőnek be a környezetből. A fiatal kötőszöveti elemek osteoblastokká, majd csontsejtekké alakulnak át. Ezekben a kötőszöveti sejtekben a beültetett csont olyan tulajdonságokat vált ki, melyek egyébként latensek maradtak volna. Ez a metaplasziás csontképződés tana. Az auto- és homoio transplantatumok között az a különbség, hogy az autoplásticos csont korábban és tömegesebb callussal épül be. A heteroplasticus csont átépülése igen elhúzódó, gyakran megtörténik, hogy a csonttransplantatum elhal és kilöködik. A denaturált csontnak pedig osteogeneticus tulajdonsága egyáltalán nincsen.

Felmerülhet a kérdés, van-e értelme csontbeültetésnek akkor, amikor a

csont leépül? Jelenlegi tudásunk szerint a csontbeültetés eljárása a következő megfontolások alapján indokolt:

1. A transzplantált csont mechanikailag mindaddig pótolja a csonthiányt, amíg az új csont kifejlődik.

2. A transzplantátum a csontképződésnek mintegy irányt szab és az adott helyzetben megfelelő módon vezeti az új csont kialakulását.

3. Mindezek mellett a beültetett csontból csontújra-képződésre ösztönző ingeranyagok jutnak a beültetés helyére.

Általános tapasztalat szerint beültetésre a konzervált csont is felhasználható, mert a modern, megfelelő módszerekkel kellőképpen sterilizálható, és jól tárolható a csont biológiai értékének csökkenése nélkül. A nem steril módon kivett csontot a megmunkálás után sterilizáljuk betapropiolacton 1%-os vizes oldatában. Irodalmi és saját gazdag tapasztalatunk az eljárás helyességét igazolja.

A csontpótlás történhet teljes csont, vagy spongiosa beültetésével. A teljes csont beültetésének előnye, hogy szilárd állománya miatt mechanikus rögzítést is biztosít, ugyanakkor azonban átépülése lényegesen lassúbb, a gyógyulás elhúzódó. Tapasztalat szerint ez a gyógyulási idő 6—8 hónap. A spongiosa mechanikus igénybevehetősége laza szerkezete miatt lényegtelen, ezzel szemben átépülése gyorsabb: 2—4 hónap. Ezért mindig az adott helyzetnek megfelelő anyag átültetését végezzük.

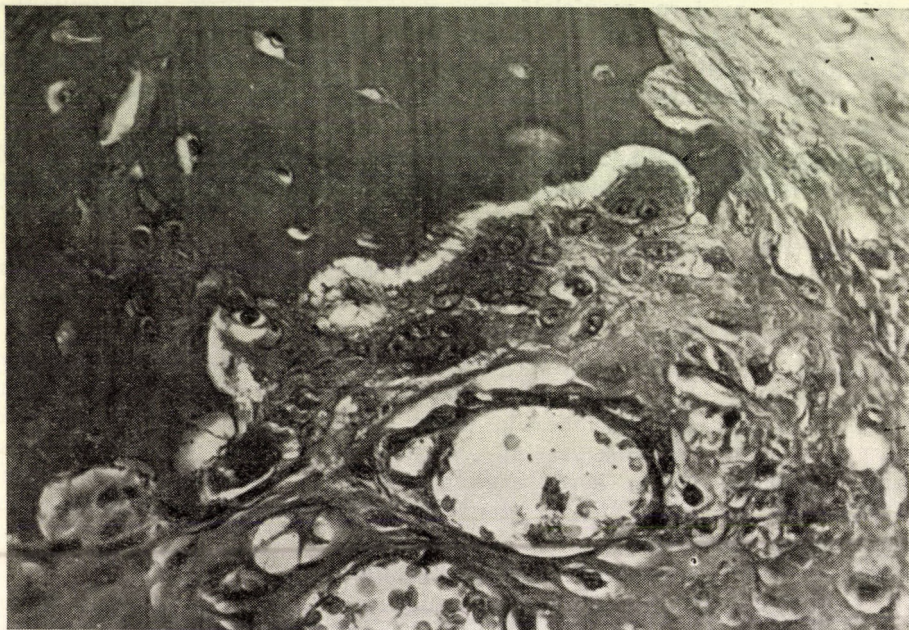
A csontot felhasználása előtt megfelelő módon megmunkáljuk csontléc, csontszeg vagy csontcsavar formákra. A megmunkálás közben nagymennyiségű csontforgács és csontreszelék keletkezik, mely tulajdonképpen corticalis részecskékből áll. Irodalmi adatok szerint a csont corticalisának osteogeneticus képessége vitatható. Ezt a kérdést vizsgáltuk meg állatkísérletekben, annak megállapítására, rendelkezik-e a csont corticalisa (csontreszelék formájában) osteogeneticus képességgel?

Kísérleteinket az alábbiak szerint végeztük:

3 db, egyenként 15—18 kg súlyú, 2—3 éves him kutya j. o. combcsontjában a nagy tompor alatt 1 cm-nyivel, mogyorónyi nagyságú üreget készítettünk kézi fúróval. Az így nyert üreget sterilen feldolgozott kutyacsont corticalis reszelékével töltöttük ki. A műtéteket szabályos steril körülmények között végeztük és mindhárom esetben elsődleges sebgyógyulás következett be. Az állatok a lábukat a műtét utáni második héten kezdték terhelni. A műtéteket 6 hetes időközökben végeztük és mindhárom állatot egyidőben (az első műtét utáni 18. héten) öltük le. A combcsontokat kiemeltük és a beültetés helyét szövettani módszerekkel vizsgáltuk. Megfigyelhettük így a csontátépülés mértékét a 6., a 12. és 18. hét elteltével. Makroszkoposan a beültetés utáni 6. héten még megfigyelhető volt a csontos üreg széle és minimális állománybeli különbség volt felismerhető a nagyrészt kitöltött csontos üreg és környezete között. A 12. és 18. hetes állapotban a csontátültetés területén semmiféle makroszkopos különbség nem volt felismerhető. Két állatnál a műtét utáni 2. és 8. héten rtg. vizsgálatot is végeztünk és amíg korai állapotban az üreg még felismerhető volt, a 8. héten a rtg. vizsgálat ezt már nem jelezte, az üreg helyére csak a corticalis vékonyságából lehetett következtetni.

A kórszövettani vizsgálat alkalmával a 6. hetes állapotban az üreget sejt-dús, bővérű csontvelő tölti ki, melybe beágyazva találjuk a csontreszelék finomabb durvább darabkáit egyenes szélekkel, hegyes sarkokkal, regenera-

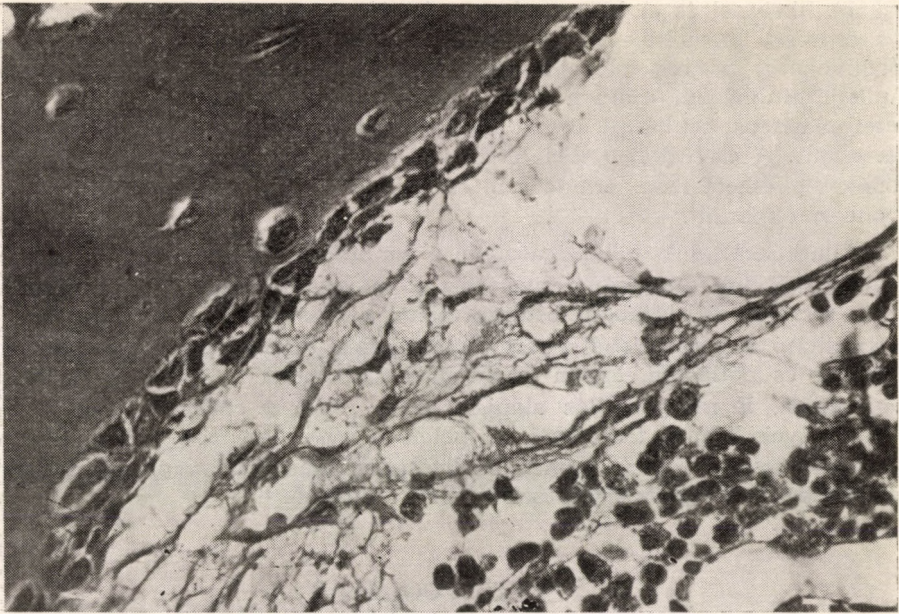
tív folyamat jelei sejtű rostos kötőszövet képződése formájában csak a csonthártya felől állapíthatók meg. A 12. hetes gyógyulási állapotban a rostos átalakulás a csontvelőben kifejezettebb és a csontreszelék darabkáinak lebontása mellett már csontképződési jelek is észlelhetők, legszebben és legjellemzőbben azonban a regenerációs folyamat a 18. hetes gyógyulási állapotban figyelhető meg. A beültetett csontreszelék körül és a csonthártya alatt rostokban gazdag, változóan sejtű osteoid szövet keletkezett, melynek vastkos rostkötegei meszet vettek fel és e rostos osteoid szövetterületek belsejében



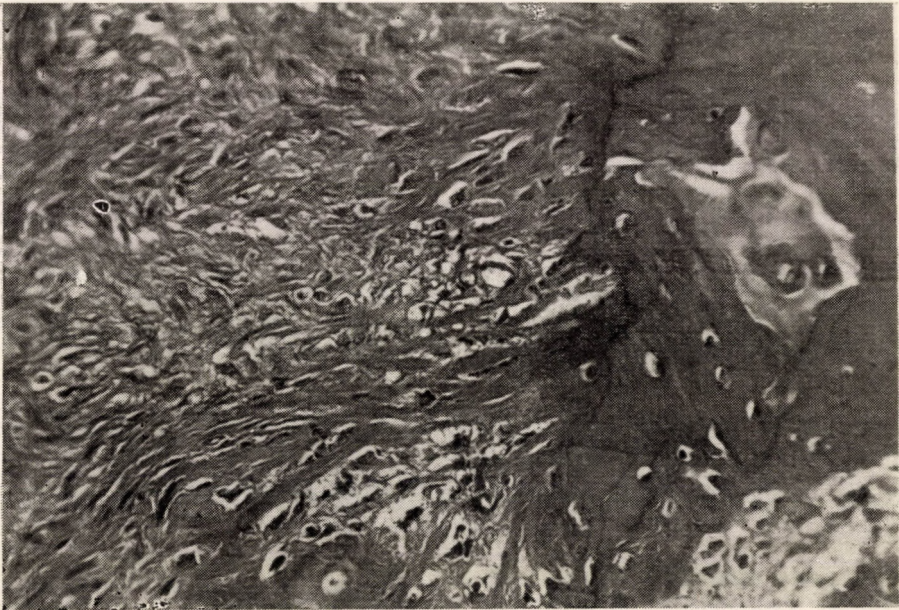
1. sz. ábra. Osteoclastok csoportjai a beültetett reszelék körül. A csontvelő fibrosus szövevé vált, újonképződött erekben gazdag

osteoblast sejtek segítségével, helyenként pedig az osteoid szövet közvetlen metaplasticus átalakulása útján szabálytalan alakú, változatos vastagságú csontlécek alakultak ki. Látjuk a rostos szövetben, főként a csontvelő felől a beültetett csontreszelék felszívódását is, amit hatalmas sokmagvú osteoklast sejtek végeznek szorosan hozzáfeküdve a csontszélekhez, melyekben mély kiöblösödések, lacunákat hoztak létre (1. ábra). Nagyon szemléletes készítményeinkben az osteoblast sejtek hámsejtszerű elrendeződése a csontképzés területén (2. ábra), valamint a közvetlen metaplasticus csontképződés a tömeges osteoid szövetből (3. ábra). A gyógyulásnak ebben az időszakában a beültetett csontreszelék darabkái körül naggyobbára csak fibrosus szövet található, az osteoblastos csontképzés mellett azonban már a sejtű csontvelő is újból megjelenik, jelezve, hogy a csontpótlás csontreszelék felhasználásával functionális szempontból is már csaknem teljes értékű.

Az elmondottak igazolására három hasonló nagyságú kutyán a fentiekkel megegyező csontüregét készítettünk, melyet kitöltöttünk a) véralvadék-



2. sz. ábra. Csontlécek újonképződése a csontvelő felől osteoblast sejtek útján. Ezek hámsejtszerűen egymás mellé rendeződtek, néhány sejt már be is van épülve csontsejteké a meszes állományba. J. o. alul a képen fiatal sejtdús csontvelő látszik



3. sz. ábra. Csontszövet képződése az osteoid, vaskos rostokban gazdag szövetből

kal, b) fibrinnel és c) kifőzött heteroplasticus csonttal. 8 héttel a műtét után a csontrészt kiemeltük és megvizsgáltuk. Szabadszemmel a csontüreg széle jól kivehető, az üreg felé behúzódás, állománybeli különbség látható. Szövet-tanilag mindhárom esetben vérbő kötőszöveti és sarjszöveti reactio van. A heteroplasticus beültetett csont állománya alig ismerhető fel, a csonttörmelék elhalt. A csontüreg szélei felől és a periosteum alatt osteoid szövet képződése figyelhető meg, mindhárom esetben. Az üreg kitöltődése csontszövettel azonban elmaradt.

Állatkísérleteink tehát igazolták a különféle csontcorticalis beültetésével végzett műtétek alkalmával nyert azt a tapasztalatunkat, hogy a csontcorticalis (reszelék formájában) osteogeneticus képességgel rendelkezik, ezért felhasználható a corticalisból nyert csontreszelék csontüregek, csonthiányok kitöltésére és pótlására, éppen finom dispergált volta és könnyen formálhatósága miatt. E megfontolás alapján szóba jöhet a corticalis reszelék steril körülmények közötti tárolása is és belőle a közvetlen felhasználás előtt véleményünk szerint főként csontvelővel, esetleg plasmával vagy vérrel keverve osteogeneticus tulajdonságú csontmassza nyerhető.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők ismertetik a csontújraképződés folyamatát csonttransplantatiók esetén. Állatkísérletek segítségével klinikailag és kórszövettanilag igazolták a csont corticalisának (a corticalis reszelékének) osteogenetikus képességét. Felhívják a figyelmet a corticalis reszelék csontmassza formájában való felhasználására.

IRODALOM

1. Albee, F. H.: J. Am. Med. Assn. 1923. 81: 1429—1432. — 2. Barth, A.: Beitr. f. Path. Anat. u. z. allg. Path. 1895. 17. — 3. Berentei, Gy.: M. T. A. Biol. Orv. Köz. 1956. 7. 1—3. 295. — 4. Böhler, J.: Wiener Klinik Wschr. 1950. 62. 390. — 5. Böhler, J.: Der Chirurg. 1955. 2. 76—79. — 6. Böhler, J.: Technik der Knochenbruchbehandlung. Maudrich. Wien. 1951. — 7. Entz, B.: Kórbonctan. Budapest. Mai H. 1917. — 8. Glauber, A.: M. T. A. Biol. Orv. Közl. — 9. Gerald, A., Co. Grippo és mts.: Lab. Investing. 1955. 4. 217. — 10. Lexer, E.: Die freie Transplantationen. Stuttgart I. Teil. 1919, II. Teil. 1924. — 11. Ollier, L.: Cit. S. L. Haas, Archives of Surgeri. 1924. 8. — 12. Záborszky, Z., Nyerges, A.: A szövetkonzerválás. Honvédorvos XIV. 1962. 115. — 13. Korszerű asepsis és antisepsis c. ankét. Bp. 1960. Brandstein, L., Kiszél, Z.: Hozzászólás.

Майор мед. службы д-р Э. Заборски, подполковник мед. службы д-р В. Фабер, капитан мед. службы д-р А. Нергеш:

ДАННЫЕ К ВОПРОСУ КОСТНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ

(Предварительное сообщение)

Авторами излагается процесс костной регенерации при костных трансплантациях. С помощью экспериментов на подопытных животных подтверждалась клинически и патогистологически остеогенетическая способность кортикальной части (опилки) кости. Обращается внимание на возможность использования кортикальных опилок в форме костной массы.

EIN BEITRAG ZUR FRAGE DER KNOCHENNEUBILDUNG

(Vorläufige Mitteilung)

Die Autoren geben experimentelle Daten über den Verlauf der Knochenneubildung nach Knochentransplantation. Es gelang die osteogenetische Fähigkeit der durch Zerreiben gewonnenen Kortikalispartikel sowohl klinisch als auch histopathologisch nachzuweisen. Man lenkt die Aufmerksamkeit daraufhin, dass diese Knochenmasse zur therapeutischen Anwendung wohl geeignet ist.

A throacotomia indicatiója*

Írta: **Remete Tibor** dr. orvosalezredes

A címben megadott témakör, ha azt teljes egészében kísérelnénk meg tárgyalni, talán egy több kötetes monográfiának a kereteit is meghaladná. Nyilvánvaló, hogy eleve céltalan mindazon kórképek egyszerű felsorolása is, amelyeknek therápiás tervében a mellüreg megnyitásával járó sebési beavatkozás szóba jöhet. Elég, ha arra gondolunk, hogy a mellkasban a tüdőn és szíven kívül, melyeknek sebészete külön tudományágakat jelent, helyet foglalnak a nagy erek, a trachea és a nyelőcső nagy része, a thymus, a ductus thoracicus, a vegetatív és sympathicus idegrendszer sebészeti szempontból érdekes szakaszai, maga a mediastinum — de ide tartozik a mellkas fala, valamint annak alsó és felső aperturája — mindegyik a saját sokrétű sebészeti vonatkozásával. Jelen anyagunkat tehát erősen le kell szűkítenünk néhány olyan, kissé talán önkényesen kiemelt kórkép tárgyalására, amelyek a szó legszorosabb értelmében véve thoracotomiát, tehát a mellüreg megnyitásával és az azon belül végzett ténykedéssel kapcsolatos műtétet igényelnek. Ezek közül továbbá még ki kell rekeszteni a szívsebészet körébe tartozó kérdéseket, amelyeknek tárgyalása arra illetékesebb előadót igényel.

Mielőtt az egyes kórképek tárgyalására rátérnénk, szabadjon általában a thoracotomiáról, mint sebészeti módszerről, valamint a mellkassebészetben használatos egy-két vizsgáló módszerről néhány gondolatot felvetnem.

Ismeretes, hogy a mellkassebészet elég fiatal tudomány. Néhány heroikus próbálkozástól eltekintve, lényegében alig három évtizedre tekinthet vissza. Nálunk Magyarországon főleg Sebestyén prof. iskolája kezdett ismerkedni a mellüreg megnyitásával és a nyitott mellkasban végzett műtétekkel. Miután kezdtük ismerni — de még távolról sem megismerni — a tüdő és a mellkas anatómiáját és élettanát és megtanultuk kinyitni és becsukni a mellkast, anélkül, hogy ez önmagában hatalmas mortalitással járna, az új terület meghódításának euforiás hangulatában azt az álláspontot hangoztattuk, hogy a thoracotomia mind technikailag, mind pedig a beteg megterhelése szempontjából kisebb beavatkozás, mint a laparotomia vagy legfeljebb azzal

* Az 1964. januári főszakorvosi összevonáson elhangzott előadás alapján.

egyenlő. Ahogy azután ismereteink és tapasztalataink gyarapodtak, rá kellett jönnünk, hogy a mellkas élettana sokkal komplexebb kérdés, mint ahogy azt korábban hittük. A légzés fiziológiája, elsősorban a légzés és keringés szoros összefüggése, végül a finomabb anatómiai struktúra megismerése alapján ma azt kell mondanunk, hogy a thoracotomia lényegesen nagyobb beavatkozás és lényegesen jobban igénybe veszi a beteg szervezetét, mint a laparotomia. A mellüreg feltárása, az ott uralkodó negatív nyomás megszüntetése önmagában elég ahhoz, hogy a legnagyobb sebészeti beavatkozások közé soroljuk. Amivel természetesen távolról sem akarjuk azt mondani, hogy kellő indicatio alapján ne merjük bátran igénybe venni betegeink érdekében. A mellkasebészet túljutott hőskorán és az egész világon, nálunk is, elfoglalta az őt megillető helyet a mindennapos orvosi gyakorlatban. Szükségesnek tartottuk ezeket elmondani, mert még nem ritka sem a túlzott aggályoskodás, sem a beavatkozás lebecsülése az orvosok között sem.

Ami a nálunk rutin számba menő eszközös vizsgálatok kérdését illeti, a bronchoscopiáról és bronchographiáról kell szólnunk. Mindkettő hosszú évek óta polgárjogot nyert eljárás, természetesen kellő indicatio alapján. A hörgőrendszer állapotának pontos felmérésére nincs jelenleg más eszközünk és bizonyos esetekben ennek mellőzése műhibának tekinthető. Kétségtelenül rendkívül kellemetlen vizsgálat és mint minden más eszközös eljárásnak, ennek is megvannak a maga veszélyei. Kellő gyakorlat mellett, különösen, amióta egyre inkább narkózisban végezzük a vizsgálatokat, mindkét szempontból lényegesen javult a helyzet.

E bevezetés után térjünk rá az egyes kórképek tárgyalására.

I.

1. A tüdő megbetegedései közül az első helyet a **daganatoknak** kell adnunk, mert mai lehetőségeink mellett még mindig a sebész kése látszik a leghathatósabb eszköznek a rák elleni küzdelemben. A tüdőrák, mint diagnózis, egyet jelent a műtéti indikációval, ha az operábilításra a legkisebb remény van. Ellenjavaltnak tekintjük a műtétet, ha nyirokcsomóban vagy más szervben áttétel, illetve daganat van. Megjegyzendő, hogy szaporodnak a közlemények, amelyek két szervben ülő daganat műtéti eltávolításáról számolnak be, pl. gyomor és tüdő tumor esetében előbb a gyomrot, majd néhány héttel később a tüdőt resecalják. Az ilyen kétségbeesett indicióról persze sokat lehetne vitatkozni. Sokkal fontosabb kérdés azonban a diagnózis és ezzel együtt a műtéti indicatio felállításának az időpontja. Hazai és külföldi közlemények egyaránt arról számolnak be, hogy a mellkasebészeti osztályokra kerülő tüdőcc-s betegeknek mintegy 50—70%-a már a beérkezéskor inoperabilis. Ennek oka sok más között az, hogy a pontos diagnózis kedvéért gyakran a szükségesnél hosszabb ideig observálják a betegeket és késik el az operábilítás időpontját. Nem ritkán rendelik vissza a gyanús beteget 2—3 hónapos határidővel, hogy a diagnózist a Rtg elváltozás növekedésével támaszszák alá. A mellkasebész szakcsoport egyik tüdőcc ankétján elrettentő példaként bemutattak egy Rtg felvétel sorozatot, amit egy beteg vitt magával az osztályra a beutaló szakrendelésről. A fél év alatt készült négy képen a chronikus pneumoniának diagnosztizált terület a kezdeti két cm átmérőről mintegy 10 cm-re növekedett, elérte a hilust és inoperabilissá vált. Ugyancsak nem kis számú azoknak a tbc-nek, tuberculomának stb. tartott és így kezelt ese-

teknek a száma, amelyek éppen ezért elkésve kerülnek a megfelelő osztályra. Aránylag sok tévedés alapja a negatív bronchoscopiás lelet, nem is beszélve azokról az esetekről, amikor a már említett idegenkedés miatt azt el sem végzik. Az idevágó irodalom tanúsága szerint egyre jobban tért hódít az a felfogás, amit egyébként nálunk Ungár képvisel a leghatározottabban és amely szerint kétes esetben, ha gondos kivizsgálás után sem tudjuk kizárni a tu-t, az exploratiót el kell végezni. D'Abreu már 1957-ben azt írja, hogy: „...Ha nem így járnánk el, igen sok periferiás tumor soha nem kerülne idejében műtetre. Gyakorlatilag ritka a tévedés, bár — írja — ugyancsak nehéz meggyőzni a tünetmentes beteget, akinek elváltozását véletlenül, szűrésen fedezték fel, hogy alávesse magát a műtétnek.” Természetesen itt a hangsúly az indicatio mellett a megfelelő, gondos és részletes kivizsgáláson van.

Ugyanennek a kérdésnek a másik oldala az inoperabilitás kimondásának a problémája. A sebészeti gyakorlat azt a tapasztalatot szűrte le, hogy extrém esetek kivételével sem a bronchosopia, sem a Rtg alapján nem dönthető el az operabilitás kérdése. Extrém eset alatt azt értjük, ha a Rtg ellenoldalon tumort mutat, *vagy* amikor a bronchoscopon mindkét főhörgőt *vagy* a tracheát áttört tumor látható, *vagy* pedig a regionális nyirokmirigyekben tapintható áttétel van. Ilyen adatok hiányában, ha a beteg általános állapota az exploratiót nem teszi lehetetlenné, a thoracotomiát el kell végezni. A hilusképletek megközelíthetőségét, az aortához való viszonyt, a mediastinális nyirokcsomók állapotát stb. csak nyitott thorax mellett, látással és tapintással lehet megbízhatóan megítélni. Számos tüdőtumor bizonyult még operabilisnak, amikor pl. a hörgőtükör alapján a széttolt bifurcatio miatt arra már nem számítottunk. Ennek magyarázata abban keresendő, hogy a tumort körülvevő gyulladós udvar vagy a következményes atelektasia határát még a legalaposabb rétegfelvételen sem lehet kellően megítélni.

Ami magát a sebészeti megoldást illeti, az irodalom tanúsága szerint nincs significans különbség a lebeny és a feltüdőkiirtás távoli eredményei között. Ezért az az álláspontunk, hogy a periferiás, a lebenyhatárokat respectáló és a hiláris nyirokcsomókat nem érintő daganatokat lebeny resectival oldjuk meg és az ép tüdőparenchimat igyekszünk megtartani. Minthogy az esetek többségében idős, merev mellkasú, emphysemás betegekről van szó, a takarékos resectio a légzés és keringés szempontjából sokat jelent. A legutóbbi időben sok közlemény látott napvilágot, amelyben lebeny, illetve hörgő cc-nak bronchus plasticával történt megoldásáról számolnak be. Ennek lényege, amennyiben arra lehetőség van, a beteg tüdő-, illetve hörgőrész kimetszése után az ép distalis lebeny hörgőjének a resectio helyére való visszaillesztése, hasonlóan a beteg bélszakasz kiirtásához. Tumoros felsőlebenykiirtás után az ép alsólebeny hörgőjét a trachea oldalába is be lehet szájaztatni.

A tüdő jóindulatú daganatainak műtéti indicatioja már nem olyan egyértelmű, mint a malignusoké. Kétséges esetben az előbb mondottak szerint feltétlenül a műtét mellett vagyunk. Bizonyossággal diagnosztizált benignitásnál megengedhető a várakozó álláspont és inkább a daganat localisatioja és kiterjedése lesz a döntő. Mérlegelni kell a térszűkítő hatás következtében előállott légzési és keringési zavarokat, a progressiot is belekalkulálva. Jobb szeretünk még kifogástalan légzés-keringés mellett operálni, különösen, ha arra is gondolunk, hogy esetleg kénytelenek lehetünk ép parenchymát is eltávolítani technikai okokból. Egyes daganatféleségeknél, mint pl. az ade-

nomáknál a malignizálódás lehetőségét is számításba kell venni. Minthogy ezek kb. 10%-ban rosszindulatúvá válnak, a korai műtét indokoltnak látszik.

2. A bronchiektasiás betegek nagyrésze hozható conservatív kezeléssel tünetmentes állapotba. Mérlegetendő azonban, hogy a hörgő anatómiai destructioja irreversibilis, recidivákkal tehát számolni lehet. A részletekbe menő tünettelen mellőzésével néhány kórélettani vonatkozásra mutatnánk rá, melyek kellő mérlegetése segítségünkre van a műtét helyes időpontjának megítélésében. Még a tünetszegény tágulat is szerepelhet fertőzőési göcként, amelyből az ép tüdőparenchymát állandóan megújuló bacterialis invasio éri. Károsodik az ép tüdőállomány a compensatoricus emphysema következtében is és ez a jobb szívfél insufficienciájához vezethet. Számolnunk kell még a nem ritkán fellépő atelektasiával és az egyébként is rendszerint csökkent légzésfunkciók további romlásával. Kétségtelen tény, hogy a betegek tekintélyes százaléka hosszú időn át tartható egyensúlyban műtét nélkül, megfelelő conservatív kezeléssel. Amennyiben a köpetürítés megszűnik, a beteg láztalan, szubjektíve panaszmentes és napi munkáját akadálytalanul képes ellátni, műtetre nincs szükség. A beteg tüdőrész eltávolítását azonban abszolút indikálnak tartjuk:

1. Ha adaequat kezelés ellenére a köhögés és köpetürítés nem csökken,
2. Több ízben ismétlődő vagy nagyfokú haemoptoe esetében,
3. Ha ismételten recidiváló pneumoniákat okoz és tart fenn,
4. Ha a légzésfunkciók progressive romlanak,
5. Atelektasiás vagy abscedáló szövödmények esetében.

A megoldás a resectio, aminek előfeltétele a folyamat kellő localisatioja, erről viszont csak alapos hörgő vizsgálat adhat felvilágosítást. Diffuz kétoldali folyamat sebészileg nem hozzáférhető, viszont ha mindkét oldalon egy-egy körülhatárolt kisebb egységet, segmentet vagy esetleg lebenyt érint csak és a visszamaradó légzőfelület várható teljesítménye kielégítő, a kétoldali műtét, esetleg szimultán is, szóba jöhet.

A bronchiektasia rendkívül komplex kórkép, amelynek megítélésében a legnagyobb individualizálással kell eljárni. Éppen ezért a relatív műtéti indicatio területe nehezen körülhatárolható, az aktuális tünetek mellett számításba kell venni a várható progressiót és sok egyéb, szubjektív szempontot is. A műtéti megoldás szóba jön pl. annál a betegnél, aki — bár esetenként tünetmentessé tehető — a recidivák gyakorisága életkörülményeiben, munkájában erősen zavarja. Ha a recidivák aránylag ritkák ugyan, de az ismételt kivizsgálásnál a hörgődestructio progrediálásából arra következtetünk, hogy 1—2 éven belül sor fog kerülni a resectiora, nyilván nem fogjuk kívárni a súlyos tünetek kialakulását. Az is szerepet játszhat határesetben a döntésnél, ha a beteg a már ismert betegségét pszichésen rosszul tűri. Minden esetre véleményünk szerint a jelenleg műtétet nem igénylő betegnél is szükséges a részletes, mindenre kiterjedő kivizsgálás, valamint a conservatív kezeléssel tünetmentessé tett beteg további időszakos ellenőrzése, különös tekintettel a cardiorespiratorikus állapotra. Semmi esetre sem minősíthető a beteg gyógyultnak azon az alapon, hogy a köpetürítés megszűnt.

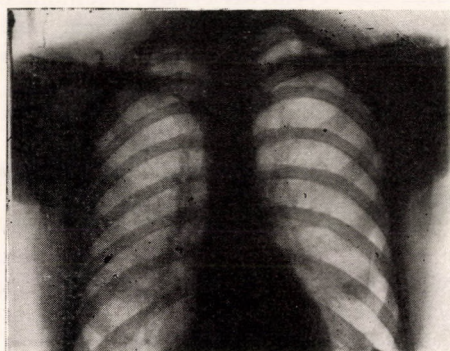
3. A tüdő cystás elváltozásai kóroktanilag és kórbonctanilag is igen sokfélék lehetnek. Rendszertani megkötöttség nélkül, kizárólag a követendő therapia, nevezetesen a műtéti megítélés szempontjából ugyanolyan elbírálást igényelnek, mint a bronchiektasiánál elmondottak. Az emphysemás óriás-cysták eltávolítását indokoltta teheti, hogy kiterjedésüknél fogva az ép tüdőállományt összenyomják, annak működését gátolják. A polycystás tüdő meg-

ítélésében is döntően a cardio-respiratorikus állapot az irányadó. Ép alveolusokkal nem rendelkező, de jó vérellátású tüdőállományban functionalis shunt effectus jön létre a nagy- és kisvérkör, az art. bronchiális és az art. pulmonális ágai közt. A hörgőrendszerrel szélesen közlekedő cystáknál a holttér szerep lép előtérbe, csökkent keringés melletti hyperventillációval. A műtét mindkét esetben a légzés-keringés egyensúlyának a helyreállítását eredményezheti. A cystás elváltozások igen gyakran fertőződnek. Gennyes gyulladásaik megoldása csak sebészi lehet.

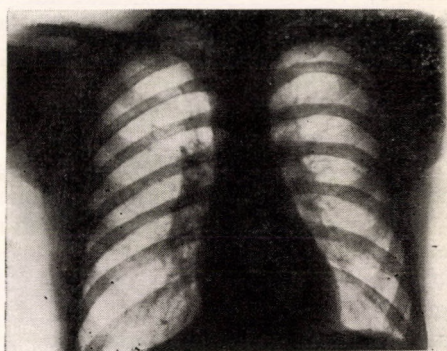
A subpleurális elhelyezkedő emphysemás bullák tehetők felelőssé igen gyakran a chronikusan recidiváló **spontán pneumothoraxokért**. Bár ezek az esetek többségében egyszerű leszívással vagy legfeljebb drainsövön keresztül állandó szívással, tehát műtét nélkül gyógyíthatók, bizonyos esetekben szükség lehet thoracotomiára. Amennyiben 3—4 napos állandó szívásra a collabált tüdő nem tágul és a csöveken állandó átfuvás észlelhető, indokolt a műtét. Szabadjon erre egy példát idézni:

1. sz. eset.

F. A. 33 éves örgy teljes tüdő collapsussal járó b. o. spontán ptx-el kerül felvételre. Anamnesisében 2 ízben j. o. és két ízben b. o. spontán légmell szerepel. Felvételekor a légmellet zárt rendszerű leszívással csak minimálisan sikerül csökkenteni, a tüdő nem expandál, negatív nyomást létesíteni nem sikerül. Ezért a hátsó hónaljvonalban a VII. bordaközbe drain csövet vezetünk be, amit igen alacsony —20 —30 Hgmm-es állandó szívásra helyezünk. Erősebb szívás mellett a beteg



1. sz. kép



2. sz. kép

dyspnoessé válik, úgy érzi, hogy valami a levegőt elszívja előle. 24 óra után a tüdő expandált, légmell nem látszik, a cső nem vezet. Másnap azonos helyzet. 3. napra a cső eltávolítását tervezzük, ekkorra azonban a csövön át ismét levegő ürül, átvilágítással ismét tenyérnyi légmellét találunk, ezért a szívást továbbra is fenntartjuk. Újabb 24 óra után változatlan a helyzet majd az 5. napon a légmell a szívás ellenére kompletté válik, a sinusban ujjnyi folyadékgyülem jelenik meg (1. kép). Tekintettel az ötnapos eredménytelen szívásra és az exsudatum fellépésre, mivel feltételezzük, hogy a tüdőfelszín nyílásának záródását valami akadályozza, a folyadék jelenléte és a drain cső pedig empyemával fenyeget, műtétre határozzuk el magunkat. B. o. thoracotomiát végzünk axillaris metszésből, intercostalis behatolással. Collabált légtelen alsó lebenyt találunk. A felső lebeny légtartó, csúcsa kb. 5 Ft területen szálagos kitépésektől kihúzott. Az 1. és 2. segmentum felszínén három, egyenként mandulányi subpleuralis bullát találunk. Ezek egyike nyitott, a szájadékot a kitépés kifeszítve tartja. Ez tehető felelős az átfuvásért. A csúcsi szálagok oldása után mindhárom bullát csomós öltésekkel elvarrjuk. Az állandó szívásra szolgáló csövek behelyezése után a mellkast zárjuk. Eseménytelen körlefolyás, per primam sebgyógyulás. A műtét utáni 21. napon a beteg panaszmentesen távozik. (2. sz. kép a kibocsátási statusról.)

Itt jegyezzük meg, hogy alapjában helytelennek kell tartanunk azt a még egyes helyeken ma is használatos eljárást, mely szerint a tartós szívást a mellkasfalba szúrt és ott valamiképpen rögzített tűkön keresztül alkalmazzák. Attól eltekintve, hogy a szűk lumenek nem alkalmasak a tartós szívásra, az ellenőrizhetetlen tűvégek súlyos pleura sérüléseket okozhatnak.

A tüdő cystás elváltozásaival rokon fejlődési rendellenesség az ún. intralobáris bronchopulmonalis sequestratio. Ennek lényege egy lebenyen belül képződött nem funkcionáló terület, amely nincs a hörgőrendszerrel összeköttetésben, vérellátását pedig az aortától kapja. Tartalmazhat légtelen tüdőszövetet, soliter vagy multiplex cystát. Rendkívül gyakori secunder fertőződések és malignizálódások. Részben ezért, részben pedig mert a csaknem mindig meglévő communicatio a két vérkör között komoly haemodynamikai elváltozásokkal járhat, eltávolításuk indokoltnak látszik.

4. **A tüdőtuberculosis** egyre kisebb, bár még távolról sem elhanyagolható szerepet játszik a mellkasi műtétek indicatioi között. Annak szem előtt tartásával, hogy a sebész az antituberculosicus komplex therápiás terven belül csak részfeladatot oldhat meg, a sebészeti beavatkozást a következő esetekben tartjuk indokoltnak:

a) Kaverna, amely megfelelő gyógyszeres kezeléssel nem gyógyítható, valamint a roncsebeny, illetve ronctüdő, mint absolut mütéti indicatio.

b) A tüdőszövet sajtos elhalása, ezen belül elsősorban a tuberculoma, amelyet feltétlen eltávolítandónak tartunk, ha recidivat vagy haemoptoet okoz, ha Koch-pozitív köpet ürítés kíséri, ha nagysága a 2 cm átmérőt meghaladja, vagy benne üreg mutatható ki. Természetesen ezek közül egy is elég a mütéti indicatiohoz.

c) A hörgőrendszer specificus tágulatai vagy szűkületei, valamint a nyirokcsomó betörés.

d) Minden olyan specificus folyamat, amely más, sebészeti vonatkozású tüdőelváltozáshoz, mint tályog, bronchiektasia, stb. társul.

A választott mütét az esetek döntő többségében a resectio, bár bizonyos esetekben szóba jöhet az extrapleurális ptx is. Itt és most természetesen csak a thoracotomiával járó beavatkozásokat említjük, nem beszélünk a tüdőgümőkór egyéb sebészeti megoldásairól, mint a thoracoplastica, a cavernotomia, a Monaldi drainage, stb.

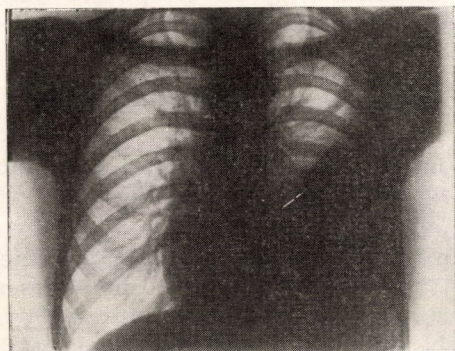
5. **A tüdő gennyedései** (abscessus, gangraena, stb.) az eseteknek mintegy 70%-ában az ismert conservativ vagy félconservativ kezelésekkal mütét nélkül meggyógyulhatnak. Ha azonban 6—8 heti kezeléssel nem tudunk eredményt elérni, a további kísérletezést helytelennek kell tartanunk, minthogy a beteg általános állapotának romlása mellett a mütét technikai feltételei is megnehezülnek a chronicussá váló gyulladás, hegesedés miatt; ezzel a szükségessé váló mütét kilátásai erősen romlani fognak. Idősült vagy recidivaló gennyedések, gennyes üreg-képződések csak mütéti úton, a beteg tüdőszövet eltávolításával oldhatók meg radicalisan.

6. **Az empyema** kezelésében első helyen a sorozatos pungálások, az intrathoracalis, lehetőleg célzott antibioticus kezelés és a különféle drainage eljárások állanak. Teljes vagy nagy kiterjedésű empyemáknál gondolnunk kell arra, hogy a gyógyulás néha vaskos pleuracallus képződéssel jár, ami a légzésfunkciokat nagymértékben károsíthatja. Ha ez bekövetkezett vagy az empyema chronicussá vált, ami főleg perforatioval szövődött esetekben szokott előfordulni, a megoldás a decorticatio, esetleg resectioval kiegészítve. A decorticatio lényege, hogy thoracotomiás behatolásból a megvastagodott

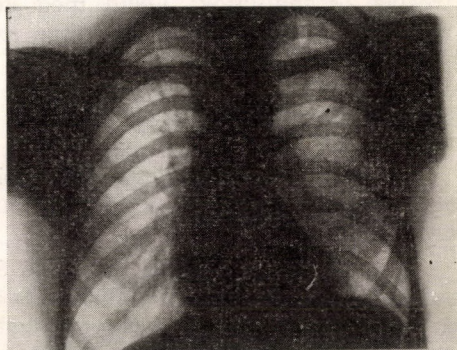
fali és zsigeri pleura-lemezt eltávolítjuk és ezzel a tüdő kitágulását, valamint a mellkasfal mozgását lehetővé tesszük. Sipolyos vagy kórosan elváltozott tüdőszövetet ezzel egyidejűen meg lehet resecalni. Empyema, különösen, ha specificus, elég gyakran szorul sebészeti megoldásra. A pleuritis exsudativa annál ritkábban. De azt, hogy arra is kerülhet sor, szabadjon a 2. sz. esetünkkel bizonyítani:

2. sz. eset.

H. J. 22 éves honvéd. Az alakulatnál végzett tüdőszűrés kapcsán kerül kórházba (3. kép). Felvételekor elmondja, hogy már három hónap óta gyengének érzi magát, fáj a háta, nehezen kap levegőt, különösen munka közben. Gyengélkedőre nem ment. Felvételekor már a mellkasi folyadékgyülem szervült, punctioval csak néhány cseppet nyerünk, a tüvel a vaskos callustömeg jól érezhető. A b. mell-



3. sz. kép



4. sz. kép

kasfél merev, légzőmozgást nem végez, légzés ezen az oldalon csak a csúcs felett hallható igen halkán. Az elvégzett spirometriás, illetve bronchospiriometriás vizsgálat eredményét a táblázat mutatja (1. sz. táblázat).

Légzés-functios vizsgálat

Műtét előtt

I.
(ml-ben)

Műtét után

II.
(ml-ben)

	Spirometria	Bronchospiriometria		Spirometria	Bronchospiriometria	
		j. o.	b. o.		j. o.	b. o.
Légzés volumen	750	350	100	1,900	700	500
Pere ventilatio	17,900	10,800	2,830	14,540	6,750	4,450
Alveolaris ventil.	14,600	8,850	860	12,440	8,475	5,775
Vital kapacitás	2,830	1,000	500	3,320	1,974	1,142
Légzési határérték	43,440			79,100		

Antituberculosus előkészítés után b. o. thoracotomiát végzünk és a hatalmas callustömeget eltávolítjuk. A felszabadított tüdő akadálytalanul felfújható és a mellüreget kitölti. Szövődménymentes postoperatív gyógyulás. A műtét után 9. héttel gyógyultán, tüdőgondozói ellenőrzésre utasítva távozik (4. sz. kép: műtét utáni állapot).

7. **A nyelőcső** megbetegedései közül meg kell említeni annak daganatait, amelyek a mellkasi szakaszon ülnek. Az oesophagus thoracalis szakasza csak thoracotomiával közelíthető meg, akár a jobb, akár a bal oldalról. A nyelőcső folytonosságát a mellkasba felhozott gyomorral, vékony- vagy vastagbélszakasszal készített anastomosis útján biztosítjuk.

Ugyancsak thoracotomiát igényelnek a nyelőcső diverticulumai a mellkasi szakaszon, ha azok gyulladással vagy nyelési panaszokat okoznak. Hasonló megoldást igényelnek az oesophagobronchiális sipolyok, a különböző atresziák és tágulatok. Végül meg kell említeni, hogy az oesophagus varix vérzéseinek kétségbeesett eseteiben szóba jöhet a vérző erek localis lekötése.

II.

A thoracotomia indiciójának második fejezetében a mellkasi traumatologia néhány kérdését tárgyaljuk, az előzőkhöz hasonlóan, teljességre való törekvés nélkül.

1. **A bronchus ruptura** fiatal, 25 éven aluli egyéneken fordul elő, akiknek mellkasfala még elég rugalmas. Létrejöttében a mellkasfalat merőlegesen, zárt glottis mellett érő compressiónak van szerepe. Az esetek mintegy 70%-ában bordatöréssel társul. A ruptura lehet komplett, a hörgőfal egész vastagságára terjedő vagy inkomplett, amikor a porcgyűrűk törése mellett a hörgőnyálkahártya folytonossága nem szakad meg. Ez utóbbi esetben igen szegényes tünetekkel járhat és a társsérülések miatt gyakran nem is ismerik fel csak hetek-hónapok múlva, a kialakuló bronchusstenosis kapcsán.

A komplett rupturára jellemző specifikus tünettan nincsen. Attól függően, hogy a szakadás a mediastinumban vagy a pleura üregben jött létre, feszülő mediastinális emphysema vagy pneumothorax jön létre. Rendszerint a colláris mediastonomiás nyíláson át észlelt levegő átfúvás vagy a pneumothorax felszámolásának eredménytelensége miatt végzett thoracotomia során kerül felismerésre. Biztos kórismét a bronchoscopton látható ruptura vagy a bronchographia jelentene, amikor is a szakadáson keresztül a mediastinumba vagy a pleuraürbe contrastanyag kerül. A dolgok természetéből folyik, hogy akármelyik vizsgálatra acut esetben ritkán kerül sor. A diagnosis felállításában döntő, hogy ruptura lehetőségére gondoljunk. A bronchusruptura terapiája a műtét, a szakadás elvarrása. Irodalmi adatok szerint csak a 24 órán belül végzett elsődleges varrat biztat sikerrel. Thoracotomia és a szakadás helyének feltárása után mindkét hörgőcsontot gondos leszívással ki kell tisztogatni, a sebszéleket fel kell frissíteni és vég a véghez anastomosist készíteni. A varratsort tanácsos pleuralebennyel fedni. A gyakorlatban inkább kerül sor az inkomplett ruptura utáni szűkület műtéti megoldására, a kialakult atelektasia alapján. Ha a diagnosist tisztáztuk, el kell végezni a szűkület resectióját, az atelektasiás tüdőt katheretrel a csonkon keresztül le kell szívni és fel kell fújni. Amennyiben jól átszellőztethető, elvégezzük a bronchusplasticát. Még hónapokkal a sérülés után is sikerülhet az atelektasiás tüdő átszellőztetése. Ilyenkor a hörgővarrat után a tüdő jól ventillál, de a gázcsere-

ben egyáltalán nem, vagy csak alig vesz részt az alveolus hámjának elváltozása miatt. A teljes functionalis restitutio csak igen lassan következik be, de a javulás még egy, másfél év után is várható. Ha az atelektasia nem szüntethető meg, csak a resectio marad hátra.

2. **A traumás rekeszsérv** nem tartozik a ritka sérülések közé. Elsősorban azt kell tudni róla, hogy nem valódi sérv, mert nincs sérvtömlője, lényegében a rekeszizom szakadásán keresztül a hasi szervek a mellüregbe csúsznak fel. Keletkezésében a rekesz magasságában a has vagy mellkasfalat érő tompa ütésnek van szerepe. Acut felismerése elég nehéz, mert a rendszerint shockban levő sérültön hiányozhatnak az acut hasi vagy mellkasi tünetek. Jellemző, hogy míg a posttraumás esetek aránylag szép számmal szerepelnek a sebészeti osztályok anyagában, acut ruptura műtéti megoldása alig fordul elő. A mellkas gondos vizsgálata, dobos kopogtatási hang, esetleg bélhangok jelenléte a mellkasban, valamint Rtg felvétel segíthetik a kórisme tisztázását. A diagnózist friss esetben azonnal követi a műtét, mielőtt a peritoneum és a pleura között masszív összenövések jönnének létre. Amennyiben a hasi szervek sérülésére utaló tünetek hiányoznak, thoracotomia a választott műtét. Mindkét testüreg exploratioja után a felcsúszott hasi szerveket a hasüregbe visszahelyezzük és a rekesz sebét két rétegben elvarrjuk. A műtét elvégezhető a hasüreg felől is, de lényegesen nagyobb technikai nehézségek merülhetnek fel. Másik szempont, hogy a keletkezett pneumothorax megoldása is könnyebb a mellkas felől.

3. **A mellkas áthatoló sérüléseinek** ellátása a sebészek és traumatológusok egyik legtöbbit vitatott kérdése. Nevezetesen azon folyik a vita, hogy mikor indicált a thoracotomia és mikor elégedhetünk meg a conservatív illetve félconservatív eljárásokkal. A probléma elsősorban kiterjedt roncsolással nem járó esetekben merül fel, amikor kizárólag a mellkasfal és a tüdő sérül. Az közismert, hogy az ilyen típusú sérülések döntő többsége műtét nélkül meggyógyul, azonban távolról sem mindegyik. Arról sem szabad megfeledkezni, hogy a beteg életbenmaradásával nem elégedhetünk meg, gondolni kell a késői szövődményekre és a légzésfunkciók helyreállítására is.

A mellkas áthatoló sérülésénél a sértő eszköz áthatol a mellkasfalon, megnyitja a pleura-üret és behatol a tüdő állományába. Itt vagy megreked, vagy útját folytatva, a parenchymán keresztül áthalad a túlololdali pleuráris és mellkasfalon. Egyszerű lövésnél vagy szúrásnál a sértő eszköz áthaladása után a mellkasfal rétegei kulisszaszerűen zárják a keletkezett nyílást és azon át további levegő a mellüregbe nem hatol be. A pleuraüreg megnyílása pillanatában azonban megszűnik a negatív nyomás és pneumothorax jön létre. A tüdő sérüléséből vérzés indul meg, így jön létre a haemopneumothorax. A sérült tüdőfél részben vagy egészben collabál, csökken a részvétele a légzésben, ami dyspnoeában manifestálódik, végül a szűrőcsatornában kisebb-nagyobb hörgőágak nyílnak meg, ami a ritkán hiányzó haemoptoe okozza. A fájdalom, a légzés-keringés hirtelen változása, a vérzés és a rendszerint jelentkező psychés faktor eredményeként ritka kivétellel shock lép fel. Ebből a kissé leegyszerűsített sémából érthetővé válik a sebész tennivalója.

Első teendő természetesen a shock leküzdése, de ezzel egyidőben meg kell kezdeni a haemopneumothorax felszámolását is zárt rendszerű leszívással. Minthogy a tüdő szöveteinek rugalmassága a sérülés helyét is zárni képes, a leírt károsodások igen gyakran gyorsan felszámolhatók. A leegyszerűsített kezelési sémából is kitűnik a légzés mechanizmusának ismeretében, hogy

egyik döntő feladat a haemothorax teljes felszámolása. Az idejében megkezdett és a szükségnek megfelelően ismételt leszívásokkal a mellkasban felgyülemlett vért maradéktalanul el kell távolítanunk, ha a pleuraüreg functionális helyreállítását el akarjuk érni. Régen elavult nézet, hogy a mellkasban a vér nem alszik meg és a haemothorax azonnali leszívásával a vérzést fokozzuk. A vér a pleuralemezek között éppen úgy viselkedik, mint másutt és amennyiben nem távolítjuk el idejében, alvadásával és szervülésével vastag callusképződést idéz elő a mellhártya lemezei között, ami a légzésre igen káros kihatással van. Ezért fontos, hogy a shock tüneteinek felszámolása után azonnal, szoros Rtg ellenőrzés mellett a vérmellet teljesen felszámoljuk. Ez persze technikailag nem olyan egyszerű feladat, nagy gondosságot és fáradtságot igényel. Azonban a 2—3 nap alatt el nem távolított vér szervülése már megindult és azt punctiókkal leszívni többé nem lehet. Megjegyzendő, hogy a levegő eltávolítása már korántsem olyan fontos, mert a levegő felszívódását nem kíséri callus képződés. Ezért a pneumothorax mennyiségi felszámolását az szabályozza, hogy a dyspnoet szüntessük meg és a mediastinum ne tolódjon át az ellenoldalra. A tüdő bő vérellátása, és az ott uralkodó alacsony nyomásviszonyok miatt (az art. pulmonálisban 18—20, a tüdő capillarissokban 6—12 Hg mm a systoles nyomás) a parenchyma vérzése gyorsan csillapul és a seb ugyancsak gyorsan hegesedik. Ezzel az egyszerű áthatoló sérülés lényegében gyógyultnak tekinthető.

Visszatérve a haemothorax kérdéséhez, annak jelentőségét annyira fontosnak tartják, hogy pl. Schnitzler szerint a nagyobb fokú haemothorax önmagában is indokolná a thoracotomiát. Abból indul ki, hogy a thoracotomia és a műtéti evacuálás kevésbé komoly következményekkel jár, mint a leggondosabb leszívás után is visszamaradó vér, illetve az annak következtében létrejövő callus okozta légzésszavar. Ha ezt a szerintünk erősen túlzó álláspontot nem is tudjuk elfogadni, azt viszont hangsúlyozni kívánjuk, hogy amennyiben néhány nap alatt a nagy felületet érintő haemothoraxot megbízhatóan nem sikerül leszívni, a thoracotomiát és a haematoma evacuatióját elvégzendőnek tartjuk. A sérülés utáni egy héten belül a szervülés még olyan laza, hogy azt konyhasós törllővel egyszerűen el tudjuk távolítani, később már csak decorticatio jöhet szóba, ami nemcsak technikailag nehezebb a sebész számára, de a nagy felületű sebzés következtében a beteget igen megviseli és a pleura fali lemezének eltávolítása miatt lényegesen rosszabb légzés-functio eredményekkel is jár.

Az eddig elmondottak csak addig érvényesek, ameddig a kezelés az ismertetett menetrend szerint halad és haladhat.

Ha a sérült a shock-ellenes kezelésre nem reagál kellően, ha anaemizálódik vagy az ismételt punctiók alapján, esetleg a szájon át ürülő vérmennyisége miatt nagyobb intrathoracalis vérzés gyanúja merül fel, a thoracotomia elvégzése nem halasztható tovább. Fel kell keresnünk a vérzés helyét és végleges vérzéscsillapítást kell végeznünk. A spontan nem csillapodó vérzés forrása lehet a mellkas falában — leginkább az art. intercostalis vagy az art. mamma interna —, lehet a fal belső oldalán futó egyéb nagyobb értörzs és lehet intrapulmonalis. A vérzés pontos localisatioja ritka kivételtől eltekintve csak műtét közben válik lehetővé, ugyanakkor döntünk a követendő eljárásról is, ami az egyszerű lekötéstől a pulmonektomiáig terjedhet.

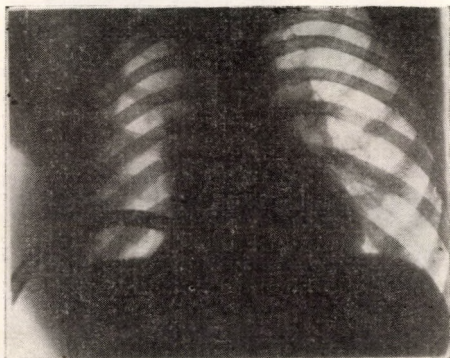
Ha a haemopneumothorax a zártrendszerű leszívásokkal nem csökkenthető, a beteget állandó szívásra kell tenni. Jól behelyezett csövek a vérgyülem megbízható leszívását jelentik. A feszülő vagy szelepes pneumotho-

raxot okozó tüdőszérülés is néhány nap alatt záródhat enyhe állandó szívásra. hacsak túl nagy kiterjedésű szövetroncsolás nem okozta, és a tüdő ismét expandálódik. Ha azonban 2—3-szor 24 óra alatt a tüdő tágulása nem indul meg, amit csak sorozatos Rtg kontroll alapján ítélnünk meg, ez annak a jele, hogy a parenchyma sérülésének spontán záródására nem számíthatunk, a thoracotomiát el kell végeznünk. A további várakozás nem engedhető meg a rossz respiratio és az ezzel párhuzamos keringési állapot valamint a fenyegető empyema veszélye miatt.

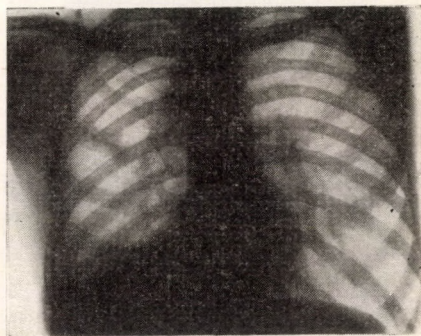
Arra, hogy aránylag szegényes klinikai tünetek milyen arányú parenchyma sérülést takarhatnak, 3. sz. esetünk a példa.

3. sz. eset.

R. J. 22 éves honvédet a múlt év áprilisában szállították j. o. mellkasi lött sérüléssel az egyik vidéki polgári kórházba. Ott shocktalanítás után antibiotikus kezelésben részesítették és ismételten nagyobb mennyiségű (600—1500 ml) véres savót szíváltak le a j. mellkasfélből. A sérülés utáni második hét végétől 38° C-ig terje-



5. sz. kép



6. sz. kép

cően lázas. Mintegy négy heti kezelés után az alábbi indokolással teszik eü. repülőgépre: „Tekintve hogy a többszöri mellkas punctio és a masszív antibiotikus kezelés ellenére lényeges javulást nem észleltünk, a beteget a K. K. K. Mellkasebészetre áthelyezzük.”

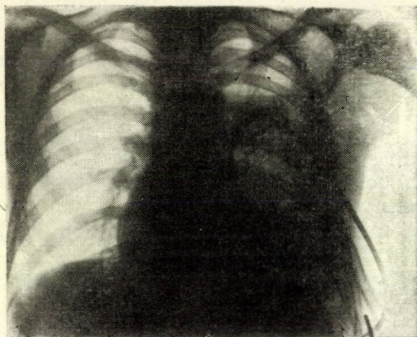
Átvételekor a sápadt, leromlott és lázas beteg dyspnoes, felületesen és szaporán lélegzik. Fizikális vizsgálattal j. o. doboz kop. hang, alatta masszív tompulat, rekeszhatár nem kopogtatható ki. B. o. eltérés nélkül. Próbapunctióra bűzös-éves gennyet nyerünk. Azonnal elvégezzük a j. hátsó hónaljvonalba a VI. borda 3 cm-es darabjának a resectiojával a draincsó behelyezését. Közben kb. 1500 ml sűrű, bűzös genny ürül. A csövet alacsony szívásra téve a beteg levegő elszívásról panaszkodik, ezért Bülow drainagera vesszük antibiotikumok mellett.

A felvétel utáni 4. naptól —20 —30 Hgmm-es állandó szívást jól elvisel. Köpetet nem ürít, csövén át napi 6—800 ml levegővel keveredő genny ürül (5. sz. kép).

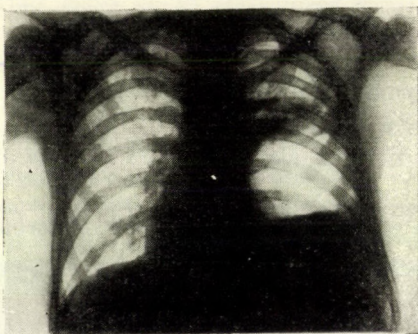
Mivel erre a kezelésre lázmenete változatlanul septicus, a levegő átérésztés nem csökken, bronchussérülés diagnossal thoracotomiát határozunk el. A műtét-nél a j. mellkasfelet kb. 1 cm vastag callus béleli ki, amelyen a 3. segmentumnak megfelelő területen 2 Ft nagyságú éves környezetben ülő, bronchussal közlekedő nyílás ül. Elvégezzük a decorticatiót majd miután az éves környezetben segment resectio nem végezhető el, a felső lebenyt resecaljuk. Az eltávolított lebenyt felvágva abban ujnyi vastag necroticus falú löcsatornát találunk. A histologiai diagnossis: gangraena traumatica pulm. 30 nappal a műtét után a beteg a kórházat elhagyja (6. sz. kép).

Az érdekesség kedvéért szabadjon idézni 4. sz. esetünket, amely arra példa, hogy bizonyos esetekben érhetünk el klinikai gyógyulást olyankor is, amikor egyébként a műtét indokolt lett volna:

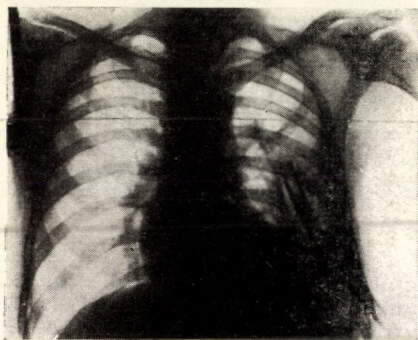
B. I. 21 éves honvéd 1963. I. 7-én a b. mellkasfél áthatoló lőtt sérülésével kerül felvételre. B. o. haemopneumothorax. Shocktalanítás és ismételt punctiók. 48 óra után a ki nem elégítő eredményű punctiók és a változatlanul gyöki colapsusban lévő tüdő miatt két drain csövet helyezünk be és állandó szívásra vesszük. A tüdő expandál, alul-hátul tenyérnyi fedettség (fali haematoma). A felsőlebenynek megfelelő területben jól látható a lócsatorna és az azt körülvevő infiltratio (7. sz. kép).



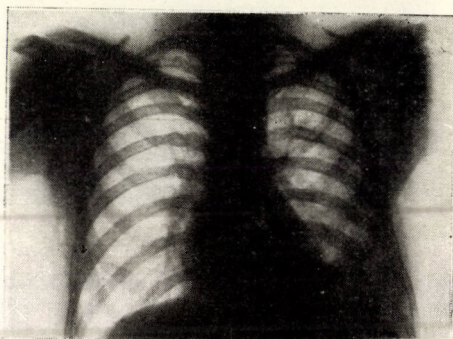
7. sz. kép



8. sz. kép



9. sz. kép



10. sz. kép

A csövek eltávolítása után a visszamaradt haematoma evacuálására a műtét indokolt lett volna, ettől azonban a beteg igen rossz általános állapota miatt (időközben nagy cukorürítéssel járó diabetest diagnostizáltunk) elálltunk. A Rtg képen jól látható transpulmonalis lócsatorna miatt erőteljes antibiotikus kezelésben, valamint természetesen diabetésének kezelésében részesül. Ennek ellenére a sérülés utáni harmadik hét után septicus lázmenet alakul ki majd a negyedik héten a lócsatorna tályogja áttör és kiterjedt empyema keletkezik (8. sz. kép).

Bordaresectioval drainsövet helyezünk be, amelyet a nagyfokú levegőátszívás miatt Bülow drainagera teszünk. Ekkor ismét műtét (decorticatio és a tályogos terület resectioja) kerülhet szóba, de a még ekkor is 250 mgr^o/_o körül ingadozó vércukor miatt erre nem kerül sor. A draint néhány nap után enyhe, majd lassan növelhető szívásra sikerül venni és további két hét alatt a tüdő kitapadása megindul, ürege csökken (9. sz. kép).

A szívókezelés alatt empyemás üreg lassan eltűnik, a beteg leláztalanodott, diabetését is sikerült diétával és insulinnal egyensúlyba hozni. Mintegy 3 hónapos kezelés után kisebb pleura callussal sebészetiileg lényegében gyógyultan elhagyja a kórházat. (10. sz. kép a kibocsátáskor).

Az áthatoló mellkasi sérülések természetesen nem szükségszerűen korlátozódnak a mellkasfal és a tüdő eddig elmondott jellegű károsodásaira, hanem érinthetik a többi intrathoracalis szerveket is. E társsérülések az esetek nagy

részében azonban csak a hosszabb-rövidebb megfigyelés alatt ismerhetők fel, ezért az eddigieket általában érvényesnek tekinthetjük. Vannak természetesen esetek, pl. a nyelőcső sérülése, amelyek ebbe a sémába nem illeszthetők bele, és melyeket azonnal a diagnózis tisztázása után operálni kell.

Az eddig elmondottakból talán érthető, hogy miért vitás a mellkas áthatoló sérüléseinek az indikáció területének pontos körülhatárolása. Úgy gondoljuk, hogy helyes álláspontot foglalunk el, ha kimondjuk a következőket:

a) Lőtt vagy szúrt áthatoló tüdőszérülésnél, ha nagyobb ér vagy hörgőtörzs egyértelmű sérülése nem állapítható meg azonnal, a shockellenes kezelés haladéktalan bevezetése mellett a sérült nagyon gondos észlelésére alapozott observatio a helyes. Ennek a tüdő állapotán kívül az összes szóbajöhető társsérülésre is figyelemmel kell lennie. Egyidejűen meg kell tenni a szükséges intézkedéseket, hogy adott esetben a műtét azonnal elvégezhető legyen.

b) A shockellenes kezeléssel egyidejűleg meg kell kezdeni a haemothorax felszámolását; a pungálásokat diagnosztikailag is értékelni kell. (Hörgősérülésre utaló levegő átérésztés!)

c) A therápiás terv felállításában nem elégedhetünk meg a beteg életben tartásával, hanem a teljes functionális-restitúcióra kell törekednünk.

d) Transzfúzió ellenére fokozódó anaemizálódás vagy az intrathoracalis vérzés egyéb klinikai tünetei azonnali thoracotomiát tesznek szükségessé.

e) Ha a szabályszerűen bevezetett állandó szívás ellenére, a collabált tüdő néhány nap alatt nem kezd tágulni, vagy más klinikai jel nagyobb hörgősérülésre utal, thoracotomiát kell végezni.

f) Amennyiben a haemothorax teljes leszívása nem érhető el, és kiterjedt callusképződés várható, annak műtéti evacuálása a sérülést követő egy héten belül indokolt.

4. Az áthatoló mellkasi sérülések különleges fejezete a **kétüregi sérülés**, mikor a lő- vagy szúrcsatorna áthaladva a rekeszizmon, a has- és mellüreget egyszerre érinti. A tennivalók szempontjából mindegy, hogy melyiket éri először és nem foglalkozunk a két üreget egyidőben érő, egymástól függetlenül ható sérülések didaktikai részletezésével sem.

Kétüregi sérülésre kell gondolnunk, ha arra a löcsatorna irányából, a be- és kimeneti nyílást összekötő egyenesből következtetni lehet. Nem kétséges a diagnosis, ha a mellkasfalón levő bemeneti nyílás mellett a hasfalón, a csípő vagy a sacrum tájékán találunk kimeneti nyílást. Bentrekedő lövésnél a projectilt kell megkeresnünk és annak helyzetéből következtetünk a löcsatorna irányára és hosszára. Problematikussá válik a helyzet, ha mindkét nyílás a mellkas alsó felében található. Tudjuk, hogy a rekeszizom mély kilégzésnél — igen nagy egyéni eltérésekkel — elől a IV., hátul a VIII. borda magasságát elérheti, j. o.-on általában egy bordával magasabban, mint b. o. Nagyjából ezt a szintet kell vennünk, mint amelyen alul már a rekesz sérülésével számolhatunk. Pontosán ezt kiszámítani már csak a légzési kitérések miatt sem lehet, ezenkívül a rekesz erős görbületei, egyenetlenségei is beláthatatlanok. Ha abból a tételből indulunk ki, hogy hasüregi sérülésnél, sőt annak alapos gyanúja esetében is az exploratiót el kell végezni, ha kétüregi sérülés lehetőségével kell számolnunk, az a kérdés kerül előtérbe, hogy milyen behatolásból végezzük azt el. Ennek eldöntésére a következő szempontokat kell mérlegelni:

a) A hasüreg revisióját kétségtelenül laparotomiából végezhetjük el a legmegbízhatóbban.

- b) Laparotomiából a máj nagy görbülete nem érhető el.
- c) Thoracotomiából a hasüregnek csak közvetlenül a rekesz alatti területe tekinthető át.
- d) Nem zárható ki, hogy a sérült bélszakasz a műtét időpontjára a hasüregbe visszacsúszott és thoracotomiából nem elérhető.
- e) Tharacoabdominális behatolással mindkét üreg megbízhatóan áttekinthető.
- f) A thoracoabdominális behatolás a szervezetre óriási megterhelés, különösen a légzésfunkciók romlásával kell számolnunk.
- g) A thoracalis sérülések nagyrésze thoracotomia nélkül rendeződik, vagy legalább is napok állnak rendelkezésre az observatiohoz.
- h) Kisebb kockázattal jár a későbbiekben fenyegető empyemának vagy pleuracallusnak kitenni a beteget, mint shockban a thoracolaparotomiás megterhelésnek.
- i) Nagy mellúri vérzésnél, hörgőruptúránál a sürgős thoracotomia életmentő műtét.

Az elmondottak gondos mérlegelése után kétüregi sérülésnél a műtéti indicatiót így lehet megfogalmazni:

A) Olyan esetben, amikor az *akut thoracotomia* absolut indikációja áll fenn, kétüregi sérülés mellett a választott műtét a thoracolaparotomia.

B) Ha a valószínűség amellet szól, hogy a hasüreg csak a rekesz domborulatán keresztül sérült, a thoracotomiát választjuk és a hasüreget a rekesz megnyitásával kíséreljük meg explorálni. Az oldaliság az adott helyzettől függ és a beteget úgy fektetjük, hogy szükség esetén át tudjunk menni thoracolaparotomiába.

C) Ha az observatióra rendelkezésre álló idő alatt (pl. shocktalanítás) thoracotomiát indikáló tüneteket *nem* észlelünk vagy arra következtetünk, hogy csak perifériás tüdőszérülés áll fenn, csak laparotomiát végzünk és a mellkast a szokásos módon conservative látjuk el.

5. **A ductus thoracicus** sérülése melléksérülésként fordul elő a mellüreg vagy mély nyaki sérüléseknél. Tünete sűrű, tejszerű folyadék megjelenése a sérült területben vagy a mellkasban. Általában hajlamos a spontán záródásra, ha a defectus nem túl nagy, de a gyógyulás igen lassú. Conservatív kezelésében döntő szerepe van a nagy mennyiségben összegyűlő nyirok kiürítésének pungálások vagy drainage útján. A nyirokvesztés következtében a vérben a lymphocytaszám valamint a szérumfehérjék mennyisége csökken, ez a beteg általános állapotát nagy fokban ronthatja. Ezért nagyfokú nyirokvesztés esetén indokolt lehet a ductus thoracicus lekötése intrathoracalisán, közvetlenül a rekesz fölött, az oesophagus és a v. azygos törzse között. Felkeresését megkönnyíti, ha a műtét előtt bőven itatunk tejet a beteggel. Ilyenkor a ductus fehéren kitűnik környezetéből. Intraoperatív sérülésnél a műtéti területben a vérzésekhez hasonlóan lekötethetjük a sérülés helyét.

6. Néhány gondolat a **nyelőcső** sérüléseiről. Lőtt és szúrt nyelőcsősérülés ritkán kerül sebészeti ellátásra; a környező szervek egyidejű sérülései rendszerint a sérült halálát okozzák, mielőtt ellátásra kerülhetne sor. Ha mégis előfordul, és a sérülést idejében felismerjük, az ellátás thoracotomiából és a sérülés helyének drenálásából áll. A nyelőcső primér varrata csak elméletileg merül fel, technikailag egyike a legnehezebb műtéti megoldásoknak.

Gyakrabban kerül sor békeidőben idegen test vagy műszer okozta szúrászerű sérülés ellátására. Bizonyos esetekben, de akkor is lehetőleg mellkassebészeti osztályon, szóba kerül a conservatív várakozás, szárazon tartott nyelőcső mellett, szélesspektrumú antibiotikumok védelmében. Ilyen perforáló sérüléseknél szóba jöhet a sérülés elvarrása is.

Подполковник мед. службы д-р Т. Ремете:

ПОКАЗАНИЯ К ТОРАКОТОМИИ

Dr. T. Remete, Oberstl. d. Med. D.:

INDIKATIONEN DER THORAKOTOMIE

B típusú botulinus toxin *Cynomolgus* szövettenyésztésre kifejített hatásának vizsgálata

Írta: Geck Péter dr. állatorvosalezredes, Ormay László dr.

A *Cl. botulinum*, amelyet *van Emergen* (1) izolált először 1889-ben, szerotípusainak megfelelően, 5 féle típus-specifikus exotoxint termel, melyeknek méregtani hatása azonban egyaránt az idegrendszerre irányul. A szerotípusok alapján A, B, C, D, E típusú toxinról beszélünk. Az újabb vizsgálatok a C típusú törzsek további két szerológiai változatát (alfa és béta) írták le. Toxin tekintetében azonban a két változat azonos szerológiai típusú, C-toxint termel.

A *Cl. botulinum* ubiquiter baktérium, amely megfelelő körülmények között, toxintermelés révén, az ember és egyes állatfajok megbetegedését, botulizmusát okozza. Az A, B és E típusok elsősorban embereknél, míg a C és D típus főleg állatokban okoz intoxikációt. A botulinus toxin jellegzetessége, hogy enterálisan is felszívódik és hatásosságában az eddig ismert legaktívabb méreganyag.

A toxin fehérjetermészetű és nagy molekulású. Alacsony hőmérsékleten és sötét helyen évekig eltartható lényeges titercsökkenés nélkül. 80–86 °C-on 15 perc alatt elpusztul. A nyers toxinnak nevezett kultúra-szűrletben több, méreghatástanilag eltérő anyagot különböztetnek meg. Ilyen a haemagglutinin, az O-labilis haemolysin, egy haemolyticus lecithinase és a botulinusra elsősorban jellemző tüneteket okozó neurotoxin. A toxint kimutatták a baktérium testéből, sőt kivonták spórákból is.

A botulinus toxin kimutatásának és azonosításának klasszikus módszere az ismert egér-intoxikálási és védési próba. A toxinban levő haemagglutinin segítségével végezhető el a *Lamanna f.* (2) reakció, melynek lényege, hogy az ember, nyúl, tengerimalac, birka és csirke vörösvértestjei a toxin-szűrlet hatására agglutinálódnak. Botulizmusban elhalt egyének esetében a toxin kimutatása *Kalmbach* (3) leírása alapján a hullák májából is megkísérélhető. A hulla májdarabkait 6–8 napig steril Petri-csészében inkubálják, ezután a májdarabkák kivonatával egérotást végeznek. Az eljárásnak az az alapja, hogy botulizmus esetében a baktériumok a szervezetbe kerülve, a fertőzött egyén májába is eljutnak, és ott kedvező szaporodási feltételek közé kerülnek. A hullamájban ez a szaporodás inkubálás esetében tovább folyik, és kimutatható mennyiségű toxin termelődését eredményezi. *Simicin* (4) kidolgozta a botulinus toxin kimutatásának indirekt haemagglutinációs gátlási módszerét.

A toxin kimutatható komplementkötéssel is. Szovjet szerzők fluorescenciás eljárást is kidolgoztak kismennyiségű toxin kimutatására. *Mathias* (5) igen magas titerű antitoxint alkalmazott precipitáció céljára, bár az így nyert eredmények nem bizonyultak megbízhatónak. A toxin kimutatására ill. vizsgálatára tehát az irodalomban többféle módszert is ismertetnek és alkalmaznak.

Olyan irodalmi adatot, amely a toxin szövettanyészetre kifejtett hatásával foglalkozna, nem találtunk, bár egyébként a botulinus toxin előállítása, kristályosíthatósága és kémiai tulajdonságai vonatkozásában az egyik legalaposabban vizsgált baktérium-méreganyag.

Pharmaco-toxicológiai hatás

A toxin hatás, ill. támadáspontja a szervezetben ma is vitatott. *Kempner*, *Pollák* (6) és mások az agy és gerincvelő idegsejtjeiben találtak a mérgezésben elhaltaknál elváltozásokat. *Dickson* és *Cawdry* (7) szerint a toxin elsősorban a perifériás idegvégződésekre hat. *Bishop* és *Bronfenbrenner* (8) megfigyelései arra engednek következtetni, hogy a támadás elsődleges helye a myoneuralis összeköttetés, *Guyton* és *McDonald* (9) szerint viszont a terminális idegrostok.

A toxin bénítja az idegvégződéseket, de ez a folyamat különbözik pl. a curare hatásmechanizmusától abban, hogy a botulinus toxin nem akadályozza az izomrostok kontrakcióját acetilkolin vagy nikotin utólagos hozzáadására.

Botulinus toxin hatására a harántcsíkolt izmokban az acetilkolin szintézis csökken, ami az izmok petyhüdt bénulásához vezet. Perorálisan és parenterálisan egyforma hatást fejt ki. A legtöbb szerző egyetért abban, hogy a botulinus toxin neurotoxinja a széles értelemben vett idegrendszer valamiféle működési, vezetési zavarát hozza létre, és hogy a halált rendszerint légzésbénulás vagy a keringés bénulása okozza.

Vizsgálati anyagok és módszerek

Sejttenyészet és tápoldat.

Cynomolgus majomszív sejttenyészetét, valamint Hanks oldattal és szarvasmarhasóval kiegészített 199. sz. oldat jelzésű tápfolyadékot használtunk. A részletekre vonatkozóan utalunk a szövettanyészeteknek toxinok vizsgálatához való felhasználásával foglalkozó, már megjelent közleményre (10).

Toxin előállítása

Toxintermeléshez a prágai törzsközpont 25/33 Biogena jelzésű Cl. botulinum B, liofilezett törzset használtuk. A törzset előzőleg folyékony tenyésztáptalajban elszaporítottuk; majd a folyékony táptalaj nagyobb mennyiségével caseint és corn-steep liquort tartalmazó, a toxintermelésre szolgáló táptalajt oltottuk be. A tenyészetet anaerostban 33 C°-on 10 napig inkubáltuk, amely időtartam alatt a maximális toxintermelés befejezést nyert. A toxin tisztítása céljából a kultúra szűrletet ismételt, részben alacsony hőmérsékleten végzett savas kicsapással, és centrifugálással kezeltük (11). A tisztított toxin hatását egéroltással vizsgáltuk, és kb. 4—500 000 egér MLD/ml érté-

künek találtuk. A szövettenyészetek intoxikálására használt anyag pH-ját megfelelően korrigáltuk. A toxint tápoldattal készített tovaftú hígításban adtuk a tenyészetekhez.

Antitoxin.

A Párisi Pasteur Intézet 40019. sz. A+B antibotulinus savóját használtuk. A savó ellenanyag-tartalma, feltételes adatok szerint, A-toxin ellen 7000 AE, B-toxin ellen 400 AE/ml volt.

A sejttényészetek fertőzése.

A sejttényészetek befertőzése előtt a tápfolyadékot lecsereáltuk. Ezzel egy időpontban a megfelelő vizsgálati anyagból külön bemérésessel 0,1 ill. 0,2 ml-t adtunk az egyes csövekhez. A vizsgálati anyagok azonos mennyiségével legalább 6—6 csövet, mint párhuzamosat oltottunk.

Egyéb vizsgálati anyagok.

A savó + toxin keveréket 2^h-n át szobahőn tartottuk és ezután oltottuk a sejttényészetre.

Vizsgálatot végeztünk vízfürdőben 15'-en át 80—85 °C-ra melegített toxinnal; valamint a toxintermelésben használt, steril beoltatlan táptalajjal is.

Eredmények

Az eddig végzett, és kizárólag tájékoztató jellegű kísérletek első részében azt vizsgáltuk, hogy a Cl. botulinum—B toxin egyáltalán kifejti-e valamilyen hatást a sejt-kulturákra. Tömény toxinból tovaftú hígítást készítettünk és a különböző hígításokkal sejttényészeteket fertőztünk. Az első napon 2^h-ként, majd naponként a fertőzött tenyészeteket a leoltatlan, valamint savóval védett kontrollcsöveket, mikroszkóp alatt vizsgáltuk.

Tapasztalataink szerint a nagy töménységben, csövenként több 1000—10 000 egér MLD, alkalmazott Cl. botulinum—B toxin a szövettenyészet sejtjeinek elváltozását, károsodását, majd pusztulását okozta. Ez a sejt-károsodás antitoxinnal védhető volt. A folyamat bemutatására néhány mikrofelvételt közlünk.

A sejtek károsodása ill. pusztulása ez esetben is nagyobb toxinmennyiségre hamarabb, alacsonyabb töménységnél hosszabb idő múlva következett be.

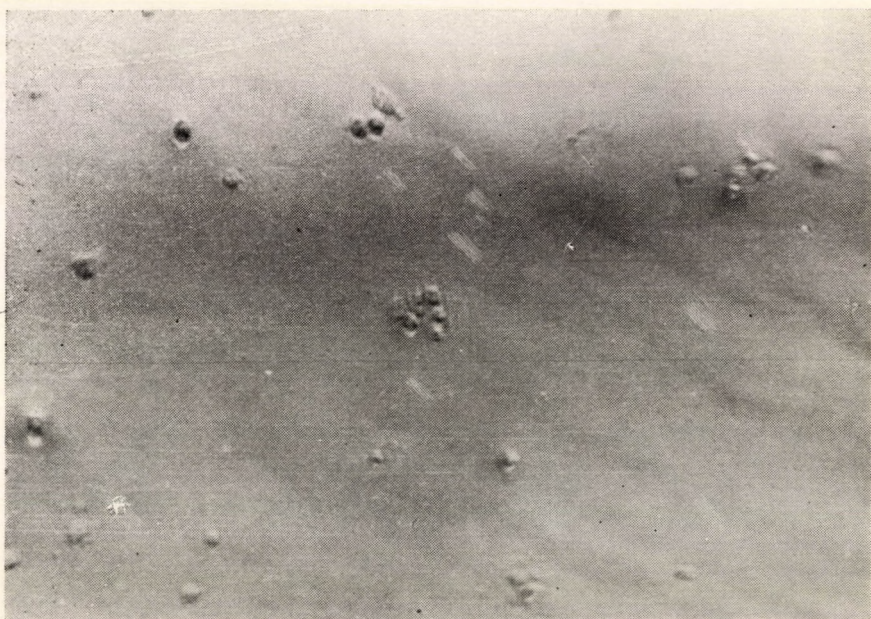
Mikrofelvételek

A destrukciós folyamatban különösen kifejezett volt a sejtek deformálódása, ún. palisad-alakja, vagy puffadása, megnyúlása, ami főleg a sejt-plazma elsődleges károsodására látszik utalni. A toxin mennyiségének és a behatás időtartamának pontosabb összefüggését az I. táblázat mutatja be.



1. sz. ábra

8x híg. toxin hatása szövettanyészetre. Leolvasás a 2. napon



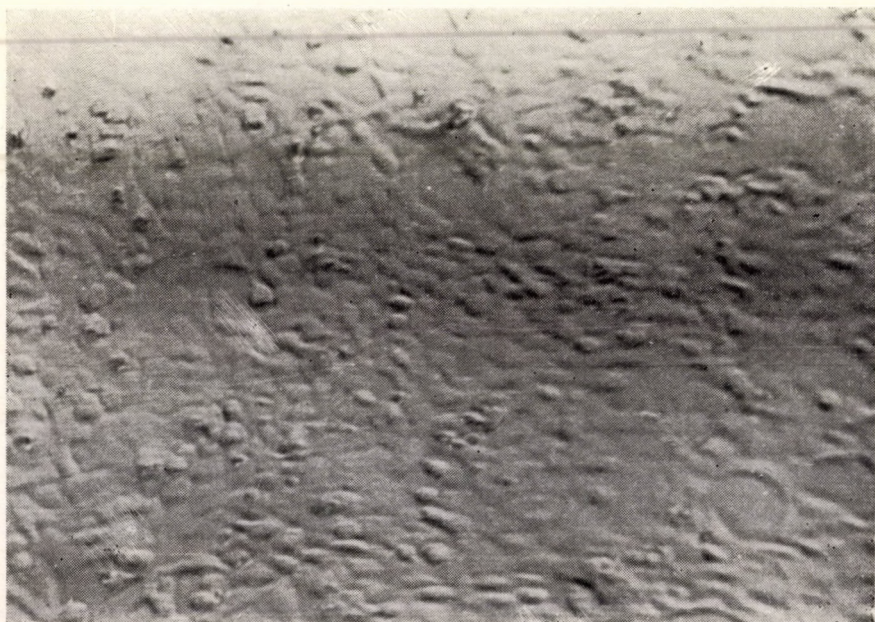
2. sz. ábra

8x híg. toxin hatása szövettanyészetre. Leolvasás a 7. napon



3. sz. ábra

16x hig. toxin hatása szövettenyésztésre. Leolvasás a 7. napon



4. sz. ábra

Kontroll szövettenyésztés képe a 7. napon

I. táblázat

B-típusú botulinus toxin hatása szövettenyésztésre

Toxin hígítás	Leolvasás 2. napon			Leolvasás 7. napon		
	pusztulás		tünetek	pusztulás		tünetek
	teljes	részleges		teljes	részleges	
2x	6/6	—	—	—	—	—
4x	6/6	—	—	—	—	—
8x	0/6	0/6	6/6	6/6	—	—
16x	0/6	0/6	6/6	0/6	6/6	—
32x	0/6	0/6	0/6	0/6	6/6	—
64x	0/6	0/6	0/6	0/6	6/6	—
128x	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	6/6

Az arányszámok a megfelelő elváltozást mutató csöveket jelzik.

II. táblázat

B-típusú botulinus toxin szövettenyésztésre kifejtett hatásának összehasonlító vizsgálata

Vizsgált anyag	Sejthártya		Pusztulás	
	ép	elváltozott	részleges	teljes
Toxin 2x híg	—	—	—	6/6
Toxin 8x híg	—	—	6/6	—
Toxin 32x híg	—	6/6	—	—
Melegített toxin 2x híg	—	—	—	6/6
Melegített toxin 8x híg	—	6/6	—	—
Melegített toxin 32x híg	—	6/6	—	—
Toxin + savó	6/6	—	—	—
Botulinus táptalaj	6/6	—	—	—
Beoltatlan kontroll	6/6	—	—	—

Az arányszámok a megfelelő elváltozást mutató csöveket jelzik.

Csak az egészen nagy, több 10 000 egér MLD/cső toxinmennyiségek voltak azok, amelyek a sejtenyészet aránylag korai, 48^h-s pusztulását okozták. Nagyobb hígítások csak lassan kifejlődő, egészen a 7. napig még fokozódó elváltozásokat okoztak. A 7. napon túl a folyamat további előrehaladása általában nem volt megfigyelhető.

Tekintve, hogy csak a nagy toxinmennyiségek bizonyultak sejtkárosító hatásúnak, ezért gondolnunk kellett arra, hogy a sejtkárosodást nem maga a toxin (neurotoxin), hanem a toxin-szűrletben levő valamely egyéb komponens okozza. A kérdés közelebbi vizsgálatára megismételtük a kísérleteket úgy, hogy a sejtenyészetek fertőzését koncentrált és tisztított toxin alkalmazásán kívül 15 percen át 80—85 C° közötti hőmérsékleten melegített toxinnal, valamint beoltatlan, steril, a toxintermeléshez használt táptalajjal is elvégeztük. Párhuzamosan beállítottuk a szokásos kontrollokat, így a toxin + savó keveréket, valamint a csak tápoldatot tartalmazó csöveket is. Az eredményeket *II. táblázatban* tüntettük fel.

Vizsgálataink szerint a 7. napon végzett leolvasásnál a koncentrált és tisztított toxin, hígításától függően, kifejezetten sejtkárosító hatású volt. A tisztított toxinhoz hasonlóan, de csak kisebb koncentrációban cytopathogen hatású volt a tisztított és melegített toxinszűrlet is. A különböző kontrollok ugyanezen idő alatt a sejthártyán nem okoztak elváltozást.

Az eredmények megbeszélése

Tájékoztató jellegű vizsgálataink szerint a Cl. botulinum—B toxin tisztított szűrlete nagyobb töménységben a cynomolgus szívbelhártya sejtenyészeten viszonylag lassan kifejlődő, de jellegzetes elváltozást és pusztulást okoz.

Az egyéb Cl.-ok közül a histolyticum, a septicum és az oedematiens toxinjairól közismert azok cytopathogen hatása (12). Magyar szerzők közül *Backhausz, Vető és Horváth* (13, 14) végeztek a fenti Cl. toxinokkal szövetenyészetek fertőzésére vizsgálatokat. E vizsgálatok közül különösen a Cl. histolyticum alfa-toxinjának, mely 0-stabil lecithinase, sejtkárosító hatása az, amely a most ismertetett tapasztalatainkkal bizonyos hasonlóságot mutat. E toxin esetében is a sejtplazma deformálódása az egyik legelső tünet, mint az általunk megfigyelt esetekben. Elméleti megfontolások alapján, különösen figyelembe véve a botulinus toxin összetettségét, annak feltételezését is lehetségesnek tartjuk, hogy az általunk végzett vizsgálatokban a sejtkárosító hatást nem a klasszikus neurotoxin fejtette ki, hanem a toxin már ismertetett egyéb komponensei közül talán a lecithinase. A botulinus toxinnak a neurotoxintól eltérő egyéb komponensének szerepére látszik utalni az a tény is, hogy a toxin sejtkárosító hatása csak nagyobb töménység esetében volt észlelhető. Várható, hogy a szűrletben kisebb mennyiségben jelenlevő mellékkomponensek csak a fő toxinkomponens magasabb töménysége esetén érnek el eléggé magas koncentrációban ahhoz, hogy biológiai hatásukat kifejtsék. A lecithinasera látszik utalni a vizsgálatainkban megfigyelt bizonyos mértékű termostabilitás is, amely a Cl. histolyticum alfa-toxinjára is jellemző. A probléma közelebbi magyarázatát csak további vizsgálatok segíthetik elő. A jelen vizsgálatok ismertetésével részben a Cl. botulinum—B toxin valamiféle szövetskárosító hatására kívántuk felhívni a figyelmet, mint olyan je-

lenségre, amelyet ismereteink szerint eddig nem figyeltek meg. Másrészt a vizsgálatok bizonyos mértékig arra is példálul szolgálhatnak, hogy a szövettényészetek baktérium toxinok hatásának vizsgálatára való felhasználása ezeknek a méréganyagoknak jobb megismerését segíti elő.

A szerzők köszönetet mondanak Szántha Júlia és Szivák Józsefné asszisztenseknek a vizsgálatokban végzett értékes technikai munkájukért.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők *Cynomolgus* majom szívsejt tenyészetén vizsgálták a tisztított és koncentrált botulinus B-toxin hatását. A töményebb koncentrációkban alkalmazott toxin viszonylag lassan kifejlődő, jellegzetes elváltozással járó sejt-hártya pusztulását okozta. A sejt-károsodás fajlagos antitoxinnal védhető volt.

A szerzők röviden áttekintik a botulinus toxin irodalmi jellemzését, és felvetik annak lehetőségét is, hogy a megfigyelt sejt-károsodást nem a botulinus toxinra elsősorban jellemző neurotoxin komponens, hanem esetleg a toxinszűrletben ugyancsak jelenlevő és a Cl. botulinum által ugyancsak jellegzetesen termelt lecithinase okozza.

IRODALOM

1. *Ermengen van E.*: Handb. d. Path. Mikroorg. 1912, 4, 909. — 2. *Lamanna C.*: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1948, 69. — 3. *Kalmbach E. R.*: Science 1930, 75. — 4. *Simicin V. H.*: Zsmei 1960, 3. — 5. *Matyas M. L.*: Zsmei 1940, 4. — 6. *Kempner W., Pollak B.*: Dtsch. med. Wschr. 1897, 32. — 7. *Dickson E. G.*: Journ. Exper. Med. 1923, 37. — 8. *Bronfenbrenner J. J.*: Journ. Exp. Med. 1924, 39. — 9. *Guyton A., McDonald M.*: Arch. Neurol. a. Psychiatr. 1947, 57. — 10. *Ormay L., Újhelyi K.*: Acta Microbiol. Hung. 1961, 8, 4. — 11. *Lamanna C., Hassman H. W.*: J. of Bact. 1947, 54. — 12. *Penso G., Vicari G.*: R. C. Ist. sup. Sanita, 1959, 22, 131, 135. — 13. *Backhausz R., Vető I., Horváth I.*: Ann. Immunol. Hung. 1958, 1, 1957. — 14. *Horváth I.*: Acta Microbiol. Hung. 1959, 6, 17.

Подполковник вет. службы д-р П. Гек, д-р Л. Ормаи:

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ТОКСИНА БОТУЛИЗМА В НА ТКАНЕВУЮ КУЛЬТУРУ *Cynomolgus*

Авторы изучали действие очищенного и концентрированного токсина ботулизма В на культуре клеток сердечной мышцы обезьяны *Cynomolgus*. При применении более концентрированного токсина наблюдалось сравнительно медленно развивающееся и сочетанное с характерными изменениями поражение клеток и некроз клеточной оболочки. Поражение клеток удалось предупредить при помощи видоспецифичного антитоксина.

После краткого обзора литературы токсина ботулизма авторы сообщают о предположении, что отмеченное поражение клеток вызвано не нейротоксинным компонентом, характерным в первую очередь для токсина ботулизма, а возможно лецитиназой, также присутствующей в токсинном фильтрате и образованной также типично Cl. Botulinum.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN EINFLUSS DES BOTULINUSTOXINS TYP B AUF GEWEBEZÜCHTUNGEN VON CYNOMOLGUS—AFFEN

Man untersuchte den Effekt des gereinigten und konzentrierten Botulinus B-Toxins auf Zellzüchtungen von Cynomolgus-Herzen. Grössere Konzentrationen des Toxins rufen eine relativ langsam auftretende, mit charakteristischer Veränderung einhergehende Zellschädigung, sowie Untergang der Zellmembrane hervor. Die Zellschädigung ist mit einem spezifischen Antitoxin vermeidbar.

Nach einer kurzen fachliterarischen Übersicht der Hauptzüge des Botulinustoxins werfen Verfasser die Möglichkeit auf, dass die beobachtete Zellschädigung nicht durch den neurotoxischen Komponent, der für das Botulinustoxin in erster Linie charakteristisch ist, sondern vielleicht durch die im Toxinfiltrat auch vorhandene und vom Cl. botulinum ebenfalls gebildete Lezithinase hervorgerufen sei.

A katonai higiénia időszerű feladatai

Írta: **Biró György** dr. orvosőrnagy, az orvostudományok kandidátusa

1. A katonai higiénia fogalma

A katonai higiénia meghatározásánál az általános higiénia fogalomból kell kiindulni. A katonai higiéné nem olyan részterülete a higiénének, mint pl. az iskola-higiéné, vagy a munka-higiéné, hanem mindazokat a vizsgálatokat, megfigyeléseket elvégzi, melyek *általában* a higiéné feladatkörébe tartoznak. Ennek megfelelően vizsgálja a környezet tényezőinek befolyását az emberre, az emberi tevékenység által megváltozott környezet visszahatásait és a környezetjavító intézkedések hatékonyságát.

Ugyanakkor azonban — éppen különleges feladatköre miatt — működési területe szűkebb, mert a *katonai szolgálat adta speciális körülményeknek a katonára való hatását vizsgálja, továbbá a harci cselekmények folytán megváltozott környezettel és ennek visszahatásával foglalkozik*. Munkája során ezért a higiéné valamennyi ágának munkamódszerét és tapasztalatait felhasználja sajátos munkaterületéhez alkalmazva.

A katonai higiéné, ugyanúgy mint a higiéné tudománya általában, az embert természeti környezetével összefüggésben vizsgálja, de ugyanakkor nem szakítja ki társadalmi keretéből. A katonai higiéné vonatkozásában, amely saját szempontjából végzi ezt az értékelést, a katonai kollektíva és a katonai, illetve harci környezet a döntő.

2. A katonai higiéné munkamódszerei

Az alap, amelyre a katonai higiéné tudománya felépülhet, a szervezet és környezetének dinamikus egysége. A munkamódszerek vonatkozásában ebből az alábbiak következnek:

— a környezet tényezőit nem önmagukban, hanem fiziológiai követke-

ményükben látja. Ebből a szempontból ezen tényezők összefüggéseit és kölcsönhatásait is tanulmányozza,

— az embernek a környezetre gyakorolt tevékenységét ugyancsak nem önmagában, hanem egy összefüggő láncfolyamat részeként vizsgálja. Tehát igyekszik regisztrálni a környezet egymásrható tényezőiben az emberi tevékenység miatt bekövetkezett eltolódásokat és ezek visszahatásait az őket létrehozó ember fiziológiájára,

— ugyanezekben az összefüggésekben kell vizsgálnia a különböző katonai jellegű objektumok higiénés viszonyait, illetve a katonai tevékenység mellett elvégezhető környezetjavító intézkedéseket.

Nyilvánvalóan feladata az, hogy ne csak tényeket, egyes eseményeket regisztráljon, hanem ezeket összefoglalja és belőlük következtetéseket tudjon levonni. Lényegében ez azt jelenti, hogy a társadalomban élő embert, mint fiziológiai egységet tekinti környezetének függvényeként. Vizsgálati módszeréből folyik, hogy látnia kell a fiziológiai absztraktumot, azonban ezt éppen a helyes értékelés miatt nem szabad abszolútizálnia.

Mint minden tudomány, a katonai higiéné is kezdeti időszakában inkább a tények empirikus felsorolására szorítkozott. Ma már azonban a természet-tudományok egyre inkább konkrétan, matematikai formulákban igyekeznek kifejezni tapasztalataikat és ez a folyamat mind jobban előrehalad. Nem kétséges, hogy a higiénének, mely jelentős részében ugyancsak természettudomány, szintén minden lehető területen át kell térnie az egyszerű empiriáról ezek matematikailag is kifejezhető összefüggéseinek megállapítására. A katonai higiéné speciális területén ennek érdekében az alábbi metodikai feladatok szükségszerűek:

— fokozottabban alkalmazni kell a jelenségek statisztikai értékelésének konkrét módszereit. Ebből az is következik, hogy a jelenségek megfigyelésénél nagy számú és határozott irányú vizsgálatot kell végezni a statisztikai megközelíthetőség érdekében,

— a környezet tényezőinek fiziológiai hatásait nemcsak induktív módon, empiriásan kell megközelíteni, hanem utalni kell a köztük levő rejtett, vagy nyilvánvaló törvényszerűségekre,

— a megfigyeléseket célzott irányú higiénés jellegű kísérletekkel kell kiegészíteni úgy, hogy a jelenségek szignifikanciája figyelembe vehető legyen.

A vizsgálatok lefolytatásánál sokkal szélesebb körben lehet igénybe venni a kémiai, biokémiai, mikrobiológiai, fiziológiai módszereket. Azonban sohasem szabad megelégedni egyik, vagy másik módszer eredményének egyoldalú értékelésével, hanem ezeket összeségükben, az ember szempontjából kell tekinteni.

Sokkal intenzívebben kell törekedni valamennyi hatótényező felderítésére, ennek érdekében széleskörű komplex vizsgálatokat kell végezni. Ezek alkalmazásával elkerülhető lesz az, hogy részeredményeket a látszat alapján végeredményként értékeljenek.

A korszerű vizsgálati módszerek és helyes következtetési alap segítségével kapott eredményeket a gyakorlatban szükséges igazolni. Az elvi elképzelések ugyancsak a gyakorlaton keresztül bizonyíthatják igazságukat, vagy válhatnak semmivé.

3. Feladatok általában

A környezet tényezőinek az emberre való hatásának vizsgálata során minden katona mint egyén kerül vizsgálatra, a maga bonyolult pszichés és fiziológiai tényezőivel. A higiéné szempontjából azonban a következtetések levonásánál nem ez, tehát nem az egyén, hanem a katonai közösség egésze a döntő. A higiénés értékelésnél tehát el kell tekintenünk az egyéni különbségektől és csak a jellemző törvényszerűségeket szabad figyelembe venni.

A katonai higiénében, talán éppen a túlzott „általános”-ra való törekvés miatt, meg lehetőségen elhanyagolt terület a **mentál-higiéné**. Pedig kétségtelen, hogy a pszichés tényezők higiénés oldalról történő megközelítése értékes eredményeket adhat mind a békekiképzés lefolytatására, mind a harci feladatokra való előkészítésre.

Mentálhigiénés vizsgálatok elvégzésére a katonai környezet a maga zárt egységével, azonos behatásoknak kitett emberek nagy tömegével kiválóan alkalmas. A katonai szolgálat néphadseregünkben pszichés szempontból kedvező környezetben, kevés ilyen jellegű traumának kitéve zajlik le. Nyilvánvaló az is, hogy a katonai szolgálat megváltozott körülményeket jelent a bevonuló sorállomány egy részére. Ez a megváltozott életmilió pszichés megterhelésként jelentkezhetik. Hasonló jelenségek a tisztii állománynál egy-egy rendkívüli feladat ellátásánál egészen bizonyosan szintén tapasztalhatók. Ugyanakkor a bevonulók másik részénél ilyen nehézség nem jelentkezik, sőt egyenesen kedvező jellegű tendenciák érvényesülhetnek. Közismert, hogy az idegrendszer egyensúlyának megőrzése, illetve helyreállítása nemcsak a szellemi, de a fizikai teljesítőképességre is hatással van. Ezért ezek a vizsgálatok a harcosok hardkészségének megőrzését segítik elő.

Melyek azok a tényezők, amelyeket a mentálhigiéné módszereivel célszerű vizsgálni és jelentőségükhöz közelebb jutni?

A katonai szolgálat jelentős részét a *tanulás* teszi ki. Éppen ezért az ilyen jellegű szellemi foglalkozások helyes módszereinek, eszközeinek tanulmányozása jelentős a katonai tudás elsajátítása érdekében. Érdekes és fontos vizsgálni nemcsak a tanulás, hanem a *tanítás* módszertanát is a katonai szolgálat adta sajátos körülmények között. Ugyanehhez a feladatkörhöz tartozik a *szellemi tréning* megvalósítása és jelentőségének megfelelő szintre helyezése is. A katonai szolgálat során a sorállománynak olyan anyagot kell elsajátítania, mely számukra többé-kevésbé idegen, és ilyen jellegű dolgokkal addig nem foglalkoztak. Ezért ezek megtanulása olyanoknál is nehézségekbe ütközhet, akik az iskola padjaiból kerültek be a hadseregbe. A foglalkozások rendjének célszerű összeállítása már önmagában nagy segítséget jelenthet. A sorállomány kis része katonai szolgálatra való bevonulása előtt már régebben abbahagyta a tanulást és ennek a munkának újrafelvétele ezért náluk nehézségekbe ütközik. Az alkalmas módon, bizonyos mértékű fokozatosság betartásával adagolt tudnivalók lehetővé teszik azt, hogy a tanulás további folyamatában a megjegyzés, a bevésés könnyebbé váljon.

A modern haditechnika a kezelő személyzetre nagy terhelést ró pszichés vonatkozásban is. Ezeket a tényezőket, az általuk okozott károsodás megelőzésének lehetőségeit mindeztől kezdve kevésbé tanulmányozták. Holott az itt dolgozó emberek egészségének megvédése elsősorban a mentálhigiénés faktorok tanulmányozásán alapulhat, illetve e célból ezek eredményeit használhatja fel.

A különböző *abúzusok* tanulmányozása és az ellenük folytatott küzdelem ugyancsak mentálhigiénés feladat.

A katonai szolgálat a sorállománynál egészen megváltozott életmódot jelent. Ezek a változások nyilván nem kis mértékben terhelik az idegrendszert és éppen ezért célszerű a katonai mentálhigiéné szempontjából vizsgálni a katonai szolgálat munkaritmusát. Ennek célja az, hogy megkönnyítse az ilyen vonatkozású helyes dinamikus sztereotípek kialakulását és ezzel lehetővé tegye az új környezethez való maradéktalan alkalmazkodást.

Lényegében ezzel rokon, de némileg már túlmegy ezen az **egészségügyi nevelés**. Az egészségügyi nevelés egyrészt nem külön feladat, hanem a katonai szolgálat jellegéből folyik. Úgyszólván a napirend minden pontjának megvan a maga egészségügyi vonatkozású jelentősége, vagy legalább is része. A helyes életmód kialakításában, bizonyos alapvető egészségügyi tevékenység elvégzésében maga a katonai szolgálat jelenti a nevelési tényezőt. Éppen ezért ezeket a lehetőségeket fokozottabban ki lehet és ki kell használni, mivel ez megkönnyíti az egészségügyi szolgálat munkáját a megelőzési feladatkör minden részében. Az egészségügyi nevelés másrészt a szervezett egészségügyi oktatás keretein belül történhet. Ez teremt lehetőséget arra, hogy tudatossá tegye és elmélyítse a felvett egészségügyi vonatkozású szokásokat. Különösen a személyi higiéné jobbátételére alkalmasak ezek a lehetőségek.

4. Egyes speciális feladatok

A környezet tényezőinek vizsgálatában a **bioklimatológiai megfigyelések** eddig alig kaptak helyet a katonai higiénében. Ezzel szemben felhasználásuk indokolt, mert végeredményben az egyéni fizikai teljesítőképességére, azaz itt harckészségére, nyújtanak támpontot. A környezet tényezőinek tudományos felmérése a bioklimatológia különleges módszereinek felhasználása nélkül nem lehetséges. Nyilvánvaló, hogy ezeket a tényezőket sem szabad sztatikusnak tekinteni, hanem a kiképzés különböző fázisaiban, különböző körülmények között kell ezeket felmérni és ily módon változásaikban, összefüggéseikben vizsgálni.

A vizsgálatok során először a környezet bioklimatológiai tényezőit kell összegezni, így a hőmérsékletet, nedvességet, páratartalmat, levegőáramlást, sugárzást stb. Ugyanakkor azonban nem hanyagolható el a vizsgált miliőben tevékenykedő ember szubjektív komfort érzésének megismerése sem. Ez részben kikérdezésen alapulhat, részben bizonyos fiziológiai jellemzők vizsgálatán. Ily módon *a külső környezet fizikális vizsgálata során kapott adatokból számított látszólagos komfort értékeket mindig össze kell vetni az egyén komfort érzésének objektív jelzőivel*. Így célszerűnek látszik vizsgálni a bőrhőmérsékletet a testfelület különböző pontjain, az izomerő és gázanyagcsere változást a környezet komfort értékeihez való viszonyukban. Véleményünk szerint a különböző számított komfort indexek (pl. Bradtke index) és más komplex fizikális jelzők, mint az effektív hőmérséklet, vagy a rezultáns temperatura önmagukban végső következtetés levonására nem alkalmasak, mert figyelmen kívül hagyják az adott körülmények közé helyezett ember fiziológiai jellemzőit.

Mindezeket a vizsgálati adatokat és módszereket vonatkozásba lehet hozni a *célszerű ruházat és felszerelés* tanulmányozásával. A ruhaklíma vizsgálata, ebből levont következtetések, vagy a felszerelés célszerű elhelyezésének módja

lehetőséget ad arra, hogy a harcos teljesítőképességét szélsőséges meteorológiai viszonyok között is az elérhető legmagasabb szinten tartsuk.

Ugyancsak ebbe a kérdéscsoportba sorolhatók az **edzés** különböző útjai és lehetőségei. A nagyobb teljesítményekre képesítő helyes edzésrendszer kialakítása és ezzel párhuzamosan a lég- és sugárfürdőzés hatásának vizsgálata az edzés hatékonyságára — mind-mind olyan tényező, mely gondos és alapos tanulmányozást érdemel. Ennek eredményeként olyan, a hatótényezőket a maguk komplexitásában alkalmazó edzésrendszer alakítható ki, mely a környezet fizikális adottságai mellett az egyén fizikai és szellemi állapotának tényezőit is figyelembe veszi.

A **katonai munka higiénéjének** feladata rendkívül széleskörű és az említett bioklimatológiai vonatkozások is részben már ennek körébe tartoznak, illetve itt is felhasználhatók. Különleges feladatát képezi a teljesítőképesség tanulmányozása különböző felszereléssel és ruházatban, ideértve az egyéni védőeszközöket is Ennek alapján tud következtetést mondani a harcosok terhelhetőségére vonatkozóan.

A **különböző vegyi, fizikai ártalmak tanulmányozására** rendkívül széleskörű lehetőség van. Bizonyos analógia hasonló eszközökkel, anyagokkal foglalkozó üzemekkel állítható ugyan, de teljes azonosítás — éppen a katonai munka különlegessége miatt — nem lehetséges. Ezeken kívül vannak olyan munkaártalmak, melyek csak a katonai szolgálat körülményei között jöhetnek létre. Mindezeknél tanulmányozni kell az ártalom jellegét és mértékét, a szervezetre gyakorolt objektív és szubjektív hatásokat, az ártalom csökkentésének, megszüntetésének lehetőségeit, technikai feltételeit.

A modern haditechnika eszközeinek alkalmazásával kapcsolatban külön ki kell emelni a **sugáráshigiéné** jelentőségét nemcsak a radioaktív izotópok, hanem a különböző műszaki berendezések elektromágneses nagyfrekvenciás sugárzásának vonatkozásában is. Ezen a területen különösen sok feladat vár a vizsgálóra, mivel katonai higiénés vonatkozásban eddig kevés figyelmet szenteltek ennek.

A katonai **településhigiéné** béke feladatát nem annyira egyes részletvizsgálatokban látjuk, hanem a komplex környezetegészségügyi felmérésben. Kétségtelen, hogy részletvizsgálatok is előtérbe kerülhetnek egy-egy különleges feladat megoldásánál és így megvan a jelentőségük, ezek azonban nem tölthetik ki teljesen a katonai településhigiéné ilyen irányú tevékenységét. A komplex környezetegészségügyi vizsgálatok a környezet ilyen vonatkozású objektív állapotát jellemző mutatókat veszik figyelembe. A vízellátás, a szennyvízkezelés vagy a szemétkézelés ezek közé az állapotot jelző tényezők közé tartoznak. Azonban mindezeket a településhigiénés faktorokat a személyi állomány egészségi állapotával, morbiditási viszonyaival és az adott területre jellemző járványügyi helyzettel összefüggésben kell értékelni. A katonai településhigiéné béke feladatai tehát nem merülhetnek ki pl. a rendszeres vízvizsgálatokban és ezek eredményének értékelésében, hanem *a katonai települést mint egységet kell szemlélni és lehetőleg minél több tényezőjét minél pontosabban feltárni és megismerni.*

A harci cselekményekkel kapcsolatos településhigiéné tanulmányozására helyesnek látszik modell kísérletek beállítása, illetve elvégzése. Ezze kapcsolatban foglalkozni kell a korszerű, gyors és egyszerű településhigiénés laboratóriumi vizsgálatok kidolgozásával. Ezek begyakorlását béke időben helyes elvégezni.

A katonai **élelmezéshigiéné** alapvető kutatási irányának a táplálkozástudo-

mányi és táplálkozásélettani vizsgálatokon kell keresztül haladnia. *Alapszempontként az élelmezés biológiai értékét kell tekinteni.* Azonban a „mit” és „mennyi” mellett a „hogyan” is szerepeljen. Jelenlegi élelmezési rendszerünk sokkal változatosabb konyhatechnikai módszerek alkalmazását teszi lehetővé. Ezek tanulmányozásával ugyanolyan keretek mellett az élelmezés változatosabbá, biológiailag értékesebbé tehető.

Az *élelmezési szokások bizonyos mértékű megváltoztatása*, a helyes irányba történő fejlesztése a néphadsereg élelmezésének feladata is lehet. Ebben a vonatkozásban lehetőségeinket távolról sem használtuk ki. Pedig a helytelen népélelmezési tradíciók leküzdésében a katonai szolgálattal eltöltött idő igen fontos szerepet játszhat. A hadsereg nevelő hatását ebben a vonatkozásban is alaposabban ki lehet aknázni.

Nem kétséges, hogy ezzel párhuzamosan a szűkebb értelemben vett élelmezéshigiéne tisztasági, munkafolyamat szervezési, szállítási stb. kérdéseit is alaposan tanulmányozni kell. Gondos laboratóriumi vizsgálatokkal alátámasztott szervezési, technológiai, étkeztetési megfigyelések és kísérletek szolgálhatnak e téren egy olyan élelmezési rendszer kialakításának alapjául, mely az élelmezés- és táplálkozástudomány jelenlegi állásának a legjobban megfelel.

A háborús élelmezésben ugyancsak a táplálkozásélettani szempont a döntő. Ennek érdekében vizsgáljuk meg a helyes különleges élelmezés összeállítását és ennek elkészítési, szállítási, általában szervezési lehetőségeit az élelmezéshigiénikus szemszögéből. Természetszerűen foglalkozni kell a harci élelmezés alapvető higiénés rendszabályaival, azaz a minimummal, mely harci körülmények között is feltétlenül betartandó és betartható.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmondottakból kiderül az, hogy a katonai higiéné feladatköre alaposan kiszélesedett. Ma már nem állhatunk meg egyes részletkérdések adatainak regisztrálásánál, hanem aktív kutató tudománygá kell fejleszteni a katonai higiénét. Ennek érdekében munkamódszereit fejlesztenie kell, jobban felhasználnia a laboratóriumi vizsgálatokkal alátámasztott adatokat. *Általában sokkal komplexebben kell vizsgálatait elvégezni, több tényező egy- másra hatását vizsgálni és mindezeket fiziológiai szempontból értékelni.*

A katonai higiéné legfontosabb feladata a harcos teljesítőképességének megóvása és fokozása mind fizikai, mind szellemi vonatkozásban. Háborús feladata főként a katonai település- és élelmezéshigiénének van. A munkahigiéné inkább felkészít, módokat ad meg, de a harci cselekmények során közvetlenül alig tevékenykedhet.

A katonai higiéné feladatának ellátása érdekében természetesen együttműködik az orvostudomány más szakágazataival, nemkülönben más természettudományi ágak (fizika, kémia stb.) művelőivel. *Adatait mindig a katonai kollektívában élő ember vonatkozásában összegezni és ezen az alapon teszi meg értékelését.*

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ

В области военной гигиены задачи чрезвычайно расширились. В настоящее время уже невозможно ограничиваться на регистрирование данных отдельных потребностей, а необходимо развивать военную гигиену в активную исследовательскую область науки. В интересе этого необходимо развивать методы работы, лучше использовать подтвержденные лабораторными исследованиями данные. В общем, гораздо более комплексно нужно проводить исследования, изучать взаимное действие многих факторов и оценить их с физиологической точки зрения.

В области военной гигиены важнейшей задачей является сохранение и повышение боеспособности воинов как с физической так и с умственной точки зрения. В военное время задачи возлагаются в первую очередь на отрасли гигиены развертывания и питания. Гигиена труда скорее является одним из средств подготовки воинов, однако в боевых действиях не имеет непосредственные функции.

В интересе выполнения требований, конечно, военная гигиена имеет взаимосвязь с остальными специальностями медицины, а также с деятелями других отраслей естественных знаний (физики, химии и т. п.). Данные обобщаются и оцениваются всегда в отношении людей, живущих в военном обществе.

Dr. Gy. Biró, Major d. Med. D., Kandidat d. Med. Wissenschaften:

AKTUELLE AUFGABEN DER MILITÄRHYGIENE

Der Aufgabenkreis der Militärhygiene hat sich grundsätzlich erweitert. Heutzutage darf man sich nicht mehr nur auf die Registrierung der Angaben betreffs einiger Teilfragen zu beschränken, da die Militärhygiene eine aktive wissenschaftliche Forschungsfach werden muss. Zu diesem Zwecke braucht sie seine Arbeitsmethoden zu entwickeln um die mit Laboruntersuchungen unterstützten Daten viel besser anzuwenden. Ein Hygieniker soll seine Versuche viel komplexer durchführen, den Zwischeneffekt mehrerer Faktoren studieren und all diesen aus physiologischem Gesichtspunkt zu interpretieren.

Die Hauptaufgabe der Militärhygiene ist das Bewahren und Steigerung der Leistung der Soldaten, sowohl auf physikalischem, als auch auf psychischem Gebiet. Kriegsaufgaben kommen meist der militärischen Siedlungs- und Verpflegshygiene zu. Die Arbeitshygiene macht gerecht, bietet verschiedene Modalitäten, doch vermag sie während der Gefechtstätigkeit kaum direkt einzuwirken.

Um ihren Aufgaben zu entsprechen, wirkt die Militärhygiene natürlich mit anderen Fachgebieten der Medizin, sowie mit Forschern anderer naturwissenschaftlichen Zweigen (Physik, Chemie usw.) zusammen. Sie bewertet ihre Daten immer im Interesse des in militärischer Kollektive lebenden Menschen und alle ihre Schlussfolgerungen unterstützen dessen Wohlfahrt.

Szubtoxikus mennyiségben krónikusan adagolt DFP hatása a szérum cholinesteráz szintjére

Írta:

Dávid Gábor dr. orvosalezredes és Gyarmati László dr. vegyész-mérnök-örnagytanár

A hazánkban is egyre szélesebb körben elterjedő szerves foszfátészter alapanyagú növényvédőszer használata érdekes és jelentős problémát vet fel. Ugyanis a heveny mérgezések lehetőségén kívül, mindinkább számolni kell a krónikus mérgezések lehetőségével is. Olyan mérgezések jöhetnek létre, melyek heveny klinikai tüneteket még nem okoznak, de a mérgeg huzamos behatása folytán a szervezetben bizonyos patológias folyamatokat indukálhat. Ezért tartottuk szükségesnek megvizsgálni, hogy huzamosan adagolt kis dózsisú diizopropilfluorofoszfát (DFP) milyen kórélettani elváltozást okoz a szérum cholinesteráz szintjében. Közismert tény ugyanis, hogy a DFP mérgezés kórképének középpontjában az irreverzibilis cholinesteráz bénítás áll.

Módszer

Kísérleteinkhez 160—200 g súlyú hím Wistar-eredetű patkányokat használtunk. Kísérleteink során legelőször is meghatároztuk a rendelkezésünkre álló anyag (DFP) toxicitási viszonyait az adott állattörzsrre nézve. A DFP-nek DL_{50} -e 4,7 mg/testsúly kg volt, szubkután adagolva.

- a) Ezután 10 patkánynak 1 hónapon keresztül naponta, szubkután, frissen készített oldatból 0,47 mg/kg DFP-t (tehát a DL_{50} 1/10-ét) adagoltuk.
- b) 10 állatnak pedig hasonló módon 1 hónapon keresztül naponta 0,94 mg/kg DFP-t injiciáltunk. (Ez utóbbi esetben tehát a DL_{50} 1/5-ét.)

Ezek az adagok semmiféle klinikai tünetet nem okoztak.

Egy hónap (30 nap) eltelte után, a 31. napon az állatok kezelést nem kaptak és a 32. napon dolgoztuk fel őket. Az állatok megölése dekapitálással történt, vérüket felfogtuk.

A szérum cholinesteráz aktivitását *Hestrin* módszerével határoztuk meg.

Hestrin módszere lényegében acetilcholin meghatározási módszer. A reakcióelegyben levő acetilcholin szubsztrátot a cholinesteráz elbontja cholinra és ecetsavra. Meghatározásunk során a reziduális acetilcholin mennyiségét határozzuk meg. Ha a folyamatot időben követjük és az inkubátumból időnként mintát veszünk, időről időre meghatározva a maradék acetilcholin mennyiségét.

nyiségét, következtetni tudunk a vizsgált anyag (szérum) cholineszteráz aktivitására. Jelen esetben is ezt a módszert alkalmaztuk — azaz lényegében, a mérgezett állatok vérsavójának cholineszteráz aktivitását határoztuk meg.

c) Kontroll gyanánt 15 egészséges, azonos törzsből származó, hasonló körülmények között tartott hím patkány szolgált.

Eredményeink

Az 1. sz. táblázaton a normál kontroll állatok, a 2., illetve 3. sz. táblázaton pedig a DL₅₀ 1/5-ével, illetve 1/10-vel egy hónapon át kezelt állatok vérsavójának acetilcholin bontó képességét tüntettük fel.

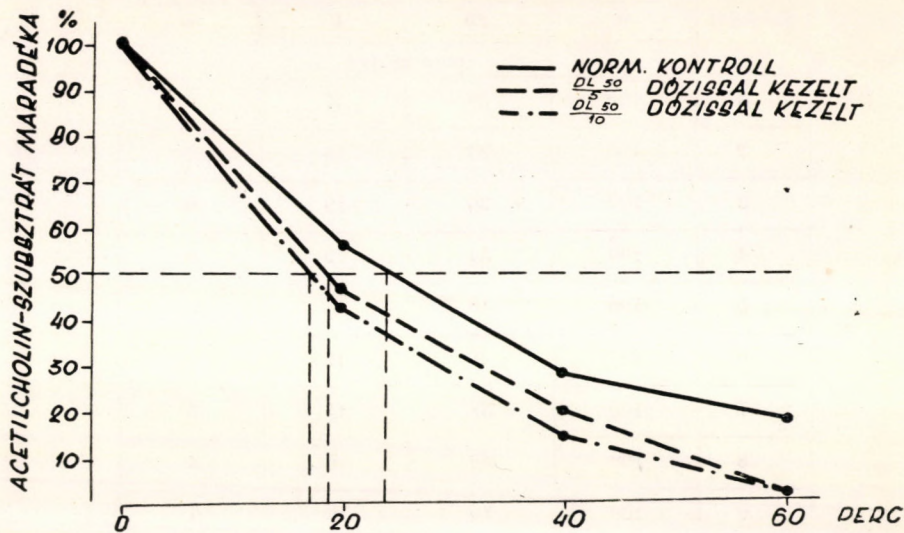
Az 1. sz. ábrán pedig a táblázatok adatainak középértékét grafikusán ábrázoltuk.

1. sz. táblázat

Sorszám	Acetilcholin maradvány ‰-ban			
	0	20	40	60
	perc múlva			
1	100	55	29	17
2	100	60	28	15
3	100	58	34	17
4	100	49	27	16
5	100	50	30	18
6	100	62	34	14
7	100	61	26	12
8	100	57	24	13
9	100	48	31	17
10	100	52	20	15
11	100	56	21	19
12	100	52	22	20
13	100	54	32	15
14	100	53	33	22
15	100	58	35	14
\bar{x}	100	55	28	16

Normál kontroll patkányok szérumának cholineszteráz aktivitása.

DFP-VEL 30 NAPON ÁT, NAPONTA MÉRGEZETT PATKÁNYOK BZÉRUMÁNAK CHOLINESTERÁZ AKTIVITÁSA



2. sz. táblázat

Sorszám	Acetilcholin maradvány % ₀ -ban			
	0	20	40	60
perc múlva				
1	100	50	22	0
2	100	41	20	0
3	100	42	17	4
4	100	49	23	0
5	100	45	20	0
6	100	43	19	4
7	100	51	16	6
8	100	47	21	0
9	100	47	18	0
10	100	46	15	0
\bar{x}	100	46	19	1,4

A $\frac{DL_{50}}{5}$ dozisú DFP-vel 30 napon át kezelt patkányok vérsavójának cholinesteráz aktivitása.

3. sz. táblázat

Sorszám	Acetilcholin maradvány %-ban			
	0	20	40	60
	perc múlva			
1	100	38	17	0
2	100	34	18	2
3	100	36	19	0
4	100	34	9	0
5	100	40	15	0
6	100	39	12	3
7	100	38	11	5
8	100	42	10	4
9	100	40	16	1
10	100	39	13	0
\bar{x}	100	38	14	1,5

A $\frac{DL_{50}}{10}$ dózisú DFP-vel 30 napon át kezelt patkányok vérsavójának cholinesteráz aktivitása.

A 2. sz. ábrán az acetilcholin 50%-nak elbontásához szükséges idő reciprokának ezerszeresét tüntettük fel $\left(1000 \cdot \frac{1}{t_{50\%}}\right)$. Ez az adat ugyanis szemléletesen és számszerűen mutatja a cholinesteráz aktivitás mérvét.

A SZUBSZTRÁTKÉNT JELENLEVŐ ACETIL-
CHOLIN 50%-ÁNAK BONTÁSI IDEJÉNEK 1000-
SZERES RECIPROKA
($1000 \frac{1}{t_{50\%}}$)

NORMÁL KONTROLL 41,6

$\frac{DL_{50}}{5}$ DÓZISÚ DFP-VEL KEZELT
PATKÁNYOK
VÉRSAVÓJA 54,0

$\frac{DL_{50}}{10}$ DÓZISÚ DFP-VEL KEZELT
PATKÁNYOK
VÉRSAVÓJA 58,8

Megbeszélés

Mint bevezetőnkben említettük, a szerves foszfátészter típusú növényvédő szerek elterjedése, továbbá az ilyen alapú, cholineszteráz bénító hatású, katonai jelentőségű mérgező harcanyagok („idegmérgek”) felhasználása, tárolási lehetősége, parancsolólag írják elő részünkre ezekkel az anyagokkal történő mérgezések behatóbb tanulmányozását. Ezért is vált érdekessé részünkre az előbb vázolt kísérletek elvégzése. Kísérleteink során megállapítottuk, hogy az általunk huzamosan alkalmazott kis dózsisú DFP (DL₅₀ ötöde, illetve DL₅₀ tizede) klinikai tüneteket nem okoz — látszólag (!) különösebb károsodás nélkül viselik el az állatok. Azonban, hogy a szervezet biológiai reakciójában mégis változások történnek, bizonyítja a cholineszteráz aktivitásának növekedése — fordított dózis-függőségben: azaz a kisebb adag hatására nagyobb fokú aktivitás növekedés jön létre. (Lásd a DL₅₀ 1/5-ének és a DL₅₀ 1/10-nek összehasonlítását!) Leszögezhetjük tehát, hogy a huzamosan alkalmazott kis adagú mérgezésre is jól definiálható változással reagál a magasabb rendű élő organizmus. Azt lehet mondani, hogy túlkompenzáló mechanizmus lép működésbe és fokozott cholineszteráz aktivitással válaszol a szervezet. Elképzeléseinket alátámasztani látszanak az általunk észlelt, ugyanilyen kis dózisok hatására bekövetkező mioneurális funkcióváltozások is. Ezekről a kísérleteinkről később számolunk be.

Ugyanakkor szeretnénk hangsúlyozni, hogy jelen kísérleteinkben tulajdonképpen csak a szérum cholineszteráz aktivitásának változását vizsgáltuk, de véleményünk szerint a szervezet egyéb fermentrendszerében is mélyreható változások következnek be.

ÖSSZEFOGLALÁS

Szerzők patkányoknak 30 napon át naponta DFP DL₅₀ 1/5-ét, illetve DL₅₀ 1/10-ét adagolták. Ezután *Hestrin* módszerével meghatározták az állatok vérsavójának cholineszteráz aktivitását, és megállapították, hogy a krónikusan szubkután adagolt szubtoxikus adagú DFP-vel mérgezett állatok szérumának cholineszteráz aktivitása a normál kontrollokéhoz képest növekedett.

IRODALOM

Mihelszon, M. Ja.: Fiziológicseszkaja rol acetilholina i iziszkanyie novih lecarsztvennih vescsesztv. Leningrád, 1957. — Golikov, Sz. N.—Rozengart, V. I.: Farmakologija i toksikologija foszfororganicseszkih szoegyinenij. Medgiz, 1960. — Arbuzov, A. Je.: Himija i priminyenyie foszfororganicseszkih szoegyinenij. Izd. Akad. Nauk. SzSzsZR Moszkva, 1962. — Gyarmati, L.—Dávid, G.: Honvédorvos, 12, 385, 1960. — Gyarmati, L.—Dávid, G.: Honvédorvos, 13, 73, 1961. — Kenéz, I.—Dávid, G.: Honvédorvos, 14, 155, 1962. — *Hestrin*, S.: J. biol. Chem. 180, 249, 1949.

Подполковник мед. службы д-р Г. Давид, майор инж.-химик д-р Л. Дьярмати:

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ СУБТОКСИЧЕСКОЙ ДОЗЫ ДФП НА УРОВЕНЬ ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ

В течение 30 дней ежедневно вводились 1/5 или 1/10 количества LD₅₀ ДФП крысам. После этого определялась холинэстеразная активность сыворотки крови животных с помощью метода Гестрина и установилось повышение активности холинэстеразы в сыворотке крови у животных, отравленных подкожными хроническими субтоксическими дозами ДФП по сравнению с показателями у нормальных животных.

EFFEKT DES IN SUBTOXISCHER DOSIS CHRONISCH ANGEWANDTEN
DIISOPROPYLFLUOROPHOSPHAT (DFP) AUF DEN CHOLINESTERASESPIEGEL
DES SERUMS

Ratten bekamen 30 Tage DFP täglicher Dosis von $\frac{1}{5}$, bzw. $\frac{1}{10}$ der DL_{50} . Demzufolge wurde die Aktivität der Cholinesterase im Serum der Tiere nach *Hestrin* bestimmt. Es konnte festgestellt werden, dass die Ch-Aktivität im Serum der mit subkutanen Gaben subtoxischer Dosis von DFP vergifteten Tiere im Vergleich zu normalen Kontrolltieren zunimmt.

Inzulin hatása alkohol intoxikált nyulak véralkohol és vércukor tükrére

Írták: Elek Sándor dr., Koczás Ottó dr. orvosszázados, Jánosi Ida dr.,
Mészáros István

Az utóbbi évek folyamán számos közlemény jelent meg külföldön, néhány pedig hazánkban is, amely az etilalkohol (a továbbiakban: A.) lebontás gyorsításával foglalkozik (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). Egyesek, klinikai tapasztalatok alapján felhívják a figyelmet az inzulinra. (1, 4). *Janáki* megemlíti (5), hogy extrém súlyos alkoholkómában beszállított részeg ember 15 E inzulin (a továbbiakban: I.) i. v. beadása után néhány óra múlva saját lábán hagyta el intézetét. Ezen és más hasonló esetben szerzett kedvező tapasztalatai alapján e kezelésmódot igen jónak és követendőnek tartja az alkoholintoxikáció leküzdésében.

A heveny részegség I.-al történő kezelésmódjával hazánkban kétségkívül mások is megpróbálkoztak, noha annak eredményét — tudomásunk szerint — csak *Janáki* fentemlített véleménye (5), *Kaszás* és *Nagy* (4), valamint *Turai* és munkatársai egy-egy gyermekgyógyászati esetének rövid ismertetése dokumentálja (10). Nem ismerünk irodalmunkban olyan állatkísérletes közleményt sem, amely egyidőben tükrözné az A. intoxikáció I. hatására bekövetkező tünetváltozásait, a vér A. és cukorkoncentrációját. Ezen viszonyok ismerete azért is szükséges, hogy felvilágosítást nyerjünk: a részegségben adott I. vércukorszökkenéssel egyidejűleg, vagy anélkül mérsékli-e a vér A. koncentrációját (11). A kérdést tisztázandó kísérleteket végeztünk, amelyek módszerét, eredményeit, valamint ezek megbeszélését az alábbiakban közöljük.

Módszer, eredmények

Kísérletünkben összesen 20 hím albino nyulat használtunk fel. Az állatok mindegyikénél 4 vérvétel történt, pontosan 20 perces időközökben. Az első, éhomi vérvétel követően minden állatnak 40 ml 40%-os A.-t adtunk gyorsmorszondán; közvetlenül a 2. vérvétel után 10 nyúlnak fülvénába egyenként 10—10 E. I.-t adtunk. A másik 10 állat képezte a kontroll csoportot: ezek

I.-t nem kaptak. Ezen beavatkozásokat a 3., illetve a 4. vérvétel követte. A vérpróbákban a vércukorkoncentrációt — *Hagedorn—Jensen* (21), a véralkohol mennyiségét *Widmark* (22) módszere szerint határoztuk meg. A kontroll, illetve az I.-t is kapott állatok adott időben mért véralkohol és vércukor értékeit az 1., ill. a 2. ábra szemlélteti.

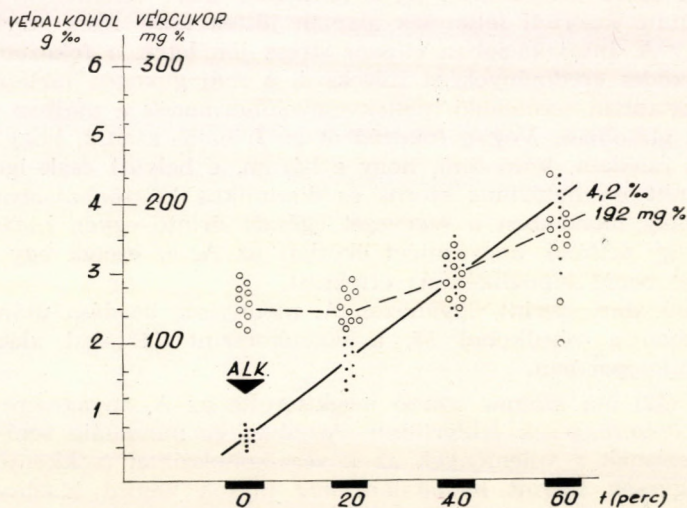
Az állatok klinikai állapotát illetően azt tapasztaltuk, hogy az A. beadása után a kontroll csoport tagjaiban minden esetben durvahullámú nisztagnus fejlődött ki, amely a kísérlet folyamán egyre fokozódott. Minden esetben kóma alakult ki. Ezzel szemben a 2. csoportban, az I. beadása után a már kifejlődött durvahullámú nisztagnus mérséklődött, illetve visszafejlődött. Ezen állatok egyidejű komatozus állapota feltisztult, ataxiásan ugyan, de élénk helyzetváltoztatásra váltak képessé. — A mérgezési tünetek javulása azonban csak átmeneti volt, 30—40 perc múlva az előzetes intoxikációs tünetek ismét kifejlődtek.

Megbeszélés

Közel azonos felszívódást feltételezve a kísérleteinkben nyert véralkohol-görbe lejtése az A. elbomlás sebességének kifejezője; a meredek görbe lassúbb, a kevésbé meredek gyorsabb elbomlást szemléltet. (A későbbiek folyamán kitérünk arra, hogy eliminációs görbénket miért nem az ilyenkor általában. *Weil* (13) hipoglikémiát, *Hed* (14) eseteink többségében hiperglikémiát centráció elérése idejétől vettük fel?)

1. ábránk szerint A. adása hatására mérsékelt vércukorszint fokozódás jött létre. A kérdést illetően ellentmondásos adatokat találtunk az irodalomban. *Weil* (13) hipoglikémiát, *Hed* (14) eseteink többségében hiperglikémiát ír le típusos diabetoid görbével. A *Kulpe* és *Mallach* (15) által vizsgált egyé-

1. ÁBRA



VÉRALKOHOL ÉS VÉRCUKOR KONCENTRÁCIÓK A KONTROLL-CSPORT TAGJAIBAN A KÍSÉRLET KÜLÖNBÖZŐ IDŐPONTJAIBAN

nekben az A. beadását követően a vércukorszint igen enyhén emelkedő tendenciát mutatott és másfél óra múlva érte el első maximumát; ettől kezdve az értékek szinuszgörbét írtak le. A 6. órában — a kísérletek végén — nyert értékek nem szignifikánsan, átlag 15%-kal voltak alacsonyabbak, mint kiinduláskor (a szinuszgörbe kezdeti, ill. végső maximumát számolva). Ezen hipoglikémiát szerzők azzal magyarázzák, hogy az A. bénítja az ún. inzulinázt, a májban termelődő és az I.-t bontó enzimet (16). Ennek eredménye lenne a fokozott I. hatás az A. intoxikációban.

[Érdeemes e helyütt megemlíteni: fenti olasz szerzők egyidőben adtak diabétesisoknak I.-t és A.-t. A bekövetkezett hipoglikémia mértéke nagyobb volt, mint amikor a betegek csak I.-t kaptak. Sőt, 19 közül 16 cukorbetegnél jelentős vércukorszint esés jött létre csak A. bevitel hatására is (17)].

Klingman és mtsai (18) A. intoxikált kutyák vérében a vércukor és szérumban kálium szint szignifikáns emelkedését észlelték. Ha ezen állatok az A.-al egyidejűleg ganglionblokkírozó hexametoniumkloridot is kaptak, úgy a hiperglikémia és a hiperkalémia elmaradt. Véleményük szerint az A. hatására fokozódik a mellékvesék adrenalin és noradrenalin elválasztása. Ennek következtében a májból, ill. az izomglikogénből glukoz mobilizálódik. Magyar szerzők munkájából is ismeretes, hogy az adrenalin és noradrenalin a májból káliumot és glukózt szabadít fel (29).

Fazekas adrenalektomizált patkányoknál lassúbb véralkohol eliminációt észlelt, mint az intakt A. intoxikált állatok kontrollcsoportjában (19). A maximális véralkohol koncentrációval egyidőben találta legtöbbnek a máj alkoholdehidrogenáz aktivitását és glikogén mennyiségét. A véralkoholszint csökkenésével párhuzamosan csökkent a májban a glikogén mennyisége és az alkoholdehidrogenáz aktivitása. Felteszi, hogy az intoxikáció hatására stressz jön létre, amely olyan fokú, hogy még a mellékveseirtott állatokban is kortizonszabaddításhoz vezet, úgy, hogy eddig ismeretlen mechanizmus révén a különböző szervekhez kötött kortizont mobilizálja.

A nagyszámú és nem ritkán ellentmondásos adatokat tartalmazó közlemények közül azért választottuk ki a fentieket, mert véleményünk szerint ezek megnyugtató kísérleti feltételek alapján jöttek létre. Ezek szerint feltételezhető, hogy A. intoxikációban először stressz jön létre; a fokozott mellékvesekéreg működés eredményeként növekszik a máj glikogén tartalma. Másrészt a fokozottabban termelődő mellékvesevelőhormonok a májban és izomban növelik a glikolizist. Végül, fokozódhat az I. hatás azáltal, hogy az inzulináz aktivitás csökken. Valószínű, hogy e három, e helyütt csak igen vázlatosan ismertetett mechanizmus szoros és dinamikus kölcsönhatásban működik, nem csekély mértékben a szervezet egészét érintő egyéb hatások által befolyásolva. Így érthető, hogy miért okozhat az A. az esetek egy részében hiper-, máskor pedig hipoglikémiás effektust.

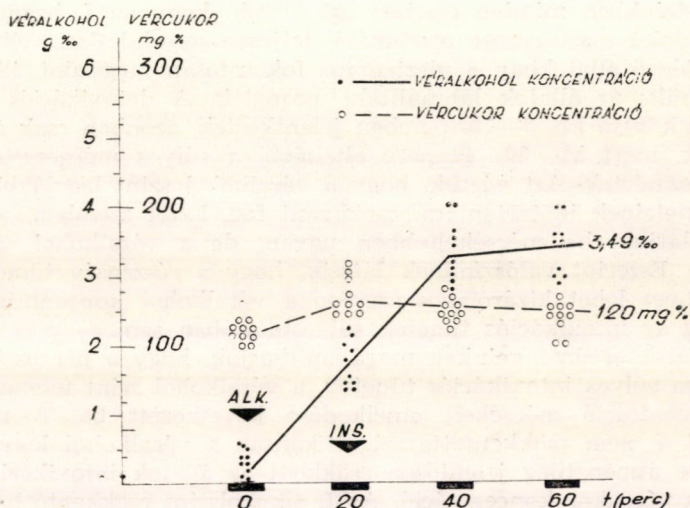
A 2. számú ábra szerint ugyanazon A. mennyiség beadása után az I.-al kezelt állatokban a véralkohol 17, a vércukorszint 7,6%-kal alacsonyabb, mint a kontrollcsoportban.

Widmark (12) óta számos szerző megkísérelte az A. anyagcsere és az I. hatás közötti összefüggések felderítését. Azonban ez mindmáig sem sikerült. Nagyon megoszlanak a vélemények az I. véralkoholszintet csökkentő hatását illetően is. Egyesek szerint hatástalan, míg mások szerint kisebb-nagyobb mértékben csökkenti az A. eliminációt (23, 29., ill. 25, 26). Újabban *Newmann* közölt egy kísérletet (20), amelyben 7 kutyának egyenként 3 gr/kg A.-t adott be i. v., 15%-os sós oldatban. 1 E/kg sc. adott I. hatására az A. eliminációja

szignifikánsan fokozódott. Az effektus foka állatról állatra és időről időre változott. Azonban, mint fentebb említettük, másoknak sikerült bizonyítani pontosan az ellenkezőjét: az I. a véralkohol eliminációját nem fokozza. Valószínű, hogy a kísérleti feltételek sokfélesége mellett az is indokolja az ellentmondó eredményeket, hogy az I. hatásmechanizmusa A. intoxikációban nem egységes és azt különböző körülmények befolyásolják.

Ismeretes, hogy az I. fokozza a szöveti cukorfelhasználást. Szoros kölcsönhatásban a vércukorszinttel, ill. a mellékvesék noradrenalin termelésével fokozza az izomglikogén képzését; diabeteszes állatban fokozza, normálban csökkenti a májglikogént (27). Magyar szerzők mutattak rá először, hogy I. gátolja a máj glikogenolízisét (29). *Willee* és *Hastings* mutatták ki (30), hogy *in vitro* fokozza a piroszőlősav felhasználását. *Flock* és *mtsai* (31) szerint

2. ÁBRA



VÉRALKOHOL ÉS VÉRCUKOR KONCENTRÁCIÓK AZ INSULINT IS KAPOTT ÁLLATOKBAN A KÍSÉRLET KÜLÖNBÖZŐ IDŐ - PONTJÁBAN

viszont az I. a piroszőlősav anyagcseréjét élőben nem befolyásolja. *Cori* és *mtsai* (32) szerint az I. fokozza a hexokináz működését, ezáltal gyorsítja a glikolízist(későbbben *in vitro* mutatták ki, hogy gátolja a hexokináz és antagonistákat. Az izomhexokináz aktivitását ui. a hipofízis és mellékvesekéreg kivonatok gátolták. A hipofizektomizált és adrenalektomizált állatok ezért érzékenyebbek az I.-ra és emiatt fokozódik hexokináz aktivitásuk (27, 32).

Fentiek alapján feltételezhető, hogy akut A. intoxikációban az I. eliminálja a stress, illetve a mellékvesekéreg létrehozta hexokináz gátlást, aminek eredményeképpen fokozódik a cukorfelhasználás a szövetekben, a vércukor koncentráció csökken(meggyorsul a glikolízis fermentatív fázisa: több piroszőlősav keletkezik (33, 34).

Fokozódik az alkoholból történő glikogén képzés is. *Matunaga* (35) ugyanis a tiroxinnal mobilizálható glikogén raktárok kiürítése után kísérleti állatoknak A.-t adagolt. Azt látta, hogy nagy adagok hatására hiperglikémia jött létre, ami viszont elmaradt a szplanchnikusok átvágására. Egyidejűleg

fokozódott a máj glikogén tartalma. Az alkoholból tehát glikogén képződött. Utóbbi jelenséget egyébként megerősítik *Westerfeld* és *Schulmann* izotóp vizsgálatai is (36).

Érthető, hogy különféle körülmények (tápláltság foka, az előzetesen bevitt tápanyagok minősége, esetleges éhezés, vagy annak időtartama, a glikogén raktárak telítettsége, a hipofízis mellékvesekéreg rendszer, a májműködés aktuális állapota, az alkoholbevitel módja, időtartama, a bevitt alkohol mennyisége, stb.) nem csekély mértékben befolyásolják az I.-ra adott választ az A. intoxikáció állapotában.

Amint azt fentebb említettük, az A.-t nem i. v. adtuk. Tisztában voltunk azzal, hogy a felszívódás mértéke befolyásolhatja a kialakuló véralkohol koncentrációt. Mégis ezt a módszert választottuk, hogy választ nyerhessünk az I. alkohol eliminációra kifejtett hatásán kívül arra is, hogy vajon a klinikai detoxikációhoz szükséges-e a véralkohol koncentráció csökkenése?

Kísérleteinkben minden esetben azt láttuk, hogy az I. beadása után az eddig nagyfokú nisztagmust produkáló, teljesen mozdulatlan, néha már terminálisan légző állatokban a nisztagmus fokozatosan megszűnt, illetve lényegesen enyhült; az állatok lábraálltak, mozogtak. A detoxikációs tünetek az I. beadását követő kb. 5—10. percben jelentkeztek, azonban csak átmenetinek bizonyultak, mert kb. 30—40 perc elteltével a súlyos mérgezettségi állapot tünetei visszatértek. Azt vártuk, hogy a véralkohol szint legalábbis a detoxikálódás tüneteinek időtartamára, csökkenni fog. Ezzel szemben, amint ezt 2. ábránkon látjuk, ha mérsékeltebben ugyan, de a véralkohol szint tovább emelkedett. Eszerint valószínűnek látszik, hogy a részegség tüneteinek enyhítésében nem lehet kizárólagos szerepe a véralkohol koncentrációjának, és feltehetőleg az intoxikációs tünetek súlyosításában sem.

Összegezve eredményeinket, megállapíthatjuk, hogy a per os bevitt alkohol hatására súlyos intoxikációs tünetek, a véralkohol szint tetemes és a vércukor koncentráció mérsékelt emelkedése következett be. A mérgezésben adott 10 E. I. nem csökkentette szignifikánsan a véralkohol koncentrációját. Ugyanakkor átmenetileg jelentősen csökkent az állatok intoxikációs állapota. Csökkent a vércukor koncentráció. Az I. alkoholszint csökkentő hatása lényegét a hexokináz gátlás gátlásában, a glikolízis fermentatív fázisa gyorsításában, ezen keresztül az alkohol elégetéséhez szükséges több piroszőlősav keletkezésében látjuk. Jelenleg nem tudjuk megmagyarázni, hogy miért csökkent az intoxikáció szervezeti tünetei anélkül, hogy a véralkohol koncentráció csökkent volna.

ÖSSZEFOGLALÁS

10 E. I. hatására 10 db. alkohol intoxikált albino nyúl véralkohol koncentrációja 17%-kal, vércukor koncentrációja 37,6%-kal volt alacsonyabb, mint az I.-al nem kezelt 10 db, hasonló állatból álló kontroll csoporté. Az intoxikációs tünetek visszafejlődési foka nagyobb mérvű volt, mint ez a véralkoholszint csökkenéséből várható lett volna.

E közlemény lektorálása idején jelent meg az Orvosi Hetilap 1964/10. számában dr. Pogáts Gábor és munkatársai közleménye, amely a témát más oldalról világítja meg, ill. egészíti ki.

1. *Barta*: Kísérletes Orvostudomány, 10:518, 1958. — 2. *Polson*: Clinical Toxicology. (English University Press, 1959.) — 3. *Solms*: Klinische Psychiatrie. (Singer, 1960.) — 4. *Kaszás, Nagy*: Orvosi Hetilap, 102:1249, 1961. — 5. *Janáki*: Orvosi Hetilap 102:2549, 1961. — 6. *Issekutz*: Gyógyszertan (III. kiadás.) — 7. *Majczak*: Neurol. Neurochir. Psychiatr. 10:363, 1960. — 8. *Turai, Cserháti, Kelemen, Somogyi*: Orvosi Hetilap 102:2543, 1961. — 9. *Fazekas*: Kísérletes Orvostudomány, 15:176, 1963. — 10. *Fazekas*: Kísérletes Orvostudomány, 13:361, 1960. — 11. *Id. Issekutz*: Személyes közlés. — 12. *Widmark*: Die Theoretischen Grundlagen und die praktischen Verwandbarkeit der gerichtmedizinische Alkohol bestimmung. (Urban, Schwarzenberg, Berlin, 1932.) — 13. *Weil és mtsai*: Bull. Soc. Med. Hop. Paris 76:32, 1960. — 14. *Hed*: Acta Med. Scand. 162 (III):195, 1958. — 15. *Kulpe, Mal-lach*: Zsch. für Klin. Med. 156:252, 1961. — 16. *Panzini, Mazzone*: Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. 28:659, 1952. — 17. *Panzini, Casaula*: Omnia Med. (Pisa), 30:93, 1952. — 18. *Klingmann és mtsai*: Quarterly J. Stud. of Alcohol, 19:543, 1958. — 19. *Fazekas*: Kísérletes Orvostudomány, 15:381, 1963. — 20. *Newmann és mtsai*: Quarterly J. studies of Alcohol, 20:213, 1959. — 21. *Hagedorn H. C.*: Holstrom B. and Jensen N. Hospitalstidende 78:1193, 1935. — 22. *Widmark*: Bioch. Z. 270:297, 1934. — 23. *Greenberg*: Quart. J. Stud. of Alcohol, 3:347, 1942. — 24. *Newmann és mtsai*: Proc. Soc. Exper. Biol. and Med. 69:415, 1948. — 25. *Harger, Hulpieu*: J. Pharmacol and Exper. Therap. 54:145, 1935. — 26. *Loomis*: Quart. J. Stu. of Alcohol, 11:527, 1950. — 27. *Duncan*: Diseases of Metabolism. (Saunders, 1954.) — 28. *Issekutz, Szende*: Bioch. Zsch. 272:412, 1934. — 29. *Endrődy, Martin, Nagy*: Kísérletes Orvostudo-mány, 1952/I:1. — 30. *Villee, Hastings*: J. Biol. Chem. 179:673, 1949. — 31. *Flock és mtsai*: J. Biol. Chem. 125:49, 1938. — 32. *Cori, Coliwick, Slein*: J. Biol. Chem. 168:583, 1947. — 33. *Stuhkauf, Neumeier*: Med. Klin. 46:591, 1951. — 34. *Johanns-meier és mtsai*: Klin. Wsch. 32:560, 1954. — 35. *Matunaga*: Tohoku J. of Exp. Med. 44:130, 1942. — 36. *Westerfeld, Schulmann*: Quart. J. Stud. of Alcohol, 20:439, 1959.

Д-р Ш. Элек, капитан мед. службы д-р О. Коцкаш, д-р И. Яноши, И. Месарош:

ВЛИЯНИЕ ИНСУЛИНА НА УРОВЕНЬ АЛКОГОЛЯ И САХАРА КРОВИ У ОТРАВЛЕННЫХ АЛКОГОЛЕМ КРОЛИКОВ

Под влиянием 10 Е инсулина у 10 альбинокроликков, отравленных алкоголем, концентрация алкоголя в крови на 17%, сахара в крови на 37,6% были ниже чем в группе контроля из 10 кроликов, не получавших инсулина. Степень обратного развития симптомов интоксикации превышала ожидаемой на основе уменьшения уровня алкоголя в крови.

Dr. S. Elek, Dr. O. Koczás, Hauptm. d. Med. D., Dr. I. János, I. Mészáros:

INSULINWIRKUNG AUF DEN BLUTALKOHOL- UND BLUTZUCKERSPIEGEL BEI ALKOHOLVERGIFTETEN KANINCHEN

Im Vergleich zur Kontrollgruppe von 10 Kaninchen ohne Insulinbehandlung, nahm bei 10 Albinokaninchen, die nach vorhergehender Alkoholintoxikation mit je 10 E Insulin behandelt worden waren, die Konzentration des Blutalkohols um 17%, die des Blutzuckers jedoch um 37,6% ab. Die Symptome der Intoxikation verbesserten sich rascher, als es aus dem Abnahmegrad des Blutalkoholspiegels zu erwarten würde.

Leukocytaszám és a kvalitatív vérvék egyidejű gyors meghatározása Bürker-kamrában

Írta: **Geszi Olga** dr. orvosalezredes, **Sztanyik László** dr. orvosalezredes

Technikai munkatárs: **Hegyí Gáborné**

Tömeges sugársérülések korai klinikai diagnosztikájában csak olyan laboratóriumi vizsgáló eljárás jöhet számításba, mely gyorsan elvégezhető, egyszerű, nem igényel bonyolult felszerelést és aránylag nem nagy szakértelemmel vagy gyakorlattal rendelkező vizsgáló kezében is megközelítően pontos eredményeket ad.

Az eredmény diagnosztikai értékének kritériumai a következők:

a) *Dózisfüggőség*, azaz magán a besugárzás tényén kívül adjon legalább hozzávetőleges tájékoztatást az elszennvedett dózis nagyságára vonatkozóan (biológiai dozimetria).

b) *Időfüggőség*, ami a korai diagnosztikában az első 24 órára jellemző elváltozások kimutathatóságát jelenti.

c) Bizonyos fokú *speciēs-függetlenség*, tehát az állatkísérletben kidolgozott eljárások alkalmazhatósága a humán diagnosztikában.

Tömeges sugársérülések laboratóriumi kimutatására legalkalmasabb vizsgálati anyag az ujjbegyből vett vér, amennyiben könnyen, nagyobb beavatkozás nélkül hozzáférhető, minimális mennyiségből több vizsgálat is elvégezhető súlyosan sérült, eszméletlen betegnél is, és a vérvétel után a vizsgálat nem igényli a vizsgált egység jelenlétét.

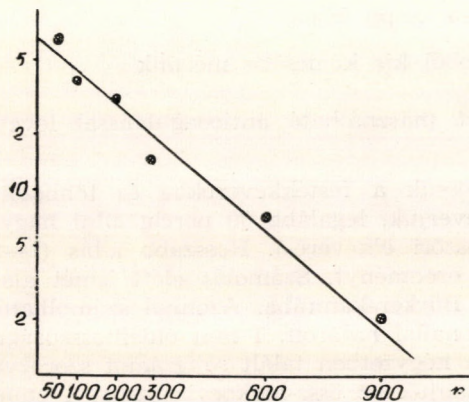
Ionizáló sugárzás hatására létrejövő kvantitatív jellegű vérelváltozások közül általában legjellemzőbbnek a leukocytaszám változását tartják. A keringő vér leukocytáinak két nagy csoportját a polymorphonuclearis (granulocytá) és a mononuclearis (túlnyomóan lymphocytá) sejtek képezik. Az egyes sejtfeleségek mennyiségi változása ionizáló sugárzás hatására különböző fokú, sőt különböző irányú. A lymphocyták száma már a legkisebb dózisok hatására, közvetlenül a besugárzás után és valamennyi eddig vizsgált speciēsben kimutathatóan csökken. Ezt a jelenséget részben stressz-hatással, részben a keringő vérben elszennvedett közvetlen sugárkárosodással magyarázzák. (*Dienstbier, Schrek, Hulse, Patt*, etc. 1, 2, 3, 4.) A granulocyták száma viszont az első 24 órában bizonyos fokú, dózisfüggő emelkedést mutat, amelynek valószínű oka sejtkiáramlás a csontvelőből (*Stodtmeister, Dillmann*, etc. 5, 6).

A granulocytaszám emelkedése, különösen a magas, LD₅₀ feletti dózisok hatására kompenzálja, sőt túlkompenzálja a lymphocytaszám esésének befolyását az össz-leukocytaszám alakulására. Ennél fogva ionizáló sugárzás behatására és hatásfokára az abszolút lymphocytaszám csökkenéséből és a polymorphonuclearis sejtek számának és számarányának emelkedéséből sokkal pontosabban lehet következtetni, mint az össz-leukocytaszám alakulásából (1. és 2. sz. ábra).

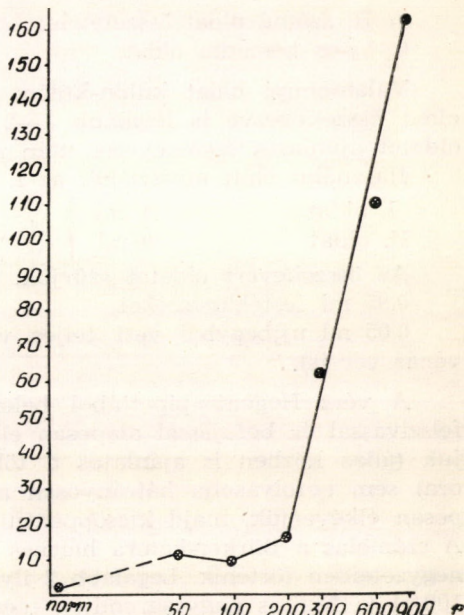
A klinikai gyakorlatban a leukocyták számát és összetételét közismerten Bürker-kamrában végzett számolással és a festett vérkenet (kvalitatív vérvék) differentialis analízisével állapítják meg. Míg az előbbi eljárás könnyen és gyorsan elsajátítható, utóbbi feltétlenül nagy gyakorlatot és bizonyos elmé-

leti szakismereteket is feltételez. Elvégzését meglasztítja a fixálás és festés, mely legalább 25—30 percet igénybe vesz. Az analízis elvégzéséhez immerziós nagyítással felszerelt mikroszkóp szükséges, az időtartam a vizsgáló gyakorlatán kívül a sejtek számától is függ.

Megfelelő gyakorlat elsajátítása után az egyes sejtféleségek abszolút száma az össz-leukocytaszámmal egyidőben Bürker-kamrában is kiszámít-



1. sz. ábra. Az abszolút lymphocytaszám csökkenése besugárzott nyúlban a dózis függvényében



2. sz. ábra. A P/M index emelkedése besugárzott nyúlban a dózis függvényében

ható (Kelemen, 7). Könnyen meghatározható a granulocyták abszolút száma is Bürker-kamrában a peroxidase reakció positivitása alapján (Tapio Rytömaa, 8), ez esetben viszont nem kapjuk meg a lymphocytaszámot, illetve az össz-leukocytaszámot.

Ezeknek az elgondolásoknak alapján olyan eljárást dolgoztunk ki, mely lehetővé teszi a leukocyták számának és az egyes sejtféleségek számarányának egyidejű meghatározását Bürker-kamrában, kis nagyítással. Az eljárás tömeges méretekben való elvégzése sem igényel nagyobb szakértelmet a vizsgáló részéről, mint a közismert fehérvérsejtszámolási methodika.

Az eljárás lényege röviden az, hogy a vért az ujjbegyből olyan reagens + festék keverékbe vesszük, melyben a peroxidase reakció és a leukocyták festődése egyidejűleg végbemegy. Ennek eredményeként a *polymorphonuclearis* sejtek élénk pirosra, a *mononuclearisok* pedig kékre festődnek.

A festékkeverékhez szükséges reagensek:

1. 1%-os alkoholos methylenkék oldat,
2. 0,1%-os alkoholos neutrálvörös oldat,

3. Giemsa (azur-eosin) -oldat,
4. 0,1⁰/₀-os benzidin oldat (40 ml abs. alkohol+60 ml aqu. dest.),
5. Conc. H₂O₂.

Az I. számú oldat összetétele:

1 ⁰ / ₀ -os methylenkék	0,7 ml
0,1 ⁰ / ₀ -os neutralvörös	0,4 ml
Giemsa	18,0 ml

A II. számú oldat összetétele:

0,1⁰/₀-os benzidin oldat.

Valamennyi oldat külön-külön, sőt a festékkeveréket tartalmazó I. sz. oldat összekeverve is legalább 1—2 hónapig szobahőn eltartható. Az I. sz. oldatot ajánlatos összekeverés után megsűrni és így tárolni.

Használat előtt elkészítjük az I. és II. oldat keverékét:

I. oldat	1 ml	} + 5—6 csepp H ₂ O ₂
II. oldat	9 ml	

Az összekevert oldatot szűrjük. Ebből kis kémcsőbe mérünk 0,95 ml festékkeveréket,

0,05 ml ujjbegyből vett teljes vért (használható anticoagulanssal levett vénás vér is).

A vért Hegedüs-pipettából belemossuk a festékkeverékbe és többszöri felszívással és befújással alaposan elkeverjük, legalább 30 percig állni hagyjuk (állás közben is ajánlatos a többszöri elkeverés). Hosszabb állás (1—2 óra) sem befolyásolja hátrányosan az eredményt. Számolás előtt ismét alaposan elkeverjük, majd kicsöppentjük Bürker-kamrába. Azonnal számolható. A számolás a Bürker-kamra hármass vonallal határolt, 1 mm oldalhosszúságú négyzeteiben történik. Legalább 2 ilyen négyzetben talált sejtszámot szorozva 100-al (a hígítás nagyságrendje), megkapjuk az össz-leukocytaszámot 1 cmm vérben. Egyidejűleg megállapítjuk, hogy a sejtek hány % -a festődött pirosra és hány kékre. Ilyen módon meghatározható az egyes sejtféleségek számaránya, illetve a kapott szám és az össz-leukocytaszám szorzatából az abszolút száma is.

Pl. a talált leukocytaszám $8 \cdot 10^3/\text{cmm}$. Ebből polymorphonuclearis (pirosra festődött) $80\% = 6,4 \cdot 10^3/\text{cmm}$, kékre $20\% = 1,6 \cdot 10^3$. A polymorphonuclearis : mononuclearis (P/M) index = $6,4 : 1,6 = 4$.

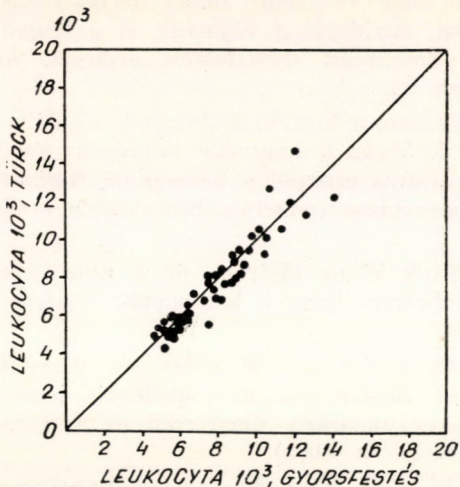
Az eljárást nyúlvérral dolgoztuk ki, és ugyancsak nyúlvérral végzett vizsgálatok során állapotottuk meg, hogy mennyiben egyeznek a kapott eredmények a hagyományos Türck-oldattal végzett hígítás és számolás, illetve kvalitatív vérkép differentialis analízise alapján meghatározottakkal. Összesen 107 nyúlnál (normál és 600, ill. 900 r-el besugárzott) végeztük el a leukocyta számlálást Türck-oldatos hígításban és a kvalitatív vérkép vizsgálatot egyfelől, kombinált gyorsfestési eljárásunkat másfelől. A kapott eredmények egyezését a 3. és 4. ábra tünteti fel.

Az ábrák alapján megállapítható, hogy az egyezés a legalacsonyabb értékektől a legmagasabbakig jónak mondható, az eltérés a módszer elfogadott hibahatárát ($\pm 15\%$, Bálint, 9) nem haladja meg.

A 4. sz. ábrából kitűnik az is, hogy a besugárzott nyulak csoportja, a magas granulocytaszám alapján elég élesen elkülönül a normál állatokétól.

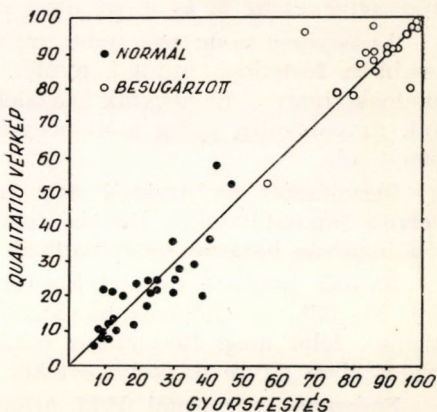
A továbbiakban a módszer használhatóságát a humán diagnosztikában az döntötte el, hogy mennyiben alkalmazható az eljárás embervérre, illetve em-

LEUKOCYTASZÁM (EMBER)



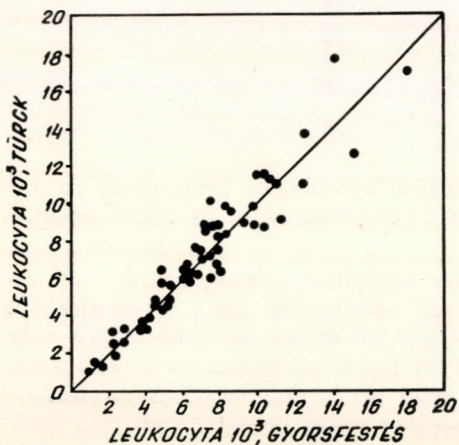
3. sz. ábra. „Gyorsfestéssel” és Türk-festéssel végzett leukocytaszámlálás eredményének összehasonlítása normál és besugárzott nyulakban

POLYMORPHONUCLEARIS SEJTEK %-OS ARÁNYA.



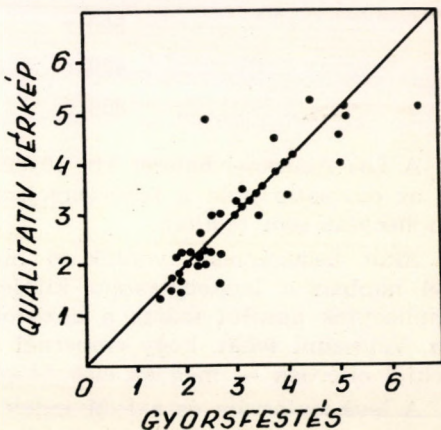
4. sz. ábra. „Gyorsfestéssel” és qualitativ vérképvizsgálattal kapott granulocytáértékek összehasonlítása normál és besugárzott nyulakban

LEUKOCYTASZÁM



5. sz. ábra. „Gyorsfestéssel” és Türk-festéssel végzett leukocytaszámlálás eredményének összehasonlítása emberben

POLYMORPHONUCLEARIS: MONONUCLEARIS ARÁNY (EMBER)



6. sz. ábra. „Gyorsfestéssel” és qualitativ vérképvizsgálattal kapott P/M indexek összehasonlítása emberben

beri leukocytákra. A kérdés eldöntésére 60 különböző nemű és korú (19-től 70-ig), haematológiai megbetegedésben nem szenvedő (főleg hypertoniás) egyéntől vettünk vérmintákat és azokban egyidejűleg végeztük el a hagyományos „fehérvérkép-számolást” és a kombinált gyorsfestési eljárást. Az eredményeket az 5. és 6. sz. ábra tünteti fel.

Az egyezés talán még jobb, mint nyúlban, a humán leukocyták általában élesebben festődnek, mint a nyúléi. Az 5. ábrán a nagyobb eltérések abból adódnak, hogy a monocyták százalékos aránya ezeknél a betegeknél fokozott volt, tudvalevőleg pedig a monocyták peroxidase reakciója bizonytalan eredményt ad.

Besugárzott embereknél nem próbáltuk ki az eljárást, de a nyúlvérrel szerzett tapasztalataink alapján feltételezhetjük, hogy a leukocyták festődése a besugárzás hatására nem változik meg.

Nyulak vérében normál körülmények között a P/M index kb. 0,3—0,4, ami 25—30%-os polymorphonuclearis és 70—75%-os mononuclearis leukocytának felel meg. Besugárzás hatására ez az arány megfordul és a dózisfüggőségben egyre nagyobb értéket ér el (2. sz. ábra).

Embernél a normál P/M arány kb. 2—3, azaz 65—75% polymorphonuclearis és 25—35% mononuclearis sejt, ami normál 6—8000-es leukocytaszám mellett abszolút értékben 4—6000 granulocytának és 2—3000 lymphocyta + monocytának felel meg mikroliterenként. Reaktorbalesetek után végzett vizsgálatok azt bizonyítják, hogy már az első 24 órában a leukocytaszám a granulocyták felszaporodása következtében kifejezetten emelkedik. Az alábbi táblázat a vinçai reaktorbaleset sérültjeinél talált leukocytaértékekből kiszámított P/M indexeket tünteti fel (19 órával a sérülés után), valamint a feltelezett dózisokat:

Dózis:	P/M index:
640 r	18
600 r	13
580 r	15
500 r	17
420 r	8
350 r	6

A Los Alamos-i baleset kb. 10 000 raddal besugárzott áldozatánál 10 órával az expositio után a fehérvérsejtszám 28 000/cmm volt, és ebből egyetlen lymphocytát sem találtak.

Akut besugárzásra vonatkozó humán vizsgálati adatok szerint az első 3—4 napban a leukocytaszám kifejezetten emelkedett (10.), ugyanakkor a lymphocyták abszolút száma a dózistól függő mértékben és sebességgel csökken. Valószínű tehát, hogy embernél a P/M index alakulása — az állatkísérletektől eltérően — még az első 24—48 órán túl is diagnosztikus értékű.

A leukocytaszám és a P/M index egyidejű meghatározása aránylag gyorsan, egyszerűen ad elég megbízható támpontot akut sugárbetegség súlyosságának megállapításához, tömeges méretekben is. Az eljárást azonban csak mint szűrővizsgálatot ajánljuk, klinikai diagnosztikában a „lege artis” elvégzett kvalitatív vérképet nem pótolhatja.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. Akut sugárbetegség súlyosságára a korai periódusban a lymphocytaszám csökkenéséből, a granulocytaszám emelkedéséből és az ebből adódó P/M index eltolódásából pontosabb diagnosztikus következtetések vonhatók le, mint a leukocytaszám alakulásából.

2. A közölt leukocyta-festési eljárással az egyes fehérvérsejtféleségek differenciálása Bürker-kamrában a leukocytaszámolással egyidőben végezhető el.

Az eljárás lényege: az egyidejűleg elvégzett festés és peroxidase reakció következtében a granulocyták pirosra, a lymphocyták kékre festődnek.

3. Az eljárás tömeges sugársérülések diagnosztikájában is alkalmazhatónak látszik.

Köszönetünket fejezzük ki dr. Kónya László és dr. Szamosi Tamás tart. orvostiszi tanfolyamhallgatóknak az eljárás kidolgozásában kifejtett eredményes közreműködésükért, valamint a János Kórház III. sz. Belosztályának (ig. dr. Baráth Jenő prof.) a beteganyag szíves rendelkezésünkre bocsátásáért.

IRODALOM

1. Dienstbier, Z., Pospisil, J. és Arient, M., Int. J. Rad. Biol., 4: 333, 1962. —
2. Scherk, R., Ann. N. Y. Acad. Sci., 95: 839, 1961. —
3. Hulse, E. V., Brit. J. Haematol., 5: 278, 1959. —
4. Patt, H. M. és Brues, A. M., Radiation Biology 1: 919. o., Hollaender, A., Ed. McGraw Hill, N. Y. —
5. Stodtmeister, R., Sandkühler, S. és Fliedner, M. T. U. N. Int. Conf. on Peaceful Use of A. E., Genf, 1958. 1007 o. —
6. Dihlmann, W., Strahletherapie, 111: 114, 1960. —
7. Kelemen, E., A klinikai haematologia alapvonalai, Medicina, Bp. 1961, 23—24 o. —
8. Bálint, P. és Hegedűs, A., Klinikai laboratóriumi diagnosztika, Művelt Nép, Bp. 1955. —
9. Tapio Rytömaa, Blood, 19: 439, 1962. —
10. Diagnosis and treatment of acute radiation injury, Genf, 1961.

Подполковник мед. службы д-р О. Гести, подполковник мед. службы д-р Станик. Техническая сотрудница: Г. Хедьи:

ОДНОВРЕМЕННОЕ БЫСТРОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ И КВАЛИТАТИВНОЙ КАРТИНЫ КРОВИ В БЮРКЕРОВСКОЙ КАМЕРЕ

1. В раннем периоде острой лучевой болезни из уменьшения количества лимфоцитов, повышения количества гранулоцитов и вследствие этого из сдвига показателя P/M возможно сделать более правильный вывод в отношении диагноза, чем на основе изменений количества лейкоцитов.

2. При помощи описанной методики окрашивания лейкоцитов возможно одновременно дифференцировать отдельные виды белых кровяных клеток и вычислять количество лейкоцитов в Бюркеровской камере.

3. Сущность методики заключается в том, что вследствие одновременного окрашивания и реакции пероксидазы гранулоциты окрашиваются в красный цвет, а лимфоциты — в синий.

4. По-видимому, методика пригодна также для применения в диагностике массовых лучевых поражений.

Dr. O. Geszti, Oberstl. d. Med. D., Dr. L. Sztanyik, Oberstl. d. Med. D. Techn.
Mitarb.: Frau G. Hegyi:

GLEICHZEITIGE SCHNELLBESTIMMUNGSMETHODE DER LEUKOZYTENZAHL UND DES QUALITATIVEN BLUTBILDES IN DER BÜRKER-ZÄHLKAMMER

Die Abnahme der Leukozytenzahl, und die gleichzeitige Zunahme der Granulozytenzahl in der Frühperiode der akuten Strahlenkrankheit, sowie die daraus folgende Verschiebung des P/M-Index lassen genauere Schlussfolgerungen auf die Schwere einer akuten Strahlenkrankheit ziehen, als die Änderungen der Leukozytenzahl. Verfasser erörtern eine Färbungsmethode der Leukozyten, womit die Differenzierung der Leukozytensorten in der Bürker-Zählkammer gleichzeitig mit der Leukozytenzählung durchführbar ist. Die Grundlage der Methode besteht aus Rotfärbung der Granulozyten, bzw. Blaufärbung der Lymphozyten infolge der gleichzeitig ausgeführten Färbung und Peroxydasereaktion. Das Verfahren scheint auch zur Diagnose massenhafter Strahlenschaden geeignet zu sein.

A KATONAI ORVOSTUDOMÁNY TÖRTÉNETE

A hadsereg-egészségügy szervezése az 1809-es magyar nemesi felkelésben

Írta: **Takáts László** dr. orvosezredes és **Takáts Endre** dr. levéltárigazgató

Mostani katonaeorvos-történeti munkánkban befejező részét adjuk a napóleoni háborúk magyarországi szakaszáról írt eddigi tanulmányainknak. Beszámoltunk az egyik francia hadseregnek, idejében korszerűnek mondható eü. szolgálatáról (29). Később a nemesi felkelő sereg csapategészségügyi szolgálatának működését írtuk meg (28). Most a felkelés „hadsereg-egészségügy”-ének szervezését és működését ismertetjük anélkül, hogy részletekig menő teljességre törekednénk. Nem akarjuk megismételni azt a gondos, de aulikus szempontból lakkozott összefoglalást, amelyet a felkelés volt protomedikusa *Eckstein Ferenc* a tábori kórházak működéséről 1810-ben a nádor utasítására nyomtatásban állított össze (17). A könyv hozzáférhető ugyan ma is, de latin nyelve miatt már nem közérthető, ezért többször fogunk abból részleteket idézni.

Az utolsó nemesi felkelés jelentéktelen epizód a magyar hadtörténelemben, katonai és politikai értékelését a maga idejében osztrák és magyar részről is megkapták¹. A nagyhatalmaknál akkor már kb. 100 éve fennálló állandó hadseregekkel* szemben korszerűtlen és alapvetően a hűbéri rendi alkotmány védelmezője volt, mégis némi jelzése annak a nemzeti törekvésnek, hogy Magyarország önálló és magyar haderővel rendelkezék.

A nemesi sereg a győri csata napján már az osztrák magasabb katonai vezetésnek volt alárendelve, egészségügyi szolgálatának szervezése, működése végig csaknem teljesen független volt a KK. seregektől és nagyjából megfelelt annak a fogalomnak, amit önálló hadsereg-egészségügyi szolgálat alatt értünk. A fentieket tekintetbe véve úgy gondoljuk, hogy munkánkkal nem teljesen értéktelen adatokat nyújtunk a magyar katonaegészségügy szervezésének történetéhez.

*

Tanulmányunkban először a nemesi felkelő sereg egészségügyi szolgálatának szervezését, működését, erőivel és eszközeivel történt manővereit ismertetjük. Továbbiakban a tábori kórházak szervezeti felépítésével, az ottani beteg- és

* a Monarchiában 1715. VIII. tc.

¹ (2), (14), (15), (16), (21), (23), (32).

sebesültellátás megszervezésével, néhány érdekesebb betegmozgalmi adattal foglalkozunk. Röviden tárgyaljuk a „distinguált” betegek² fogadására is felkészült kórházak hadtápanyagi ellátását. Végül megemlékezünk a nemesi sereg egészségügyi anyagi szolgálatának működéséről, amely a katona-gyógyszerészet története szempontjából is érdekeséggel bír.

I. A nemesi felkelő hadsereg egészségügyének megszervezése

A nemesi sereg egészségügyi ellátását már eredetileg a táborig kórházakra alapozták. A kórház-szervezés a felkelés egybehívásával egyidőben indult meg. Az Országos Főbiztosság és a Helytartó Tanács javaslatára a nádor 1809. május 7-én³ *Eckstein Ferenc* pesti sebész professzort nevezte ki protomedikusnak. Hamarosan kialakították a „hadsereg eü. osztályát”, amely a vezetőorvoston kívül egy törzsorvosból (egyben eü. szemlélő), két alorvosból és írkokból állott. A protomedikus az Országos, ill. Tábori Főbiztos (Insurrections Ober-Landescommissariats-Director) közvetlen alárendeltségébe tartozott. A főhadiszálláson elhelyezett⁴ hadsereg eü. osztály nemcsak a hivatalos magyar szervekkel, hanem az osztrák reguláris hadsereg eü. szolgálatával is tartotta a kapcsolatot. A vezetőorvos közvetlen alárendeltségébe tartoztak a *tábori kórházak* és a *tábori mozgó-gyógyszertár*. Kiürítő eszközökkel nem rendelkeztek, hanem esetenként kellett járműveket igényelni a táborig főbiztosságtól a kórházak áttelepítésére, vagy nagyobb számú sebesült szállítására. A szervi határozványok szerint, de a gyakorlatban is előjárója volt a protomedikus a csapat eü. szolgálat beosztottjainak, mégis legfőbb feladata a kórházak felállítása, működtetése, mozgatása és ellenőrzése volt. — A Tábori Főbiztosságtól, az Országos Biztosságtól, a Helytartó Tanácstól, sokszor magától a nádortól is minden segítséget megkapott, de személyi kiválósága, magasfokú orvosi és tudományos képzettsége, valamint eredményes munkássága nemcsak a kortársak, hanem az utókor előtt is az egészségügyi szolgálat legfőbb motorjának tüntetik fel. Érdemeiről a pozsonyi magyar országgyűlés többször elismerően emlékezett meg, sőt 1811-ben nemességre is javaslatba hozta, amit később meg is kapott⁵.

1. A táborig kórházak megszervezése, alkalmazásuk terve

Az osztrák hadvezetés már 1808 tavaszán megkezdte Magyarország nyugati felében az erődítési munkálatokat. Egyidejűleg osztrák bizottság járta be az érintett területeket, hogy táborig kórházaknak alkalmas helyörségeket és épületeket jelöljön ki.

A felkelés összehívásakor még az volt az osztrák vezérkar terve, hogy a felkelő sereg a regulárisok mögött második lépcsőben kerül alkalmazásra a Vág—Rába védelmében. Már Bécshez közeledett Napóleon, amikor elrendelték a nemesi sereg felvonultatását a Lajta—Rába vonalára. Az asperni csata után a felkelő sereg zömét Győrtől délre fekvő területen összpontosították, kisebbik részét („nyitrai” és „prímási” lovas ezredeket) a felkelők alárendeltségéből a főszereg megerősítésére vonták előre a Morva-mezőre.

² (8) Nr. 254. és (17).

³ (7) máj. 7.

⁴ (8) Nr. 1281. és (9) 11. §. 1. p., 43. §.

⁵ (1) Nr. CXXXVIII. e Sess. CX-a, 535. l., (3) 1484—1502. l. és (27).

⁶ (4) 1808. Fasc. 542, 6—2., Fasc. 543, 7—336, 9—146, 9—990, (5) Fasc. 548, 1—590.

A hadvezetőség bizonytalankodása a felkelő kórházak szervezésére rányomta bélyegét. A Győr körül összevont nemesi felkelő sereg május végén kapta meg végleges hadműveleti feladatát, amely szerint zömével Győr Ny-i irányt kellett lezárnia, Kisebbség részével Pápa DNy-i irányban került bevetésre, hogy itt biztosítsa egyik osztrák sereg Olaszországból történő kivonását. A kórházi eü. biztosítást végül is az utóbbi két hadműveleti irányban kellett megszervezni.

A protomedikus abban a szerencsés helyzetben volt, hogy az osztrák hadseregreform során készült szabályzatokat még a kórházak szervezése előtt kézhez kaphatta és a felkelés eü. ellátási rendszerét ennek megfelelően építette fel. Az 1809. március 31-én megjelent osztrák szervezési szabályzat⁷ kivonatos ismertetését szükségesnek tartjuk.

Az arcvonaltól 3 mérföldre voltak a különböző elnevezésű, de azonosan értelmezett *Aufnahms-, Bewegende-, Fliegende-Spitalok* mint „elsővonalbeli kórházak”. További 9—12 mérföldre hátrább létesítették hadtestenként a *Hauptspitalt*. Az utóbbi 2000 ágyval rendelkezett, de nem egyetlen kórházban, hanem több *Filial-Spitalban* elosztva. A főkórház is mozgókórháznak számított, de az adott hadműveletben, hátszágban történő elhelyezkedése miatt állandó jellegű volt. Be voltak kapcsolva a beteg- és sebesültellátásba a béke katonakórházak is, amelyek háború idején ún. szükség- és barakk-kórházakkal kiegészítve működtek (hölzerne *transportable Spitaler*⁸).

A kórházi ágyszükséglet normáját a hadsereg létszám 10—12%-ában határozták meg.

A mozgókórházak települési helyéül az utánszállítási és közlekedési útvonalakat választották, ahol a visszatérő járműveket, hajókat a sebesültek úrítására használták fel. Nagy sebesültáramlás esetén a felvevő- és főkórházak közé *Unterlegs-Spitalok* telepítettek, amelyek kiürítő kórház szerepét látták el.

A hadsereg eü. szolgálat szervezetszerű szállítóeszközökkel nem rendelkezett, de a hadbiztosi utasítás előírta, hogy a szállítótér biztosításánál erre is tekintettel kell lenni: „...so wird nach dem gegebenen Masstabe berechnete Anzahl Wartwagen auch zurechnen die Kranken, Blessirten... zurückzuführen”⁹.

A hadsereg-, így a kórház-egészségügy is a Főhadbiztosság (Kriegs-Ober-Commissariat) alárendeltségébe tartozott; általában 2—3 kórháznak volt egy hadbiztossági felügyelője (Kriegs-Commissariats-Beamter).

A nemesi felkelő seregnél fő- és fiókkórházakat kellett felállítani. Az utóbbi alatt — a nemesi kórházi szabályzat szerint — „a cs. kir. seregben háborúban használt ún. *Fliegende-Spital-okat* kell érteni”. Az *Eckstein* által is következetesen *Aufnahms-Spitalnak*, vagy a latinnyelvű szövegekben csak *nosocomium insurrectionalenak* nevezett kórház rendeltetése az volt, hogy fogadja, felvegye, ellássa, szükség szerint továbbszállíttassa a kórházi kezelésre szoruló tiszteket és katonákat. Úgy kellett települési helyét megválasztani, hogy az idekerülő felkelők ne legyenek távol az arcvonaltól, gyógyulásuk esetén pedig minél előbb visszakerüljenek csapataikhoz*. *Mozgó, áttelepíthető kórházak* voltak, de saját szállító eszközökkel, vagy seb. szállító járművekkel nem rendelkeztek. Átmenetet képeztek az *ambulance volante* ill. *razvoznij goszpital* és a francia vagy orosz értelemben vett akkori elsővonalbeli kórházak között. Egyik és másik feladatát is nagyjából ellátták.

A főkórháznak az *Aufnahms-Spitalt* kellett tehermentesítenie, továbbá

* ...um die von der Armee durchgehende Kranke(-n) und Blessirte(-n) ordnungsmässig, unterzubringen und gehörig weiter fördern zu können...”¹⁰

„...auf das beste und baldigste geheilt werden, damit als taugliche Krieger in ihre Reihen eintreten können...”¹¹

⁷ (6) Nr. 7 ad B. márc. 31 és (5) Fasc. 549, 3—354, Fasc. 548, 3—940.

⁸ (6) Nr. 6 ad B. aug. 24.

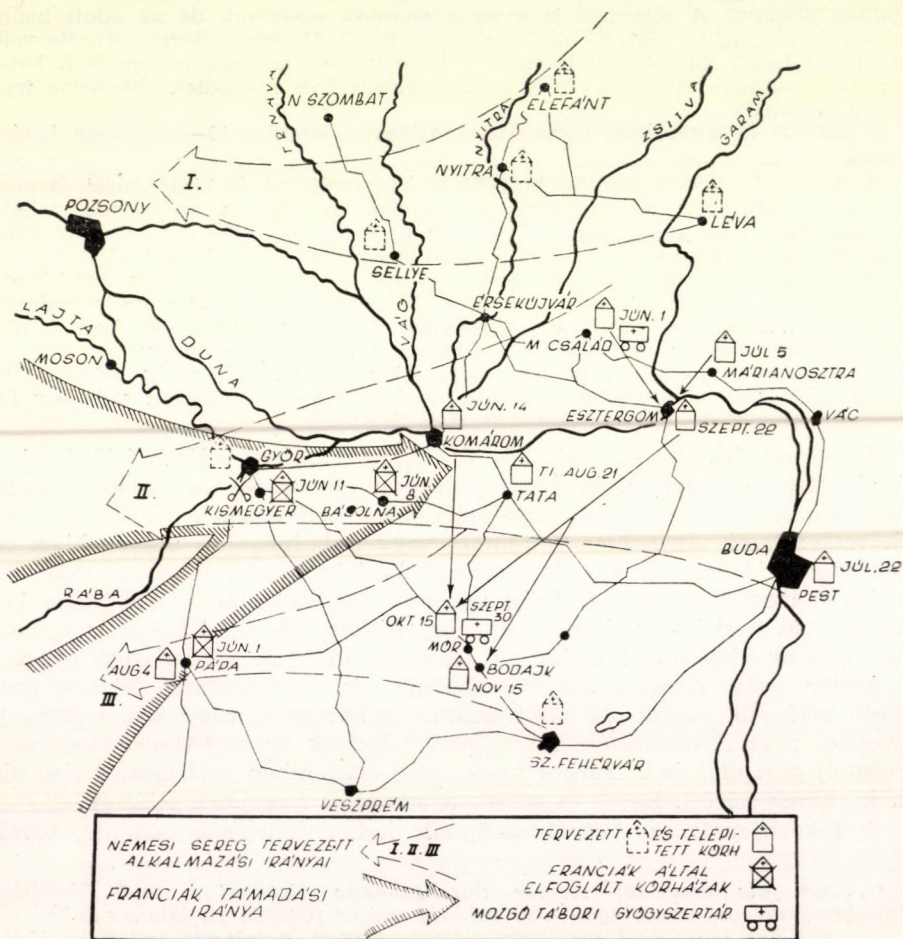
⁹ (11) No. XVII. Aul. 1. és (6) Nr. 7 ad B. aug. 7.

¹⁰ (6) Nr. 7 ad B. júl. 22.

¹¹ (7) ápr. 19.

ide kellett szállítani a hosszú kezelésre szorulókat és a fertőző betegeket. A győri csata előtt Bábolnán létesítettek egy főkórházat¹², belőle különítették ki a csapatok közelségébe Kismegyerre „Filial”-, de valójában következetesen *Aufnahms-Spital*nak nevezett intézetet. A gyorsan lefolyt harci cselekmények miatt a kismegyeri kórház teljes felszerelésével és 234 sebesültjével francia fogságba került, a főkórház pedig anyagának nagy részét visszahagyva, menekülni kényszerült anélkül, hogy egyetlen sebesültet ellátott volna.

Az együttartás további hónapjaiban települt intézetek helyőrségi kórházakként működtek. A leghátsó lépcsőben elhelyezett pesti, majd a móri és végül a bodajki kórházak közül csak a pesti rendelkezett azokkal az előnyökkel, amiknek folytán az akkori cári eu. szervezés állandó, ill. az itteni nomenklatura szerinti főkórház feladatát tölthette be. Az orvostudomány



1. sz. ábra: Eu. szemrevételezés alapján telepített, ill. csak tervezett kórházak. (Saját vázlatunk)

¹² (8) Nr. 559.

akkori fejlettsége mellett a hátsó lépcsőkben nem igen kereshetünk valami magasabb szintű orvosi ellátást, itt inkább csak jobb elhelyezési, higiéniai és htp. ellátási viszonyok voltak biztosíthatók.

A protomedikus törzsével együtt az *egészségügyi biztosítást* részleteiben is megtervezte. Külön szeretnénk hangsúlyozni a szemrevételezések (*Rekognoszierungen*) gondos elvégzését. A főbiztos a nemesi sereg tervezett alkalmazási irányába nyílt paranccsal (*ordo patens*) indította útba a protomedikust, az érintett megyékhez pedig „Estafette” útján átiratot intézett, hogy mindenben nyújtsanak hathatós segítséget (*efficacissimam auxiliatricem manum praebeant*)¹³. A tervezett helyeket 1—2 törzssorvossal járta be, többször már a kiszemelt parancsnokot is magával vitte (1. sz. ábra). Megállapítható a kórházak többlépcsős felépítésének elgondolása. Nyitra—Nagyszombat irányban: Sellye, ill. Nyitra, Elefánt, Léva, Győr—Sopron főirányban: Győr, Kismegyer, ill. Bábolna, Máriacsalád, Márianosztra, Pest; végül Pápa—Körmend irányában: Pápa, ill. Mór, Bodajk kórházai képezték volna a lépcsőzést. Eckstein egyik jelentésében a lépcsőzéssel kapcsolatban azt a megmondolást is kifejezésre juttatja, hogy így biztosítva van a betegellátás folyamatossága akkor is, ha az ellenség tényrerése miatt valamelyik kórház visszatelepül¹⁴.

A levéltári anyagban jónéhány szemrevételezési jelentést találtunk¹⁵. Eckstein nemcsak a betegek elhelyezési lehetőségét tünteti fel, tekintetbe véve mindent a „distinguált” betegek részére szükséges kisebb szobákat, hanem a belgyógyászati és sebészeti típusú (*internist* és *externist* megnevezést használja) betegek, valamint fertőzők elkülönítését is számbavette. A rendelők, raktárak, gyógyszertár, orvosi, ápoló és őrszemélyzet, konyha részére szükséges helyiségeket kijelölte. Megállapította, hogy milyen átalakításokra ill. tatarozó munkálatokra van szükség, ehhez a hatóságoknál mesterembereket biztosított. Környezettanulmányt folytatott az objektum fekvéséről, útviszonyokról, hogyan lehet felvenni kisegítő személyi állományt a helyszínen, milyenek az élelembeszerzési lehetőségek, fekszalma, tüzelőfa hol és mennyi található. A hatóságoktól igényelte a kórház-felszerelési cikkeket (ágyak, asztalok, fehérnemű stb.). Szöveges jelentéshez csatolt táblázatos kimutatást is találtunk az iratok között. A mostani szervező számára is nagyon tanulságosak a felderítési beszámolások. Fentieket összehasonlítottuk a reguláris sereg szemrevételező bizottságának jelentéseivel. Az utóbbiak csak nagyvonalú megállapításokat tesznek: a betegek fektetésére a folyosókat is számításba veszik, egyetlen szempont, a nagy tömeg elhelyezése mellett, a víz és fekszalma biztosítása és csak itt-ott történik utalás az élelembeszerzés lehetőségére.

A hatóságok és előljáró szervek hatékony segítségét bizonyítja az a tény, hogy a szemrevételezést, ill. a főbiztos jóváhagyását követő 7—10 napon belül a kijelölt kórház felvevőképes volt.

2. A nemesi tábori kórházak manővere a felkelés idején

A győri csatát megelőző időben működőképes volt Kismegyer, Pápa, Máriacsalád 200—200, Bábolna 300 ágygal. A közel ezer ágyas „kórházalap”ból a pápai már június 11-én kénytelen volt menekülni, mert a franciák a város közelében voltak¹⁶, sebesültjeit és anyagának nagyobbik részét magával vitte. A győri csata alatt csak a kismegyeri kórház működött, ahova a sürgős és súlyos sérültek kerültek. Június 14-én, a csata napján, a kórház

¹³ (7) máj. 11.

¹⁴ (8) Nr. 616.

¹⁵ (8) Nr. 254, 349, 397, 451, 559, 570, 1269, (6) Nr. 6 ad B. aug. 12, (5) Fasc. 548, 1—590, (4) 1808. Fasc. 542, 6—2., Fasc. 543, 7—336.

¹⁶ (8) Nr. 620.

fogságba kerülése után, a többi kb. 300 főnyi sebesült a visszavonuló csapatokkal, jórészt ellátatlanul jutott hátra Komáromba, ahol a cs. kir. Haupt-Feld-Spitalban kaptak 50 ágyas részleget, de a sebesültek zöme magánlakásokba került, napokig el sem látva. Nem volt sokkal kedvezőbb az orvosi ellátás a hirtelen felduzzasztott komáromi kórházban sem. Június 24-től indult meg az ürités, a felkelő sereg sebesültjeit Máriacsaládra, a többieket hajókon a budai és a pesti katonakórházakba szállították¹⁷.

A győri csata utáni fejtelenségben kellett a protomedikusnak az erőket és eszközöket összegyűjteni, rendezni, új kórházakat létesíteni, s egyidejűleg a szétzilálódott csapat eu. szolgálatot is feltölteni¹⁸. A hivatalos helyzetértékelés a franciáknak a főváros felé történő további előretörésével számolt, ezért az útvonalakra kiküldött „feltartóztató” és irányító szervek a csapatokat és intézeteket a komáromi hídfőbe, ill. onnan a Duna E-i területeire irányították¹⁹.

A komáromi kórházrészleg után a máriacsaládi is hamar bedugult, ezért gyorsan működésbe hoztak egy tábori kórházat a már korábban szemrevételezett és helyreállított márianosztrai volt Pálos-klastromban. Az osztrák hadvezetés a Duna bal partján, Máriacsalád és Márianosztra kivételével, valamennyi kórháznak alkalmas helyet magának foglalt le, a már berendezett nyitrai felkelő kórházat át kellett adni, mert a wagrami sebesültek tömegét irányították erre.

A protomedikusnak nem volt más választása, mint Pestre helyezni a kórházhálózat hátsó láncszemét (júl. 22.). Az orvosi fakultás épületében felállított 250 ágyas felkelő kórházba Komáromból és Márianosztráról hajókon, ill. országos járműveken történt a beteg- és sebesültszállítás.

A győri csata utáni napokban összegyűlt orvosi és eu. személyzetből átmenetileg *tartalékot* képezett a hadsereg vezetőorvos a máriacsaládi kórházban, később azokból töltötték fel az újonnan felállított kórházakat, de a csapatokhoz is vezényeltek fő- és alorvosokat²⁰.

A fegyverszünet (júl. 13.) katonai és politikai szempontból valami enyhülést hozott, de a készültséget fenn kellett tartani. A francia csapatok visszavonultak a Rába folyó demarkációs vonala mögé, lehetővé vált a nemesi sereg dunántúli átcsoportosítása. Egymásután állították fel a pápai, móri, végül a bodajki tábori kórházat. A táborozás további időszakában, a fertőző betegek elszaporodása miatt, augusztus és október között működött a legnagyobb (1200—1400) ágylétszám.

A kedvezőtlen időjárási és útviszonyok miatt a máriacsaládi kórházat át kellett telepíteni Esztergomba. Majd ezt, a márianosztrai és a komáromi is fokozatosan felszámolták, a felszabaduló személyi állományt, betegeket és anyagot a móri és bodajki kórházba irányították, a szállíthatatlan betegeket pedig átadták a polgári eu. szerveknek. — A felkelés feloszlása után a kórházakat összevonták, január végéig fokozatosan a pápai, a móri, majd a bodajki fejezte be működését; a pesti felkelő kórház februárban szűnt meg, 7 betegét polgári kórháznak adta át.

Tudatosan nem tárgyaltuk a hadsereg kórházai között azt a különleges intézetet, amelyet 1809. augusztusban a jablonkai hágó környékének biztosítására Trencsén és Árva megyébe kirendelt felkelő dandár részére telepítettek Szlován község klastromában. A rendelkezésre álló szórványos irattári adatból úgy re-

¹⁷ (8) Nr. 653, 857, 885.

¹⁸ (7) jún. 22.

¹⁹ (13) Nr. 235.

²⁰ (7) jún. 22.

konstruáljuk a helyzetet, hogy itt a csapat eu. erők egy részének összevonásával nagyobb „csapat-ispotályt” rendeztek be. Alapgyógyszerkészletét a tábori gyógyszer-tárból kapta kb. 1600 Ft értékben, ami megfelelt a hasonló erejű egyéb felkelő csapat eu. ellátmányának (17). Később gyógyszer-szükségletét polgári patikák-ból szerezte be²¹. Úgy látszik, hogy ez az „Insurrections-Brigade-Spital” ugyanúgy ad hoc, de a lehetőséget ügyesen kihasználva került összeállításra, mint ahogy rögtönzött szervezés volt a határbiztosító dandár is. Ugyanezen időben az osztrákok-nál dandárkórház-szerű intézmény nem volt.

„Csapat-ispotály” jellegű volt a tatai főhadiszálláson felállított „tishti kór-ház” is²².

II. A betegellátás megszervezése a tábori kórházban

A tábori kórházak munkájával *Eckstein* könyve (*Relatio officiosa... 2. sz. ábra*) nagy részletességgel foglalkozik. Az egykori nádori levéltár anyagában megmaradt a protomedikus által kidolgozott szabályzat is (*Reglement für die Spitäler... 9*), amely a cs. kir. katonakórházak szervezési előírásain kívül tekintetbe vette az akkori időben korszerű gyógyítási és megelőzési

R E L A T I O
OFFICIOSA GENERALIS
DE
N O S O C O M I I S
PRO
NOBILI INSVRGENTE MILITIA HVNGARICA
A N N O 1 8 0 9
ERECTIS ET ADMINISTRATIS.
—
A V C T O R E,
FRANCISCO ECKSTEIN
MEDICINAE ET CHIRVRGICAE DOCTORE, IN REGIA SCIENTIARVM VNIVER-
SITATE HVNGARICA CHIRVRGICAE PROFESSORE PVBL. ORD. ET INSTITVTI
CHIRVRGICO-PRACTICI PRAEFECTO, ILLIVS TEMPORIS
INSVRRECTIONALI PROTO-MEDICO.

B V D A E.
TYPIS REGIAE VNIVERSITATIS HVNGARICAE

1 8 0 9

2. sz. ábra: *Eckstein* könyvének címlapja

²¹ (10) 2745. ikt. sz.

²² (12) aug. 13.

elveket is. A szervei határozványoknak felfogható *Reglement* és a beszámoló jellegű *Relatio* adatait egyeztetjük a betegmozgalmi (*General-Kranken-Rapport*) és kórházi helyzetjelentéseket tartalmazó levéltári forrásokkal és így próbálunk lehetőleg hű képet nyújtani a felkelő kórház életéről.

1. Felkelő nemesi kórház vezető szervei

A nagyjából 200 ágyas kórházak szervezése egyforma volt, mindössze a rövidéletű bábolnai főkórház rendelkezett nagyobb orvosi és ágylétszámmal, de gyakorlatilag nem működött, ezért ismertetését mellőzzük. A kórház vezetője (igazgatója) a *törzsorvos* (következésként *Stabsmedicus*-nak, vagy *stabilis medicus*-nak, ritkábban *Stabsarzt*-nak nevezték) az egész személyi állománynak előjárója volt.* Jónévű, nagy gyakorlattal és lehetőleg sebészképesítéssel is rendelkező orvosdoktorok közül választották ki. A végleges diagnózist ő állította fel, a bonyolultabb műtéteket maga végezte, gyógyszerelést és a diétát napi vizitjein határozta meg. Rajta kívül minden kórháznak volt 3 fő-, 12 alorvosa és 3 gyakornoka²³. — A főorvosok idősebb, az alorvosok fiatal orvosok, vagy sebészek, esetleg abszolváltn szigorlók, a gyakornokok pedig orvostanhallgatók vagy sebésznövendékek voltak. A *főorvos* a kisebb műtéteket és kötözéseket végezte, a törzsorvos utasításainak megfelelően írta fel a vényeket (*extractus*). Huszonnégy órás *főügyeletesi* (*Spital-Superinspektion*) szolgálatot adott. Frissen érkező beteg sürgős műtéti ellátását vagy gyógyszerelését a legközelebbi törzsorvosi vizitig felelősséggel látta el. Az *alorvosok* kötözést, érvágást, injekciózást végezhettek, felelősek voltak a kór-lap (*Ordinations-Zettel, scheda ordinationalis*) vezetéséért. Ők tartották az ugyancsak 24 órás *orvosi ügyeleti* szolgálatot. A *gyakornokok* főfeladata a gyógyszerbeadás és ételkiosztás (!) mellett borogatások, tapaszok készítése, felrakása és váltása volt.

Az orvosok tudásáról felvételük előtt vagy maga a protomedikus, vagy az egyik kijelölt törzsorvos győződött meg. Azonnal megkezdtek az oktatásukat a nemesi kórházi szabályzatból, a kórházban előforduló betegségek, különösen a harci sérülések kezeléséről²⁴. A továbbiakban a kórház törzsorvosának kellett folyamatos továbbképzésüket biztosítani, időszakonként a protomedikus, vagy megbízottja tartott számukra kiképzést (9).

A törzsorvos közvetlen alárendeltségébe tartozott a *gyógyszerész* (senior), akinek mesteri képesítéssel kellett rendelkeznie. Egy laboráns beosztottja volt. — A gyógyszerész működéséről később szólunk.

A „*katonai parancsnok*” (idősebb, esetleg nyugállományú csapattiszt) feladata volt a katonai előírások, rend és fegyelem biztosítása. Felelős volt az őrség munkájáért, azok és a betegek fegyelmi ügyeit intézte. A polgári szervekkel személy, anyag és jármű biztosítás érdekében állandó kapcsolatot tartott. (Ténykedése mai fogalom szerint kommandánsnak felelne meg.)

A *gondnok* (*Verwalter, curator*) az ételmezés, mosatás, javítások megszervezése, tüzelőanyag, fekszalma beszerzése stb. szempontból „hadtápfőnöki” feladatot látott el. — Az insurrekcionál több kórház gazdasági ellenőrzését végző felügyelő („biztos”) nem volt szervezve. — Az ételmezés-vezető (*traiteur, obsonia-*

* ... als erster Arzt und Geschäftsleiter” (9) „... Patet hinc, ... principalem esse personam, eique reliquum personale subordinari...” (17).

²³ (8) Nr. 302, (7) máj. 7. és (17).

²⁴ (7) ápr. 19.

tor, traktér) működésére a beteganyag igényességére való tekintettel igen nagy súlyt helyeztek. Minden esetben a protomedikus kötött vele szerződést.

A vezető állományon kívül 10—15 betegenként ápoló, kórházanként 10—14 főből álló őrség, azonkívül szakács és mosónők, stb. voltak alkalmazva.

Az orvosokat, gyógyszerészeket, „parancsnok”-ot és lelkészt a nádor, a gondnokot és ételmezés-vezetőt a felkelés főbiztosa, a többi személyt a helyi viszonyoknak megfelelően a törzsorvos vette fel, illetve nevezte ki.

A kórház legfőbb vezetési okmánya a „Parancsnok és kórházi események naplója”. A betegellátással kapcsolatos főbb okmányokról később szólnunk.

2. Betegellátás rendje

A csapatoktól érkező betegeket, sebesülteket először a felvételi helyiségben vizsgálta meg a főügyeletes, döntött a szükséges beavatkozások felől és meghatározta, hova helyezték el. Eleinte a belső (*internist*) és külső (*externist*) betegek szétválasztása nagyjából elegendő volt. A fertőző betegségek szaporodásával azonban már gondosabb diagnózist kellett felállítani és az előírások szerint külön-külön helyezték el az „ideglázban” (*Typhus nervosus*, Nerven-Fieber), a „bűzös lázban” (*Ty. putridus*, Faulfieber) és a *dysenteriában* szenvedőket. A külön helyiségekben történő elhelyezés sem tudta abban az időben biztosítani a kórházi fertőzés megelőzését.

Felvételkor a betegnek minden ruházatát leszedték, inget, alsónadrágot és ún. betegkabátot (Zwilchkittel)²⁵ kapott. „Betegnapló”-ba (*Kranken-Protokoll*) beírták fontosabb személyi adatait, kiállították részére egy kórlapot (*Ordinations-Zettel, scheda ordinationalis*), továbbá fejlapnak megfelelő, a beteg lényeges személyi adatait tartalmazó *National-Zettel*-t és megfelelő kórterembe irányították. Ügyeltek arra, hogy minden beteg után váltsák az ágyfelszerelést. Nem találtunk arra vonatkozó adatot, hogy felvételkor a beteget mosdatni vagy fürdetni kellett volna. Az általános személyi tisztálkodásra vonatkozó előírásokból arra következtetünk, hogy felvételnél is megtörténhetett.

A kezelés módját a törzsorvosi (távollétében főorvosi) viziteken szabták meg. A fontosabb műtéteket az orvosok jelenlétében a törzsorvos maga végezte el, vagy a törzsorvos utasítására a sebészileg legjártasabb főorvos. Víziten történt a betegek megvizsgálása, gyógyszerrendelés és diéta előírás. A főorvos által felírt extractust azonnal vitték a patikába, a diétákat pedig az alorvos, majd kórházviszonylatban a főügyeletet ellátó főorvos összesítette és adta át a traiteurnek. Az elkészített gyógyszereket orvos adta be a betegeknek. A törzsorvosi és főorvosi vizit után végezték az alorvosok és gyakornokok a kisebb kezeléseket, kötések igazítását, borogatásokat, sebfeccskendézést stb. Minden gyógyszerelést, kezelést, diéta előírást rá kellett vezetni a kórlapra.

A gyógyultakat kéthetenként bocsátották ki a csapatokhoz. Jóval előtte már a lábadozókat szobáiba helyezték el a kibocsátásra várókat, részükre sétákat rendeltek el. A főügyeletes orvosnak a beteget távozás előtt még egyszer meg kellett vizsgálnia, szükség esetén a lábadozó- vagy valamelyik betegszobába utalta vissza. Más kórházba elsősorban helyfeszabadítás érdekében helyezték át a betegeket. A szállításokra vonatkozó előírásokról külön feje-

²⁵ (5) Fasc. 549, 3—354.

zetben szólunk. A rokkanttá váltakat törzsorvosi felülvizsgálaton minősítették, a „részben alkalmas”-okat a csapathoz, a „teljesen alkalmatlan”-okat az Insurr. General-Kommando által kijelölt leszerelési központokba irányították.

A betegmozgalmi adatokat csak érintjük. A kórházak kb. 7 hónapos működésük alatt 4322 új beteget vettek fel (köztük 593 sebesültet). Az első hónapokban a nagyszámú sebesült és sérült mellett kevesebb krónikus betegség fordult elő („*febris tertiana, gastrica, biliosa, typhoides*” stb.). Szeptember második felétől magas a fertőzők száma, dominált a „*typhus putridus*” megnevezésű. Valamennyi felvett betegből typhusra és dysentériára esett 43,2%, a mortalitás pedig közel 10%-ot tett ki és jórészt „*typhus nervosus*”-ból származott²⁶. Érdekes azt is megemlíteni, hogy a kórházi személyi állomány nagy része megkapta a fertőzést, a havi betegjelentések szerint kb. egyharmad részük állandóan beteg volt²⁷. A kórházban elterjedt ragály miatt igyekeztek a lábadozókat, később a könnyű betegeket is mielőbb kibocsátani, vagy közelben lakó hozzátartozóknak kiadni. A főbiztos jelentésében azzal is indokolta pl. a máriacsaládi kórház felszámolásának, ill. áttelepítésének szükségességét, hogy a személyi állomány nagy része megbetegedett.

József nádor naplója szerint a reguláris sereg kórházaiban még rosszabb volt a helyzet, nagy orvoshiánnyal küszködtek, a betegápolók megbízhatatlanok voltak, részben megszöktek. Szeptember végén az országban tartózkodó kb. 300 000 főnyi reguláris sereg részére már 52 000 ágyat kellett felállítani (16). *Gortvay* (19) és *Linzbauer* (25) szerint a polgári lakosság körében is járvány lépett fel.

Bőségesen állanak adatok rendelkezésre, hogy különböző szúrt, vágott, lőtt sérüléseket, bonyolult koponya és agysérüléseket, ízületi sérüléseket és csonttöréseket sikerrel gyógykezelték. A *Larrey* és *Zsoldos* (23, 29) munkájában oly plasztikusan leírt tetanus szövődményekről nem találtunk adatot. Hosszantartó sebgennyedésről, idült sérüléssel csontvelőgyulladásról, a sebesültek fertőző megbetegedéséről több forrásmunka tesz említést.

A fertőző betegségek kóroktanában a megromlott és fertőzött levegőnek tulajdonítottak nagy jelentőséget („szél terjeszti a káros levegőt”²⁸). *Eckstein* szerint a szokatlan életkörülmények és étkezés, az erősebb testi igénybevétel, a táborozás területének kedvezőtlen egészségügyi viszonyai is elősegítették a megbetegedéseket. Tisztában voltak azzal is, hogy kórházban a fertőzést a beteg terjeszti.

Kuriózumként említjük, hogy találkoztunk osztrák katonakórházból származó olyan jelentéssel is, hogy a fertőző betegség, a legyengülés és halálozás a honvágy következménye (*Folgen des Heimwehes*), főleg lengyeleknél, steiereknél és karinthiaiaknál (16).

A kórházakban havonta, 20-án kellett szerkeszteni betegjelentést, amelyekből a protomedikus minden hónap 25-én egy összesített beszámoló jelentést (*General-Kranken-Rapport*) terjesztett fel a nádorhoz (3. sz. ábra). A gondosan szerkesztett jelentéseknek köszönhető, hogy *Eckstein* könyvében közölt statisztikai kimutatások nagyjából még ma is ellenőrizhetők.

Egykorú feljegyzések szerint²⁹ a betegellátás fogalmába tartozik az élelmezés, ágy és ágyfelszerelési cikkek, fehérnemű biztosítása is. Úgy gondoljuk, hogy célszerű ezeket egyéb hadtápellátási kérdésekkel együtt külön tárgyalni.

²⁶ (6) Nr. 9 ad E. szept. 25.

²⁷ (6) Nr. 7 ad B. aug. 25, Nr. 9 ad B. szept. 25, (7) dec. 24, (8) Nr. 1258.

²⁸ (9) 5. §.

²⁹ (6) Nr. 7 ad B. aug. 7, (11) No. XVII. Aul. 1.

3. Hadtápanyagi és pénzügyi ellátás a táborig kórházban

A kórházfelszerelési cikkek nagyobbik részét polgári hatóságok biztosították, a kincstári készletek zömét ugyanis a reguláris kórházak részére tartalékolták³⁰. Bizonyos mennyiségű felszerelési tárgyat katonakórházak fölös készleteiből, ágyakat laktanyákból mégis kaptak. Nagymértékben kihasználták a helyi beszerzési forrásokat, vonatkozott ez elsősorban az ágyfelszereléshez tartozó matracokra, lepedőkre, takarókra, párnákra.

A váltások biztosítása céljából szalmazsákból, takaróból és párnából másfél, lepedőből négy darabot számítottak kórházi ágyanként³¹. Betegfehéreműből kb. 20%-os tartalékot képeztek.

A betegfehéreműt hetenként, az ágyneműt pedig havonta egy ízben váltották (16, 17). A mosást helyben felvett mosónők végezték, napszámuk 1 Ft volt, ami megfelelt a betegápolók illetményének. Mint már a betegellátásnál említettük, szükség esetén az ágynemű-váltás sűrűbben történt, feltétlenül kellett azonban minden új betegnél tiszta lepedőt és pokrócot adni.

Igen gondosan szervezték meg az *élelmezést*, az élelmezésvezetőkkel

C h a r a c t e r	Menstrua Pensa		Diurna		Porti- ones	
	fl.	xr.	fl.	xr.	Orales	Equiles
Insurrectionalis Protomedici - -	360	—	—	—	4	6
Vnius Stabalis Medici - - - -	180	—	—	—	3	4
Vnius Superioris Chirurgi - - -	60	—	—	—	1	—
Vnius Inferioris Chirurgi - - -	45	—	—	—	1	—
Vnius Practicantis - - - - -	30	—	—	—	1	—
Provisoris Pharmacop castrensis	140	—	—	—	—	—
Adjuncti ejus - - - - -	80	—	—	—	—	—
Vnius Pharmacopolae nosocomialis	60	—	—	—	—	—
<i>Commendantium Characteri com- petens pensum, utpote:</i>						
Capitanei - - - - -	95	48 $\frac{4}{8}$	—	—	—	—
Superioris Locumtenentis - - -	59	9	—	2	—	—
Vnius Capellani - - - - -	60	—	—	—	—	—
Vnius Curatoris - - - - -	—	—	—	3	—	—
Vnius Adjuncti oeconomici - -	—	—	1	30	—	—

D.

4. sz. ábra: Illetmények (Eckstein után)

³⁰ (8) Nr. 511.

³¹ (5) Fasc. 549, 3—354.

(traiteur) minden részletre kiterjedő szerződés alapján állapotok meg. Az élelmező köteles volt az orvosi előírásnak megfelelő szabvány diétafeleségeket és az ún. különrendeléseket elkészíteni. Egy beteg élelmezési költsége 24–25 kr. plusz 30 kr. értékű öbor (egy meszely, kb. 4 dl). Az orvos által előírt különrendelések (borleves, tej, tészta, tojás) értéke adagonként 15–18 kr-ban volt elszámolható. Az árak megállapításánál a területi ingadozásokat számításba vették. Fejenkénti 26 lat (400–450 gr) fehérkenyérről a parancsnokság külön gondoskodott. A traiteur felvételekor 1–2 ezer forint vásárlási előleget kapott, a továbbiakban havonta kellett elszámolnia a gondnoknál, illetve törzsorvosnál. Előírás szerint mindenkor 14 napi élelem- és borkészletet kellett tartania. A beszerzések zavartalansága érdekében a kórházi élelmezésvezető a hadbiztostól „úti levelet” (Pass-t) kapott. Neki kellett gondoskodni szakácsok felvételéről, akiket azután a kórházkasszából fizettek, napi bérük 2 Ft-ot nem haladhatta meg.³²

Az alapdiéták összeállítása lényegében megegyezett az osztrák hadbiztosi szá-

fordostre fordostre, inff...
 Ober = Ober = und Unter =
 Practicanben
 in...
 Apotheken...
 Geld...
 Remune-
 ration...
 Lond...
 Subsistenz...
 sicherlich...
 Personalis...
 bevollziehbar...

5. sz. ábra: A nádor egyik rendeletében az orvosok „ártalmassági” pótlékáról intézkedik. (8) Nr. 1357.

³² (7) márc. 31. és (8) Nr. 325, 614.

bályzatban foglaltakkal³³. A felkelő kórházakban „negyedes”-, „feles”- és „teljes étrend”-et szolgáltatott ki, bár a szabályzat „gyenge” diétáról is szól. Nagyjából az állapítható meg, hogy a „negyedes” könnyű pépes, a „feles” kb. könnyű-vegyes étrend volt.

A kórházi kiadásokra a törzsorvosnak időszakonként előleget adatott ki a protomedikus a felkelési alap pénztárából. A közel 400 ezer Ft-ot kitevő összesített kórházi költség 65%-át fordították szorosán vett betegellátási célokra (betegélelmezés, gyógyszerelés, betegápolás, tüzelő-, világítóeszközök költségeire és a kórházi személyzet illetményére). Egy beteg napi ápolására átlag 2 Ft 27 kr, átlagos ápolási idejére kb. 69 Ft gyógyítási költség jutott (17).

Eckstein által közölt illetménykimutatás (4. sz. ábra) a kb. 35–45%-ot kitevő „drágasági” pótlékot is magában foglalja. Az utóbbit a csapattisztek táborbaszállástól, az orvosok és gyógyszerészek csak július 1-től kapták. Szeptemberben a nádor még azt is elrendelte, hogy az orvosok étkezési kedvezményben, betegség esetén pedig ingyenes kórházi ellátásban részesüljenek. A külön juttatásokat azzal indokolják az idevonatkozó rendeletek, hogy jobb megélhetést és ezáltal a betegségekkel szembeni nagyobb ellenállóképeséget kell biztosítani az orvosok részére (5. sz. ábra). A protomedikus latinul így írja a nádor törekvését: „...eo certius evitandum nosocomialis morbi contagium” (17).

Az orvosi és gyógyszerészi állomány felvételkor 2 havi illetménynek megfelelő összeget kapott felszerelési járulék címén³⁵, egy ízben pedig kiváló munkájáért egy havi illetmény nagyságú tiszteletdíjat³⁶. A kórházak felszámolásakor az orvosok és gyógyszerészek 3 havi, egyéb állományúak 2 havi fizetést kaptak végkielégítésül³⁷.

A kórházak felszámolásakor a hadtápfelszerelési tárgyak egy részét a fertőzések miatt meg kellett semmisíteni. A használható és könnyen beszállítható cikkeket a nádor utasítására³⁸ a Márianosztrán létesített eü. raktárba szállították. Nagy távolságban fekvő kórházak felszerelési tárgyainak egy részét elárverezték.

III. Gyógyszerészi (eü. anyagi) szolgálat szervezése a nemesi seregben

A nemesi sereg gyógyszer-kötszer biztosítása az első időszakban a reguláris hadsereg ellátási rendszerétől függetlenül indult meg. A táborba szálló csapatok indulókészletét a helyi polgári gyógyszertárakból biztosították. A kórházak vagy esetleges háborúba lépő csapatok gyógyszerellátását már nem bízhatták kisteljesítményű és bizonytalan polgári forrásokra, meg kellett szervezni egy tábori mozgó gyógyszertárat (*Bewegende Feldapotheca, Pharmacopoea castrensis*). Egy bécsi gyógyszernagykereskedővel folytatott közvetlen tárgyalások a háborús helyzet következtében megszakadtak.³⁹ A bécsi cs. kir. eü. anyagraktárból még május első felében gyógyszer- és műszerládákat tudtak biztosítani, ugyancsak onnan származott a tábori gyógyszertár felszerelése is.⁴⁰

Nagyobb kapacitású tábori gyógyszertár anyagkészletét hazai forrásból

³³ (4) 1808. Fasc. 534, 1–731.

³⁴ (8) Nr. 1357.

³⁵ (7) dátum nélkül (pag. 2–3.)

³⁶ (8) Nr. 1357.

³⁷ (7) 1810. febr. 20.

³⁸ (16) dec. 9.

³⁹ (7) ápr. 16.

⁴⁰ (8) Nr. 367.

csak részben biztosíthatták, ezért az Országos Biztosság közbenjárására a KK Haupt-Medicamenten-Depositorium (Buda) adta a hiányzó részét.

A mozgó tábori gyógyszerháznak az volt a *rendeltetése*, hogy abból az egyes felkelő kórházak és a táborban levő csapatok is felvételezhessék szükségleteiket. Követelmény volt, hogy a csapatokhoz is, a kórházakhoz is közel, könnyen elérhető, de az ellenség váratlan rajtaütésétől biztosított helyen települjön. Ennek megfelelően május végén a máriacsaládi kórházban került felállításra.

A mozgó tábori gyógyszerház 2 db kétfogatú, 2 db négyfogatú szállító kocsiból állott, ezenkívül személyi állománya részére külön kétfogatú fedeles kocsit (*Kalleg, Callesh*) állott rendelkezésre. Összesen 16 lova volt⁴¹. A tábori intézetek közül tehát egyedül ez volt képes *saját erőből, saját eszközeivel* mozogni, áttelepülni. Meg kell jegyeznünk, hogy áttelepülésre csak egy ízben, szept. végén került sor, amikor a nemesi csapatok nagy részét Komárom környékéről Dunántúlra csoportosították át. Eddig azonban készletei is megszorodtak, lóállománya legyengült, ezért még 2 db négyfogatú járművel és lovakkal kellett feltölteni⁴².

A gyógyszerügyek legfőbb intézője és egyben a tábori gyógyszerház *vezetője*, a *provisor* közvetlenül a hadsereg-vezetőorvosnak volt alárendelve. Az intézet személyi állományához tartozott még egy adjunktus-gyógyszerész és 2 laboráns. A provisor előjárója volt valamennyi felkelő kórház gyógyszerház-vezetőjének (seniorának); a kórházi gyógyszerházak helyzetét rendszeresen ellenőrizte. A havonta kapott kórházi gyógyszerhátszámadásokból összesített jelentést kellett a felkelő sereg eu. osztályára felterjesztenie, ahol egy törzsorvos volt megbízva az elszámolás ellenőrzésével.⁴³

A gyógyszerészek illetménye megközelítőleg azonos volt az orvosokéval,⁴⁴ a drágasági pótlékot ők is megkapták.

A gyógyszerigénylést a tábori gyógyszerház a mai „összehasonlító kimutatás”-hoz hasonló *Consignation* formában szerkesztette meg (6. sz. *ábra*). Az előre tervezett 4 hónapi alkalmazásra igényelték gyógyszert, tekintetbe véve a kb. állandónak mondható 1000 kórházi beteget. A „jelenlegi készlet” rovatból az állnak ki, hogy az országosan hiányzó külföldi és tengerentúli behozatali szerekből is komoly készletük volt (camphor, china-kéreg, opium stb.). Még hónapok múlva is azt jelenti a hadsereg-vezetőorvos a főbiztosnak, hogy a polgári életben elrendelt pótszerzéseket feleslegesnek tartja, nemcsak azért, mert a nemesi sereg kellő készlettel rendelkezik, hanem az ajánlott pótszerek hatékonysága is bizonytalan.⁴⁵

A tábori gyógyszerház sebészi anyagokat, kötéseket, tépéseket, kompreszeket, síneket is tárolt, amelyeket a kórházi patikák részére szolgáltatott ki. Az eu. anyagokat is kezelte, nyilvántartotta, kiadta, tehát a gyógyszereken kívül eu. anyagok raktáraként is felfogható. — Kötést, tépést részben polgári szerek adományaiból gyűjtötték össze.⁴⁶

Az elszámolások az 1809-ben kiadott *Taxa medicamentorum* alapján történtek, bár a hadsereg-vezetőorvos hangsúlyozta jelentéseiben, hogy a gyógyszerárak a háborús helyzet miatt ingadoznak.⁴⁷ Összesen közel 50 000 Ft

⁴¹ (8) Nr. 367. és (17).

⁴² (6) Nr. 8 ad B. szept. 14.

⁴³ (8) Nr. 1281.

⁴⁴ (8) Nr. 416. és (7) máj. 31.

⁴⁵ (6) Nr. 7 ad B. aug. 20, Nr. 8 ad B. szept. 13.

⁴⁶ (8) Nr. 653, 852.

⁴⁷ (8) Nr. 527.

értékű gyógyszert és eü. anyagot szolgáltatott ki, 80%-át a kórházaknak, 20%-át a csapatoknak (17).

Röviden emlékezünk meg a tábori kórház patikájának működéséről. A senior (magister) által vezetett patika kiadóból (officina), raktárból és laboratóriumból (*Küche*) állott. A viziteken felírt extraktusokat rögtön készítették. A senior naponta elvégezte a vényeken az árazást, amely a havi elszámolás alapját képezte⁴⁸.

A csapatok gyógyszerükségletét részben az induló készlet biztosította, részben a tábori gyógyszertárban vételeztek, de a közeli felkelő kórházi, ill. a helyi polgári gyógyszertárakat is nagymértékben igénybe vették.

A kórházfelszerelési cikkek nem tartoztak a gyógyszerészi szolgálat hatáskörébe, azok fölött a hadsereg eü. osztály rendelkezett. Itt említjük meg, hogy a nemesi felkelés felozlatása után a használható felszerelési tárgyakat, műszereket, a tábori gyógyszertár és kórházi patikák felszereléseit összegyűjtötték, azokat a márianosztrai volt kórház épületében raktározták,* gondozására felügyelőt (*inspector*) neveztek ki. A raktárban külön termekben helyezték el az új, külön a kitisztított matracokat, párnákat és takarókat, ágyneműket, lepedőket, a sebészi felszerelési tárgyakat, élelmezési felszerelési cikkeket stb. (7. sz. ábra). Így létesült, tudomásunk szerint első ízben, magyar *háborús egészségügyi tartalék-készlet*. A nádor 1810-ben elrendelte, hogy a raktár állapotát a volt protomedikus évente legalább két ízben köteles megsemmisíteni, a rend, tisztaság és kórházfelszerelési cikkek kifogástalan állapotáról meggyőződni.

Az előző nemesi felkelésekben nem szereplő mozgó tábori gyógyszertár fejlődést jelentett és — az állandó hadseregek eü. szolgálatához hasonlóan — abban az időben korszerűen jelent meg. Érdemes azt is aláhúzni, hogy a tábori gyógyszertár és a kórházak patikái eü. anyagokat is kezeltek.

IV. Egészségügyi jellegű szállítások megszervezése a nemesi seregben

Az előző fejezetekben már utaltunk arra, hogy a felkelő sereg kórházai saját szállító járművekkel nem rendelkeztek, így inkább csak mozgatathatók, mint „mozgó”-k voltak. Egyedül a tábori gyógyszertár volt ellátva kocsikkal, lovakkal, ezért egy lépcsőben képes volt áttelepülni. A *nemesi hadsereg főbiztossága* szervezte meg a tábori kórházak mozgatását, valamint a néhányszor előfordult nagyobb arányú sebesült- és betegűrtést is.

Már a szervezés időszakában gondoltak arra, hogy kedvezőtlen hadműveleti helyzet miatt esetleg szükségessé váló áttelepülésekhez biztosítsák a járműveket.⁴⁹ Amikor a pápai tábori kórháznak az ellenség előnyomulása miatt sürgősen hátra kellett települnie, a hadbiztos külön futárt küldött Veszprém megye alispánjához, amelyben utasította, hogy a kórház törzsorvosa által igényelt mennyiségű járművet állítsa elő Pápára a betegek, a személyi állomány és az anyagok elszállítására.⁵⁰ A győri csata napján a bábolnai kórház megmentéséhez és a nagyszámú sebesült hátraszállításához az Országos Főbiztos minden nélkülözhető járművet kirendelt Győr megyéből.⁵¹ A fel-

* *Insurrectional—Spitälér—Requisiten Depot.*

⁴⁸ (9) 7, 16, 17, 78. §§.

⁴⁹ (8) Nr. 296.

⁵⁰ (8) Nr. 620.

⁵¹ (8) Nr. 653.

kelő kórházak későbbi áttelepülései alkalmával is nagyon határozott parancsokat ad ki a megyéknek (*cooperationem impense provoco*).⁵² Egykorú írássok szerint a menetvonal pontosan meg volt határozva, előre kijelölték a váltó helyeket (*stationes permutatoriae*), amelyek egyben pihenőhelyek is voltak, hiszen az áttelepülő kórházak a szállítható betegeket is magukkal vitték.⁵³ Több rendeletben található utalás arra, hogy a kórház törzsorvosa vagy a főhadiszállásról kiküldött törzsorvos adja meg a pontos szállítótér igényt, ezeket az igényléseket a megyék tekintsék a főbiztos utasításának.

Nagyobb sebesült- és betegszállítmányokhoz járműveket, hajókat a megyéktől, illetve a pesti hajózási igazgatóságtól (*Pesther Schiffamts-Direction*) rendelt ki a felkelés főbiztosa.⁵⁴ Egyik sürgős szállításhoz a komáromi városbíró útján foglaltatott le magántulajdonban levő hajókat.⁵⁵

A szállítási intézkedések kiadása előtt a protomedikus vagy az illetékes törzsorvos véleményét meghallgatták. Orvosok jelölték ki a szállíthatatlanokat. A kórház végleges áttelepülésénél ezeket a városi vagy megyei orvosnak (sebésznek) adták át, akinek munkáját méltó illetménnyel honorálták (*sub curam et provisionem proximioris chirurgi districtualis*).⁵⁶

Az eü. szállítások másik része inkább helyi jellegű volt, azok biztosítására csak alapvető utasításokat adott ki az Országos Biztosság, a szükséges igénylést a kórház „parancsnoka” adta elő a helyi hatóságoknál. A kórházak közötti betegszállítmányok részére a jármű igénylésnél azt vették tekintetbe, hogy súlyos betegből kényelmesen kipárnázott kocsiban kettőt, többi betegből négyet lehetett elhelyezni. A szállítmányok kíséréseire egy gyakornokot vagy alorvost osztottak be, megfelelő gyógy- és kötszerrel. Általános jellegű ellátás érdekében az őrsegből is rendeltek ki egy kísérőt. Ha a szállítás 4 mérföldnél nagyobb távolságra történt, az éjszakázási helyekre már előzőleg útbainditottak szállás-készítőt⁵⁷. A gyógyultakat a csapatok diszlokációjának megfelelően egy-egy kijelölt központba küldték, a szállítmány vezetője egyik felgyógyult beteg volt. A menetlevelet (*Marsch-Route*) a kórház gondnoka állította ki⁵⁸.

A csapatkörletben folyó beteg és sebesült szállítások visszatérő járműveken történtek (28).

ÖSSZEFOGLALÁS

A nemesi felkelés hadsereg-egészségügyének helyzetével foglalkozó sokrétű forrásból azokat a tényezőket emeltük ki, amelyekből az eü. szolgálat szervezését, működését lényegében megismerhetjük. Tanulságosnak tartjuk azt a munkát, amelyet a kórházak szervezésével, működésének biztosításával végzett a hadsereg egészségügyi szolgálat, különösen annak vezetője, *Eckstein* professzor. Imponáló alapossággal hajtotta végre a hadművelet egészségügyi biztosításának tervezését, különösen a szemrevételezéseket és nagy gonddal dolgozta ki a kórházak működési és szervezési utasítását, tekintetbe véve az akkori tudományos elveket. Szervezési szempontból a felkelő sereg egészségügyi rendszerében a reformok hatására létrejött új osztrák szabályzatok éreztették hatásukat.

A fertőző betegek gondos elkülönítésére törekedtek, igyekeztek gátat vetni

⁵² (8) Nr. 1257.

⁵³ (8) Nr. 1319.

⁵⁴ (8) Nr. 857, 902. és (6) Nr. 9 ad B. szept. 29.

⁵⁵ (8) Nr. 902.

⁵⁶ (8) Nr. 1257.

⁵⁷ (9) 117, 118, 119. §§.

⁵⁸ (9) 123. §.

a kórházi ragálynak. Az utóbbi vonatkozásban jelentős sikert ugyan nem értek el, de 100 évvel később is problémát jelentett még a kórházi fertőzés, pedig ekkor már az időközben felfedezett asepsis, antisepsis és bakteriológia mindeütt tért hódított. A nádor naplójának számos feljegyzése bizonyítja, hogy járványtani eredményeik lényegesen jobbak voltak a cs. kir. kórházakénál. Igen életrevaló intézkedésnek tartjuk a *lábadozók elkülönítését*, ami nem utolsósorban szintén a kórházi fertőzés megelőzése érdekében történt.

Az orvosok kiválogatása, kiképzése és továbbképzése tudományos igényességet mutat. A beteganyag az elképzelt összetétel helyett a valóságban csak kis részben állott tiszttekből és nemesekből, zömük a mentesítést élvező nemesek által kiállított jobbágyokból és csak kevesebb polgár- és mesteremberből tevődött össze. A betegellátás gondos megszervezése kétségkívül előnyt jelentett a betegeknek, részben ez is magyarázata az osztrák kórházakénál jobb gyógyeredményeknek.

Végül még arra a kérdésre kellene választ adni, hogy jogos-e az a megállapításunk, hogy a nemesi sereg egészségügyi szolgálata önállónak tekinthető. Erre határozottan válaszoljuk, hogy az akkori állandó seregekhez hasonlóan a felkelésnek is megvolt egy központi eü. intéző törzse a főhadiszálláson, közvetlenül rendelkezett táborig kórházakkal és táborig mozgó gyógyszertárral, az előjáró nemesi főbiztosi (szállásmesteri) szolgálat útján pedig nagyobb méretű eü. szállításokat is biztosítani tudott. A Monarchia eü. szolgálatában a korszerű elvek még csak részben érvényesültek, de az újonnan felállított nemesi seregben a frissen készült szabályzatok már jobban éreztették hatásukat. A nemesi seregben a felvevő kórházak ellátták az *ambulance* feladatát is, de egyidejűleg elsővonalbeli kórházakként is szerepeltek. A kórházak gyógyító munkájának megszervezése, továbbá a központosított gyógyszerellátásra való törekvés abban az időben korszerű volt.

A felkelés feloszlása után még jó ideig azt gondolták a rendek, hogy reformok keresztülvitelével, békeidőben is rendszeres gyakorlatot folytató keretekkel könnyen mozgósítható haderőtartalékká fogják képezni a felkelést, amelyből kifejlődhet egy önálló magyar hadsereg. Ilyen elgondolásból született a márianosztrai háborús eü. tartalékok raktára, a nádor és a magyar országgyűlés rendelkezése alatt álló első ilyen típusú intézmény. A XIX. század elején, a reformkor hajnalán csak a hűbéri rend makacs hívei számolhattak azzal, hogy a rendi alkotmány védelmét szolgáló nemesi felkelésből valaha nemzeti hadsereg lehet. Csak a hűbéri rendszer megdöntése, egy jövőendő szabadságharc hozhatta meg azt a gyökeres társadalmi változást, amely lehetővé tette az első önálló magyar hadsereg megszületését.

FORRÁSOK ÉS IRODALOM

1. Acta comitiorum regni Hungariae. Pozsony, 1811. — 2. Beckers, J. H.: Beiträge z. Geschichte d. Insurr. im J. 1809. — Kézirat. — Széchenyi kv. Fol. Germ. 1172. 1—5. — 3. Diarium comitiorum regni Hungariae. Pozsony, 1811—12. — 4. Honvéd Levéltár (HL). General Kommando, 1808—9. „R” in *oeconomicis*. — 5. HL. Gen. Komm., 1809. „S” in *annonariis*. — 6. Országos Levéltár (OL). Htt. lt. Acta commissariatus provincialis 1809. Raksz. n. cs. Nr. 5. ad. B-től Nr. 18 ad. B-ig. — 7. OL. Htt. lt. Act. comm. prov. *Correspondentiae in nosocomialibus de insurr. campiductu* 1809. — Nr. 20 ad B. — 8. OL. *Departamentum Commissariatium*, Nr. 251—1600. — 9. OL. Regnic. lt. Arch. palat. secr. Archid. Jos. Insurr. 1809. *Reglement f. die Spitäler d. Ung. Adel. Insurr. im J. 1809.* — 291. rsz. — 10. OL. Regnic. lt. *Exhibit. Protoc. d. Insurr. Gen. Komm.* 1809. — 270. rsz. —

11. OL. Regnic. It. Arch. pal. secr. A. J. *Acta praesidialia 1809.* — 12. Székesfehérvári Állami Levéltár. *Acta insurrect. 1809.* — *Protoc. d. Adel. Cavall. Insurr.* — 13. Veszprémi Állami Levéltár. *Acta congregationalia 1809.* — 14. *Angeli, M.:* Erzshg. Carl v. Österr. als Feldherr u. Heeresorganisator. — Wien, 1897. — 15. *Breit J.:* Egyetemes hadtörténelem vázлата. — Bpest, 1900. — 16. *Domanovszky S.:* József nádor iratai III. — Bpest, 1935. — 17. *Eckstein, F.:* Relatio officiosa generalis de nosocomiis pro nobili insurgente militia hungarica anno 1809 erectis et administratis. — Buda, 1810. — 18. *Enciklopedicseszki Szlovar.* — Moszkva, 1946—50. — 19. *Gortvay Gy.:* Az újabbkori magyar orvosi művelődés és egészségügy tört. — Bpest, 1953. — 20. *Illésy J.—Pettkő B.:* A királyi könyvek 1527—1867. — Bpest, 1895. — 21. *Kisfaludy S.:* Freymüthige Gesch. d. Insurr. (Hátrahagyott munkái). — Győr, 1931. — 22. *Kiss I., Rugonfalvi:* Az utolsó nemesi felkelés I—II. — Bpest, 1909. — 23. *Kossuth L.:* Ludovicea, Polytechnicum. Pesti Hírlap, 1843, 270. sz. — 24. *Larrey, D. J.:* Mémoires de chirurg. mil. et campagn. — Paris, 1812—17. — 25. *Linzbauer, F. X.:* Codex sanit. — medic. Hungariae. — Buda, 1855. — 26. *Szemeka, Sz. A.:* Medicina voennaja. (18) III. 713. — 27. *Szinynyey J.:* Magyar írók élete és munkái. — Bpest, 1893. — 28. *Takáts L.:* Az utolsó nemesi felkelés csapat eu. szolg. ... 1809-ben. — Honvédorvos, 1962, 4, 321. — 29. *Takáts L.—Takáts E.:* A francia hads. eu. szolg. működése 1809-ben. — Honvédorvos, 1961, 3, 226. — 30. *Wrede, J.:* Gesch. d. K. u. K. Wehrmacht. — Wien, 1898—1905. — 31. *Zsoldos J.:* A frantziák Pápán, vagyis a pápai 1809—10 esztendőbeli polg. ispot. leírása. — Tud. Gyűjt. 1817, XI, 47. — 32. *Zwiedeneck—Südenhorst, H.:* Erzshg. Johann v. Österr. im Feldzuge 1809. — Graz, 1892.

Megjegyzés: A szövegben a zárójelben közölt szám az irodalmi jegyzék számát jelenti. A zárójelben levő utalást követőleg a kötetet, sorszámot, iktatószámot, kelteztést, stb. adjuk meg.

Подполковник мед. службы д-р А. Такач, директор архива д-р Э. Такач:

ОРГАНИЗАЦИЯ АРМЕЙСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ ВЕНГЕРСКОГО ДВОРЯНСКОГО ВОССТАНИЯ 1809 г.

Из многочисленных работ, занимающихся состоянием медицинского обеспечения армии во время восстания дворянства использованы факторы, из которых возможно получить сведения об организации и деятельности медицинской службы. Считается полезной работа, проведенная медицинской службой армии и в частности ее руководителем, проф. Экштейном в интересе организации и обеспечения функционирования госпиталей. Большое впечатление производит тщательность планирования медицинского обеспечения боевых действий и особенно рекогносцировки разработки указания для организации и функционирования госпиталя, принимая во внимание научные принципы того времени: На системе организации медицинской службы восставшей армии содействовали новые австрийские уставы, изданные под влиянием произведенных реформ.

Отмечалось стремление для надежной изоляции инфекционных больных, для предупреждения внутригоспитального заражения. Безуспешность в последнем может объясняться фактом, что даже спустя столетия представляла большую проблему внутрибольничная инфекция, несмотря на то, что в это время уже распространялись принципы асептики, антисептики и бактериологии. Ряд отметок в дневнике наместника венгерского короля свидетельствуют о том, что противоэпидемические успехи были гораздо лучшими чем в королевских больницах. Оборотливым мероприятием являлось изолирование реконвалесцентов, что служило и профилактику внутригоспитального заражения.

В отборе, подготовке и усовершенствовании врачей отмечается научная требовательность. Контингент больных составлялся лишь в небольшой части из офицеров и дворян, а в большинстве из крепостных и небольшая часть из мещанинов и ремесленников. Тщательная организация медицинской помощи безусловно была выгодной для больных и частично этим объясняются лучшие результаты лечения по сравнению с австрийскими госпиталями

Наконец, следует отвечать на вопрос, справедливо ли установление, что медицинская служба дворянской армии являлась самостоятельной. На этот вопрос авторы дадут категорический ответ, что подобно постоянным армиям того времени данная армия также имела центральный медицинский штаб на ставке, в непосредственном распоряжении

имела полевые госпитали и полевую подвижную аптеку и посредством службы начальствующего квартирмейстера могла обеспечить медицинскую транспортировку в больших масштабах. Армейские реформы монархии в медицинской службе там еще не вполне осуществлялись, а в новой дворянской армии новые уставы отражались уже в большей мере. В дворянской армии приемные госпитали выполняли и задачи амбулатории, но одновременно и функции госпиталя первой линии. Система центрального снабжения медикаментами госпиталей и войск, а в особенности организации медицинской помощи в госпиталях основывались на современных принципах.

После разгрома восстания дворянское сословие еще долгое время думало о том, что посредством реформ, регулярных тренировок в мирное время могли бы превратить восставшую армию в подвижный армейский резерв и из этого когда-то может развиться самостоятельная венгерская армия. Из этого размышления происходил военный склад медицинского запаса в Марьяностре, первое учреждение такого типа в распоряжении наместника венгерского короля и парламента. В начале XIX. века, на заре эпохи реформ, лишь закоснелые сторонники феодального строя могли полагаться на превращение дворянского восстания, защищавшего конституцию сословия, в национальную армию. Лишь, свержение феодального строя и впоследствии освободительная война вызвали коренное изменение общественного строя, предоставляло возможность порождению первой самостоятельной венгерской армии.

Dr. L. Takáts, Oberst d. Med., D. Dr. E. Takáts, Archivdirektor:

ORGANISIERUNG DES SANITÄTSWESENS BEI DER UNGARISCHEN ADELIGEN INSURREKTIONSARMEE 1809

Auf Grund origineller Archivadokumente geben Verfasser eine Übersicht der Organisationshauptzüge des militärischen Gesundheitsdienstes während der Insurrektion des ungarischen Adels gegen Napoleon. Aus dem zur Verfügung stehenden vielfältigen Material wurden in erster Linie diejenige Fakten hervorgehoben, aus welchen die Organisation und Tätigkeit des Sanitätsdienstes sich grundsätzlich erkennen lassen. Für sehr lehrhaft erachteten die Autoren diejenige Arbeit des Sanitätsdienstes, die mit der Organisation und Sicherung des Funktionierens der Feldlazarette beschäftigte. Dies ging allen zuvor unter der Direktion von Professor *Eckstein*, Chef des San. Dienstes vor sich. Mit einer imposanten Gründlichkeit hat er die medizinische Betreuung der Heeresoperationen und besonders die Rekognoszierungen geplant, ferner die Massregeln der Organisation und Funktion der Lazarette ausgearbeitet, jedesmal die aktuellsten wissenschaftlichen Grunderfahrungen berücksichtigend. Hinsichtlich der Organisation liess sich bereits beim San. Dienst des Insurrektionsheeres der Einfluss der neuen österreichischen Reglements spüren, die als Resultat neuerer Reformen zustande gekommen waren.

An den Lazaretten strebte man sich zur gründlichen Isolierung der Infektionskranken, um den Hospitalisationsseuchen Einhalt zu geben. Die Tatsache, dass in dieser Hinsicht keine wesentlichen Erfolge erzielt werden konnten, findet ihre Erklärung darin, dass solche Epidemien auch um 100 Jahre später ein Problem bedeuteten, obzwar die inzwischen entdeckten Asepsis, Antisepsis und Bakteriologie bereits überall Platz gegriffen hatten. Zahlreiche Aufzeichnungen im Tagebuche des Palatins stimmen darauf überein, dass die epidemiologischen Erfolge der Lazarette diejenige der KK. Spitäler wesentlich übertroffen haben. Für eine sehr lebensfähige Massnahme wird die Isolierung der Rekonvaleszenten geschätzt, wodurch man nicht in letzter Reihe um die Vorbeugung der Hospitalisationsseuchen kämpfte.

Das Auswählen, die Ausbildung und Fortbildung der Ärzte weist auf einen wissenschaftlichen Anspruch hin. Anstatt der früher kontemplierten Zusammensetzung entstand das Krankengut in der Wirklichkeit lediglich um einen kleinen Teil aus Offizieren und Adeligen, die überwiegende Anzahl bestand aus Leibeigenen, die vom Kriegsdienste befreiten Adeligen geschickt worden waren; die Bürger und Handwerker machten hingegen nur einen kleinen Teil aus. Die sorgfältige Organisation der Krankenbetreuung bedeutete zweifellos einen Vorteil für sämtliche Kranken und zum Teil daraus erklärt es sich, dass die Behandlungsergebnisse diejenige der österreichischen Spitäler übertrafen.

Verfasser werfen die Frage auf, inwieweit ihre Feststellung berechtigt sei, wonach der Sanitätsdienst der Insurrektionsarmee wirklich als unabhängig betrachtet

werden darf. Die Frage kann mit Entschiedenheit bejaht werden, da die Insurrektion, gleich den damaligen regulären Armeen, beim Hauptquartier einen zentralen leitenden sanitären Stab hatte, der über Lazarette und Feldapotheke unmittelbar verfügte, ferner durch das vorgesetzte Quartieramt sogar grössere Sanitätstransporte zu sichern imstande war. Die in der Monarchie eigenführten Militärreformen bei Leren San. Dienst noch nicht vollkommen zur Geltung kamen, beim neu aufgestellten Insurrektionsheer dagegen haben die neuen Reglements merkbaren Einfluss ausüben können. Die Feldlazarette der Insurrektionsarmee versahen auch die Aufgaben der Ambulanzen, zugleich funktionierten sie aber auch als Feldspitäler der ersten Linie. Sowohl bei der Organisierung der therapeutischen Arbeit der Lazarette, als auch beim zentralen pharmazeutischen Betreuungssystem der Spitäler und Truppen, sind überall zeitgemässe Grundideen zur Geltung gekommen.

Eine gute Weile nach der Auflösung der Insurrektion dachte noch der Adelsstand durch Einführung von Reformen und mit Hilfe jener Kader, die auch während der Friedenszeit regelmässige Übungen vollbringen werden, den adeligen Aufstand in eine leicht mobilisierbare Heeresreserve umwandeln zu können. Man hat die Idee gehegt, dass mit der Zeit eine selbständige ungarische Armee sich daraus bilden könnte. Solchen Plänen zufolge entstand das Magazin der militärischen Sanitätsreserven zu Márianosztra, als erstes Institut dieser Art, das unter der Anordnung des Palatins und des ungarischen Landtages funktionierte.

Am Anfang des 19. Jahrhunderts, beim Anbruch der Reformära, haben nur die hartnäckige Anhänger des feudalen Standes damit rechnen können, dass aus einer adeligen Insurrektion, die zur Verteidigung der feudalen Konstitution diene, sich je eine nationale Armee hätte bilden können. Nur das Umstürzen des Feudalsystems, ferner ein kommender Freiheitskampf waren imstande jede radikalen gesellschaftlichen Änderungen hervorzuführen, die letzten Ende zuzurufen, die letzten Endes zur Entstehung der ersten selbständigen ungarischen Armee führten.

REFERÁTUM

A biológiai hadviselés veszélyei

Fothergill, L. D.: The Biological Warfare Threat. Nonmilitary Defense. Advances in Chemistry Series 26. Washington 1960.

A biológiai háború veszélye fenyeget, ezért a veszély nagyságát fel kell mérni. A legnagyobb veszély — írja a szerző — nem az emberek elpusztítása, hanem a gazdasági élet tönkrevétele, a munkaerő megbénítása, a termés és a háziállatok károsítása és mennyiségi csökkentése útján. A biológiai fegyver gyakorlatilag stratégiai fegyvernek tekinthető, mert nem gyorsan ölő, a rövidebb-hosszabb ideig tartó lappangási idő miatt nem befolyásolja azonnal a harcképességet. A hatásfok jórészt attól függ, hogy milyen nagy célterületeket képes befolyásolni. Milyen tulajdonságokkal kell egy agensnek rendelkeznie, hogy biológiai fegyverként alkalmazható legyen?

1. A kórokozó legyen erősen fertőző. Önkénteseken végzett kísérletek eredményei irányadóak. Meggyőző, ha gyakori a laboratóriumi fertőzés. Szájon át meg lehetősen nagy adagok szükségesek. Megkísérelték a moszkító általi infekciót is. (Sárgaláz, malária, dengue-láz stb.) Dengue-láznál egyetlen moszkítócsípés — önkénteseken — fertőzést okozott. Meghatározták emberi önkénteseken az aerosol adagot is. *Coxiella burnetii* (Q-láz) fertőző adagját 10^{-9} gr homogenizált, fertőzött csirke embriószövetben határozták meg. *Pasteurella tularensis* aerosol adagja 25—50 organizmus (Saslaw és mtsai). Élő legyengített organizmusok vaccinaként alkalmazva kiténő védőhatásának bizonyultak erősen fertőző organizmusok ellen.

2. A kórokozó életképessége és virulenciája minimális létkörülmények között is megfelelő legyen.

3. Katonai céloknak megfelelő mennyiségben legyen gyártható.

4. Terepen való szétszórása ne károsítsa jelentősen, aerosol állapotban is csak minimális mennyiségben pusztuljon el.

5. A célképesség minimális védettségű legyen vele szemben.

Nyilvánvaló, hogy csak kevés kórokozó felel meg a fenti körülményeknek.

Katonai célból az ellenség felhasználhatja letális hatás elérése végett, vagy bénító célzattal. Lehet *nyíltan* alkalmazni speciális fegyverrendszerek által kibocsátott aerosol vagy felhő formájában, vagy pedig *rejtett, titkos* módszerekkel. Aerosol, vagy felhő alkalmazásával kapcsolatban számosan kutatták életképes mikroorganizmusokat tartalmazó kis részecskék tulajdonságait és viselkedését, valamint a légzőszervi infekciók pathogenesisét. Közismert a részecske nagyságának jelentősége. Az orr és légutak nyálkahártyájának anatómiai és élettani tulajdonságai következtében csak igen kicsi, 1—5 mikron nagyságú részecskék képesek a légúti akadályokon áthatolva az alveolusokba kerülni, melyek a fertőzésre már igen hajlamosak. (Lásd: *Treff, L.: Adatok a biológiai fegyver jelentőségének megítéléséhez, Honvéder orvos, 1960. III. 177.*) *Hatch* és mtsai mikrorészecskék behatolását és megtapadását vizsgálták emberi önkénteseken. Speciális mechanikai respirátorban vizsgálva azt találták, hogy 1—3 mikron nagyságú részecskék közül 25% maradt vissza az alveolusokban. Az igen kis részecskék hosszú időn keresztül szuszpendálva maradtak a levegőben, főleg ha légmozgás volt. Minél kisebb a részecske, annál tovább tart, míg leülepedik. Igen kis részecskékből álló aerosol struktúrákon épp úgy át tud hatolni, mint egy gáz. A meteorológiai feltételek

nagymértékben befolyásolják a biológiai aerosolt optimális hatása kifejtésében. Erős napsütés gyorsan elpusztítja a levegőben lebegő élő mikroorganizmusokat. Befolyása van a levegő nedvességi fokának is. A kedvező feltételek legnagyobb része a késő éjszakai és kora reggeli órákban található meg.

A biológiai fegyver alkalmazása nagy kiterjedésű célterületeket képes fedni. Orvosi szempontból a legnagyobb problémát a lehetséges nagyszámú sérült ember ellátása jelenti. A tervezésnél minden városban és faluban fel kell készülni erre a lehetőségre. Ki kell hangsúlyozni néhány egyéb szempontot is. Egy nagy kiterjedésű fertőző ágenseket tartalmazó aerosol környezetbiológiai szempontból is jelentős problémákat is előidézhet. Szerző újabb közleményében (Military Medicine, 1963. 2. 132.) írja, hogy nagy területre kiterjedő biológiai aerosol új, egyedülálló járványhelyzetet idéz elő, mely teljesen más, mint a szokásos „normális” járvány, még légúti betegségek esetén is. A járványok történetében teljesen új és példa nélkül álló helyzet áll elő akkor, ha egy nagy terület sokrétű faunája van hirtelesen kitéve fertőző aerosolnak. Időben és térben jellemzi e helyzetet az, hogy egy nagy terület egy időben fertőződik. Ezáltal a fokozatosan kifejlődő, egyik gazdáról a másikra ráterjedő fertőzéses út elmarad. Gócpontok helyett nagy terület képezi a gócot.

Az aerosol nagy áthatolóképessége folytán befertőzi a célterületen a kórházakat, élelmiszertartályokat, konyhákat, éttermeket, áruházakat stb. A fertőző agens másodlagosan is elszaporodhat, pl. dysenteria és typhus bacillus tejben. Igen súlyos következményei lehetnek annak, hogy a háziállatok, vadállatok és madarak is beléggzik az aerosolt, mert új enzootikus gócok keletkezhetnek. Pestis bacillus aerosol például behatol az odújában lévő patkányhoz és mókushoz.

Milyen típusú kórokozók elleni védelmet kell tervbe venni? 3 nagy kategóriát kell feltételezni:

1. Exoticus kórokozók alkalmazása ember, állat és termés ellen. A Rift Valley láz, vagy a „looping ill” vírusa emberre és állatra patogén. A Japán B encephalitis, Orosz tavaszi-nyári encephalitis, a Venezuelai ló encephalo-myelitis vírusai elképzelhetőleg bevethetők állatok fertőzésére, ami új állati járványgócokat idézhet elő.

2. Olyan emberi, állati, vagy mezőgazdasági betegségek jelentkezhetnek újra, melyeket az országban rendkívül nagy anyagi megterheléssel és erőfeszítéssel lehetett megszüntetni. (Ázsiai cholera, sárgaláz, himlő, malária, pleuropneumonia, száj és körömfájás.)

3. Időnként endémiás, vagy esetleg epidémiás betegségek egyébként nem járványos területekre kiterjedhetnek (pestis, tularaemia, tbc., brucellosis, coccidio-mycosis). Pl. sok millió dollár árán sikerült a brucellosist gyökeresen kiirtani a mezőgazdasági állatok között. Aerosol beléggzése nagy területen reincifiálná az állatokat. Lehetséges az is, hogy az agenseket kombináltan alkalmazzák ember és állat ellen. Számos biológiai agens lehet ellenséges szabotázs útján alkalmazni, bár kevés a jelentős cél, mint pl. nagy épületek légkondicionáló és szellőző berendezése, élelmiszert, tejet, frissítő italokat, gyógyszert és kozmetikai cikkeket gyártó ipari üzemek stb.

A biológiai hadviselés különleges fajtája a termés és a háziállatok ellen irányul, tehát a lakosság táplálékellátásának bénítása a cél. Nemcsak a táplálékul szolgáló termés károsításának van jelentősége. Ellátási szempontból jelentősek a rostos növények, gyapot, kender. Az ipari vegyianyagok közül az alkohol, gumi, bizonyos olajok mezőgazdasági termékekből készülnek, az élvezeti cikkek közül dohány, tea, kávé, fűszerek szintén. A gyógyszerek közül digitalis, chinin, ópium növényi termékekből készülnek. A háziállatok szerves részét képezik az államgazdaságnak (hús, baromfi, tejtermékek), fejletlen területeken szállítóeszközként, de ezenkívül számos egyéb anyag (csontliszt, trágya, bőr, zselatin stb.) forrásul is szolgálnak.

Kétféle *gabonaellenes anyag* létezik:

a) növekedésszabályozó hormon-szerűen működő vegyianyagok, pl. 2,4-dichloro-phenoxy-ecetsav, mely rendkívül kis adagban hatásos és különösen hatékony kenyérgabonafajtákkal szemben. Nagy mennyiségben állítják elő, mint gyomirtót. Ezek a vegyszerek persze nem szaporodnak és csak azokat a növényeket károsítják, melyek ellen alkalmazzák. Hatásuk általános, nem specifikus, mint a specifikus biológiai agenseké.

b) biológiai gabonaellenes agensek. Nagy területen alkalmazva károsító hatásuk kifejezettebb, mert képesek elszaporodni és ezáltal igen nagy területre kiter-

jedni. A búzarozsda a Mississippi völgyében, majd a nagy síkságokon keresztül egészen Kanadáig terjedt el. Írországból 1846—47-ben a késői burgonyaüszög miatt éhínség tört ki. Amerika — szerző szerint — aránylag szerencsés helyzetben van, mert túlprodukcója miatt nagy gabonataralékai vannak, termése változatos, igen sokféle, így kevésbé sérül specifikusan ható biológiai fegyver által. Az állatállomány viszont igen fogékony állati (marha-) pestissel szemben és ezért könnyen elpusztulhat.

Védekezés: A legtöbb fertőző betegség ellen nagyhatású gyógyszerek állnak rendelkezésre. Minden szinten és minden helységben meg kell tervezni és szervezni a sürgős segélynyújtást biológiai háború esetére. A jelenlegi megelőző intézkedések és felszerelések biológiai fegyver alkalmazása esetén nem elegendőek, a fertőző agensek új behatolási útjai új problémákat teremtenek. El tudjuk látni a lakosságot fertőzésmentes vízzel, de nem tudjuk biztosítani egy város levegőjének fertőzésmentességét. A tömeges biológiai aerosol elleni védelem új és kritikusan súlyos probléma. Különösen fontos a biológiai anyag felfedezése és a korai riasztás. Biológiai felhőket érzékszerveink nem jeleznek, mert láthatatlanok, szagtalanok és íztelenek. Korai riasztás esetén gyors védőintézkedéseket lehet foganatosítani, a gázalarc felvétele például megvéd a felső légutakon át behatoló agensek ellen, persze megfelelő szűrőbetéttel. Megfelelően berendezett közös óvóhelyekre való menekülés is lényeges védelmet jelent. Van bizonyos előrehaladás a kimutatás terén. A szokásosnál nagyobb számú részecskék jelenlétét ki lehet mutatni a levegőben, de a harcmezőn való alkalmazás terén még sok a tennivaló. Az egyes részecske identifikálása nehéz feladat, de fontos, mert specifikus ellenintézkedések alapját képezi. A szokásos módszerek lassúak. Nagyon fontos megfelelő járványfelderítő szolgálat és hálózat kiépítése, csoportos megbetegedések korai felderítése. Különösen gyorsan terjednek el az állati fertőzések. Ki kell építeni a speciális laboratóriumok széles hálózatát, ahol a különösen veszélyes betegségek kórokozóját gyorsan ki tudják mutatni. (Vírusok és rickettsiák!) Ezekben a laboratóriumokban speciálisan kiképzett személyzet szükséges. Rendkívül fontos az *aktív immunizációs profilaxis*. Egy sor betegség ellen már van ilyen, de még számos ellen nincs. Minden erővel fokozni kell az aktív immunizációt. Kombinált, multivalens vaccinák előállítását szorgalmazni kell. Orosz szerzők közölték egy egyedülálló kísérletet: önkéntesek zárt teremben aerosolt lélegeztek be anthrax, pestis, brucellosis és tularaemia élő legyengített agenseiből. Az immunizáció hatásosságát utóbb különböző pozitív immunológiai reakciókkal tudták igazolni.

(Referens megjegyzése: Szerző elég tömören foglalja össze a biológiai hadviselés következményeit, nemcsak emberi vonatkozásban, hanem egy ország egész gazdasági és katonai potenciáljára vonatkozólag is. Különösen az utóbbi szempontok miatt érdemes ismertetni.)

Ref.: **Borhegyi László** dr. orvosezredes

Beszámoló a honvéd kórházak XXIII. tudományos üléséről (1964. február 20)

Pál István dr., **Forrai Jenő** dr. (technikai munkatárs: Waczlavik Antal):

A manubrio-sternalis ízület elváltozásai spondylarthritis ankylopoetica-ban

A szakirodalomban feltalálható néhány adat, amely szerint a manubrio-sternalis ízület sajátos elváltozásokat mutathat spondylarthritis ankylopoetica-ban. Előadók a kérdés behatóbb elemzése céljából 35 Bechterew-kóros beteg manubrio-sternalis ízületét röntgenvizsgálat tárgyává tették. Megállapították, hogy a röntgen morfológiai elváltozások, amelyek lényegében meg-

egyeznek a Bechterew-kóros betegek sacroiliacalis elváltozásaival, a betegség előrehaladásával párhuzamos progressiót mutatnak. Fellépésük a sacroiliacalis elváltozások megjelenése után következik be, és a betegség előrehaladott stádiumában (a 35 esetből e kategóriába tartozott 17) kivétel nélkül, 100%-ban fennállnak. Ez az adat a korábbi közlésekkel ellentétben áll, ami feltehetően annak tudható be, hogy az előadóknak modernebb röntgen diagnosztikai lehetőségek (tomographia, finomfókusz) álltak rendelkezésére.

Az elváltozás diagnosztikai jelentősége az, hogy kezdeti stádiumban rávezető tünetként szerepelhet, s hogy a betegség bizonyos fázisában a feltételezett diagnózist megerősítheti. Therápiás jelentősége az, hogy ellentétben a gyöki compressio okozta irradiatiós panaszokkal, localis kezelést tesz szükségessé.

Zoltán János dr. o. alez.:

A bőrpótló eljárások lényegének és jelentőségének ismertetése után 3 film került vetítésre. Az első a nyeles lebenny-plasztikák műtéti technikáját mutatta be két beteg műtéte kapcsán. Az arc naevus flammeusának, valamint égési sérülésből eredő torzító és a száj működését akadályozó heg eltávolítása után keletkezett bőrhiány nyeles lebennyel történt pótlását láttuk. A második film az alsóvégtag keresztezett lebenny-plasztikájának műtéti technikáját ismertette egy beteg műtétének bemutatásával. A harmadik film a hengerlebenny felhasználásának módszereivel foglalkozott. Befejezésül a félvastag bőrlebenny-transzplantatiót, mint a bőrhiányok pótlásának legkiterjedtebben alkalmazott módszerét ismertette.

СОДЕРЖАНИЕ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВРАЧЕЙ

	Стр.
Подполк. м/сл. Л. Станик: Радиоактивная интоксикация — — — — —	81
Полк. м/сл. Л. Борхедьы: К вопросам легкой формы лучевой болезни — — —	94

КЛИНИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ

Майор м/сл. Э. Заборски — подполк. м/сл. В. Фабер — капитан м/сл. А. Ньергеш: Данные к вопросу костной регенерации — — — — —	110
Подполк. м/сл. Т. Ремете: Показания к торакотомии — — — — —	115

ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА — ГИГИЕНА

Подполк. вет/сл. П. Гек — д-р Л. Ормаи: Изучение действия токсина ботулизма В на тканевую культуру — — — — —	130
Майор м/сл. Дь. Биро: Актуальные задачи военной гигиены — — — — —	138

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Подполк. м/сл. Г. Давид — майор инж.-химик Л. Дьярмати: Влияние хронической субтоксической дозы ДФП на уровень холинэстеразы в сыворотке крови —	145
Д-р Ш. Элек — капитан м/сл. О. Коцкаш — д-р И. Яноши — И. Месарош: Влияние инсулина на уровень алкоголя и сахара крови у отравленных алкоголем кро- ликов — — — — —	150
Подполк. м/сл. О. Гести — подполк. м/сл. Л. Станик: Одновременное быстрое определение количества лейкоцитов и качественной картины крови в Бюр- керовской камере — — — — —	156

ИЗ ИСТОРИИ ВОЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

Полк. м/сл. Л. Такач — дир. архива д-р Э. Такач: Организация армейской меди- цинской службы венгерского дворянского восстания 1809 г. — — — —	163
--	-----

РЕФЕРАТЫ

Опасности биологической войны — — — — —	185
Отчет о XXIII. научном заседании военных госпиталей (20. февраля 1964 г.) —	187

MEMORANDUM

TO : THE PRESIDENT

FROM : THE SECRETARY OF STATE

SUBJECT: [Illegible]

[Illegible text]

[Illegible text]

APPROVED AND FORWARDED:

[Illegible text]

SECRET

[Illegible text]

Index: 25376

HONVÉDORVOS

SZERKESZTI A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Főszerkesztő: DR. FARÁDI LÁSZLÓ orvosvezérőrnagy,
az orvostudományok kandidátusa

Szerkesztőség:

Budapest, XIII., Róbert Károly krt. 44 MN. Központi Kórháza,
I. sz. pavilon.
Telefon: 405-744.

Kéziratok a szerkesztő bizottsági titkárnak küldendőik (dr. Sántha András o. alez.)
a szerkesztőség címén.

Kiadja a Zrínyi Honvéd Kiadó, Budapest, 134. Pf. 31.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Bpest, V., József
nádor tér 1.) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj negyedévre 16,— Ft. Csekk számlaszám:
egyéni 61297, közületi 61066 (vagy átutalás az MNB 8. sz. f. számlájára).

Lapengedély száma 9031/1948. T. M.

Megjelenik negyedévenként.

Egyes szám ára 16 Ft.

Előfizetési ár egy évre 64 Ft.

