

A shocktanítás néhány problémája tábori körülmények között

Írta: Giacinto Miklós dr. orvosszázados

A súlyosabb sérülések jelentős százalékában észleljük békében is traumás shock kialakulását. A háborús sérülések jellege, súlyossága, a sebesültkiürítés nehezítettsége, az ellátás későbbre tolódása, valamint a harctéri fizikai és psychés állapotok magyarázzák azt, hogy a shockos sérültek arányszáma a háborús sérültek között még magasabb mint békében. Hagyományos fegyverekkel vívott háborúk egészségügyi tapasztalatairól számot adó irodalmi adatok szerint a sérültek 0,5—8%-ában alakul ki shockállapot (2).

A traumás shockot számos különböző jellegű traumás behatás válthatja ugyan ki, — a végeredmény azonban ugyanaz: a szervezet védekező reakcióinak kimerülése folytán olyan kóros állapot alakul ki, amely önmagában súlyosabb veszélyt jelent a szervezetre, mint a trauma által létrehozott eredeti károsodás, végül maga a shockállapot okozhatja a szervezet pusztulását. A traumás shock halálozási arányszáma még ma is magas: az I. világháborúban 50—60%, a II. világháborúban 10—20% volt (2). A halálozási arányszámnak ilyen jelentős csökkenését több tényező magyarázhatja. Bizonyosan hozzájárult a shock pathogenezisének pontosabb megismerése alapján megfelelőbb megelőző és gyógyító rendszabályok kidolgozása: a folyadéktherápia nagymértékű fejlődése, a transfusio kiterjedtebb alkalmazása és egy sor új therapiás eljárás, természetesen a sérültek kiürítési rendszerének tudományos alapossággal való kidolgozása és a tábori sebészeti ellátás fejlődése mellett.

Az elméleti ismeretek fejlődésével újabb, sokat ígérő therapiás eljárások bevezetésével a gyógyulási arány további növekedése várható — hagyományos fegyverek alkalmazása esetén. A tömegpusztító fegyverek alkalmazásának lehetősége azonban az eddigi háborúkban elképzelhetetlen nagy számú, jórészt kombinált sérült ellátásának problémáját veti fel, akik között ma még ismeretlen arányban szerepelnek súlyos shock-állapotban lévők.

A traumás shock korszerű megelőzéséhez és kezeléséhez a döntő fontosságú szervezési kérdéseken kívül az is szükséges, hogy a shock-kutatás újabb eredményeit, a pathogenezis modern szemléletét ismerjük, és áttekintsük a megelőzés és gyógykezelés mai lehetőségeit.

A traumás shock pathogeneziséről: az emberi szervezetnek a külső környezettől bizonyos határig független életét magas fejlettségű szabályozórendszerek teszik lehetővé, amelyek állandó életfeltételeket, konstans belső milieut tartanak fenn (Claude Bernard (1). Ezt a fiziológiás egyensúlyi állapotot nevezte Cannon

homoiostasisnak (3). Az egyensúlyt kibillenteni igyekvő minden behatásra, traumás, infectiosus, thermikus vagy psychikus „stressz”-re a szervezet neuroendokrin irányítás alatt álló védekezőreakciók sorozatával válaszol. Ennek a védekezőmechanizmusnak a szervezésében (adaptatiós syndroma) Selye vizsgálatai szerint legnagyobb jelentőségű a neuroendokrin rendszer (15, 16). A vegetatív rendszer jelentőségét mutatja a Reilly-féle irritatiós syndroma is (agresszióra, pl. tengerimalac bal splanchnicusának ingerlésére olyan fokozott capillaris permeabilitás lép fel a hasi szervekben, amely oedema- és thrombusképződéshez, végül infarctus kialakulásához vezet). Ez a jelenség felel meg a klinikumban a Leriche-féle postoperatív ill. postagressziós betegségnek (12, 24).

Ép szervezet nem túlságosan erős agressziót el tud viselni: adrenergiás (dis-similatiós) és cholinergias (assimilatiós) reactio-fázisok között ingadozva helyreállítja fiziológias egyensúlyát. Ezeket a rendezett és eredményes reactio-fázisokat nevezi *Laborit postagressziós harmonikus reactio-ingadozásoknak*. — Ha az agressio túlságosan erős, illetve közepesen erős agressio mellett a szervezet kimerült, leromlott, gyenge, a védekezőreakciók elégtelenek a szervezet külvilágtól való függetlenségének megóvására, a homoiostasis biztosítására. Az organizmus tartalékainak mozgósításával erején felül védekezik, az elégtelen védekezőreakciók már rendszertelenül folynak le — ilyenkor *Laborit postagressziós dysharmonikus reactioingadozásokról beszél* — végül a túlméretezett, és rendezetlenné, így célszerűtlenné vált védekezés kimeríti a szervezet tartalékait, és a védekezőreactio maga okozza annak a szervezetnek pusztulását, melynek a külvilágtól való függetlenségét mindenáron megvédeni igyekezett (12). Ez a reactio sokkal erősebb a szokottnál és minőségileg is különbözik tőle, progressiv jellegű és az egész neurovegetatív rendszer izgalmi állapota jellemzi sympathicus túlsúllyal és annak következményeivel: adrenalinmobilisatio jön létre vasoconstrictióval és katabolikus irányú anyagcsere-elváltozásokkal, a hypophysis-mellékvesekéreg és a hypophysis-pajzsmirigy rendszer hyperfunctiós állapot után végül kimerül.

Az *idegrendszer* mai ismereteink szerint fontos szerepet játszik a shock kialakulásában. Egyrészt a trauma területéről centripetális irányú fájdalmi és vegetatív ingerek jutnak a cortexbe, ott a túlingerlés miatt ún. védőgátlás alakul ki. Ha ez hosszabb ideig áll fenn, a subcorticalis központok functiozavara, ennek következtében pedig a koordinációs mechanizmusok zavara jöhet létre (20). A sérült területből kiinduló kóros ingerek másrésztől a vegetatív idegrendszer circulus vitiosusának kialakulásához vezethetnek: a vegetatív központok izgalma miatt a szervezetben vasoconstrictio jön létre, amely hypoxiához vezet, ez rontja a perifériás anyagcsere-folyamatokat; a localis anyagcserezavarok újabb centripetális ingert jelentenek a vegetatív központok további sympathicus irányú tónusfokozódásával, emiatt tovább fokozódik a vasoconstrictio — és így tovább.

Bár a fájdalom önmagában nem okoz shockot, intenzív, tartós fájdalom kisebb sérülés kapcsán is megkönnyíti a shock kialakulását (22). Lehetséges, hogy a fájdalominger a hypothalamus ingerlése útján a hypophysis elülső lebeny fokozott hormonleadásához vezet. Azt is felvetik, hogy esetleg nemcsak quantitativ hormonszintváltozásról lenne szó, hanem esetleg kémiaiilag is különböző produktumok (előhormonok?) kerülnek a keringésbe (13). Az idegrendszer szerepe abban foglalható össze, hogy a szervezetet ért durva, shockot kiváltó ingerhez való alkalmazkodásban az életfolyamatok szervezését és irányítását végső fokon a központi idegrendszer végzi (22).

Ezeknek az idegrendszeri tényezőknek megismerése és az ellenük való küzdelem hozzájárult a II. világháború shock-halálozásának jelentős csökkenéséhez az I. világháborúhoz viszonyítva. Néhány fontos szabály alakult ki, amelyeket a lehetőséghez képest igyekeztek megtartani: műtéti beavatkozáshoz kezdeni csak eredményes shocktalanítás után szabad. (Ez alól csak a vérzés által előidézett és fenntartott haemorrhagiás shock képezett — és képez természetesen ma is — kivételt, mivel az ilyen sérült a vérzés megszüntetéséig nem shocktalanítható). A műtét előtti shocktalanítás indokoltsága ma már természetes: a súlyos megrázkódtatásban lévő, egyensúlyát kereső szervezetet nem lehet a műtéti manipulatio többlet-megterhelésének kitenni anélkül, hogy ezzel a legnagyobb veszélynek ne tennénk ki. A tökéletes műtéti anaesthesiát shockos, illetve shocktalanított sérültnél különös gondossággal kell megvalósítani: a műtéti beavatkozás fájdalmassága a sérült psychés megterhelését meg nem engedhető mértékben fokozná. Eredményesen alkalmazták a különböző novocain-blokádokat (vagosympathicus blokád, tokérezstelenítés, a tüdőhilus novocain-infiltratiója), amelyek egyrészt a fájdalomcsillapítást, másrészt a trauma, illetve a műtéti beavatkozás területéről kiinduló vegetatív ingerek kiiktatását célozták. (Vannak, akik mellkasi műtétnél altatás mellett is szükségesnek tartják és végzik ma is a tüdőhilus novocain-infiltratióját) (19). Végül itt említendő meg a fájdalomcsillapítás minden lehetséges eszközzel való megvalósítására irányuló törekvés: gyógyszeres fájdalomcsillapítás, rögzítés és nyugodt környezet biztosítása a sérült számára.

A haemodynamikai viszonyokról: az artériás vérnyomás csökkenése a shockállapot súlyosságával párhuzamos. Oka egyrészt a gyakran fennálló oligoemia, másrészt a szívizom primer shockos functio-csökkenése (23). A keringő vérmennyiség csökkenésének okait shockállapotban a következő faktorokban találjuk meg (13): 1. az össz-vérmennyiség csökkenése, kifelé történő vérvesztés formájában, 2. a keringő vér mennyiségének csökkenése a vasoconstrictio által okozott „elzsákolódás” miatt, 3. nagy perifériás capillaris területek kiiktatása az arteriovenosus shuntök megnyílása miatt, végül 4. a szövetek közé történő plasmakilépés miatt előállott haemoconcentratio. A systole-volumen csökkenést frequentia-szaporítással kompenzálja a szív, ez azonban a jobb szívfél telődésének romlásához vezet: következménye a percvolumen és az összteljesítmény csökkenése lesz.

Ha számszerű értékeket próbálnánk megjelölni, általános vélemény szerint

| | <i>könnyű</i> | <i>kp. súlyos</i> | <i>súlyos shockban:</i> | |
|-------------------------------|---------------|-------------------|--|-------|
| RR | 90—95 | 75 | 60 alatt | Hgmm, |
| P | 100 | 120—140 | filiformis | /min. |
| <i>a keringő vérmennyiség</i> | 75 | 70—65 | 60%-a vagy az alatt az össz-vérmennyiségnek. | |

A prognózis eszerint romlik. Kedvezőtlennek tartjuk a prognózist a pulsus-amplitudo nagyfokú beszűkülése esetén is, különösen, ha a systolenyomás 15 Hgmm-nél kisebb.

Az arteriolo-capillaris rendszer keringési viszonyait a legutóbbi időkben meglehetősen pontossággal megismerhettük (főleg Clark, Kinsley, Page, Abell, Chambers, Zweifach munkái nyomán, 4, 13, 18, 19). Megismerkedhettünk a shockos elváltozásokkal is ezen a területen. (Ezek az új ismeretek vezették

Laborit-t és Huguenard-t a shock-therapia új koncepciójához és a mesterséges hibernatio alkalmazásához a shock-állapot gyógyításában.) (12.) Az arteriolo-capillaris rendszerben lezajló folyamatokat a shock-állapotban többé-kevésbé jól elkülöníthető stádiumokba oszthatjuk, ha ezeket rendszerezni és a folyamatot kifejlődésében követni akarjuk.

Normális, ép viszonyok közt: az arteriola és venula közti összeköttetés részben rövidrezáró arteriolo-venulosus shuntökön, részben a metarteriolákon, ill. az ezekből eredő capillarisokon áll fenn. A metarteriolából induló capillaris eredésénél a praecapillaris sphincter ül, sphincter van továbbá a metarteriola falában és az arteriolo-venulosus shunt falában is. A metarteriola és a praecapillaris sphinctere, illetve maga az arteriola is adrenergias, sympathicus beidegzésű. Ép viszonyok között az arteriolából a vér legnagyobb része a metarteriolán át a venulába kerül. A praecapillaris sphincter nyitva van, az arteriolo-venulosus shunt sphinctere zárva van. A metarteriola falában levő sphincter ritmusosan összehúzódik és ellazul, azaz záródik és nyílik. Záródásakor a metarteriola következő szakaszán szívó hatás fejlődik ki, ezáltal szöveti folyadék lép be a metarteriolába. Ha a metarteriola falának sphinctere megnyílik, a hydrostatika törvényei alapján folyadék lép ki a szövetekbe.

Stress hatására a *shock 1. stádiumában aktív dilatatio* jön létre az arteriolákban és metarteriolákban a perifériás capillaris hálózat lehetőség szerint bőséges oxygen-ellátása céljából, és a praecapillaris sphincter is nyitva van. Ez a stádium klinikailag a trauma után bekövetkező, rövid ideig tartó vérnyomásesésben nyilvánul meg.

Az aktív dilatatio gyorsan átmegey a *shock 2. stádiumába*, amelyet adrenerg eredetű *reaktív vasoconstrictio* jellemez: a metarteriola és praecapillaris sphincterek záródnak és egyidejűleg megnyílnak az arteriolo-venulosus shuntök, mindkét folyamat perifériás capillaris területek kiiktatásához és az érpálya megkisebbedéséhez vezet, így a központi idegrendszer a csökkent keringő vérmennyiség ellenére is elegendő vérhez juthat még egy ideig. A vénás vér fokozottan arterializálttá válik (11, 19) és a shunt a központok oxygenellátásának érdekében nagy capillaris területeket zár ki a keringésből. A shocknak ebben a szakában (reaktív vasoconstrictio) a vérnyomás a perifériás ellenállás fokozódása miatt a keringő vérmennyiség csökkenése ellenére is átmenetileg normális lehet. Ez elősegíti az életfontos központoknak aránylag jobb oxygenellátását, de ezt csak perifériás hypoxia árán, aránylag rövid ideig tudja megvalósítani a szervezet. A vérnyomás rövid idő után már süllyed, a keringő vérmennyiség és az oxygen-transport csökken, a perifériás hypoxia fokozódik. Az így lejátszódó folyamatok további következménye a capillarisok és metarteriolák retrográd túltelődése, pangás kialakulása a vénás oldal felől. A capillarisnak ugyanis csak az arteriola felé eső végét zárja a praecapillaris sphincter, a vénás oldal felől ilyen sphincter nincs. A túltelődés, pangás következménye a plasmafolyadék fokozott kiáramlása lesz a szövetek közé: transsudatio, oedemaképződés, extrem esetben vörösvérsejtkilépés, infarctusképződés is. Az extravasatio tovább csökkenti a keringő vér mennyiségét és fokozza a szöveti hypoxiát. Ez a stádium felel meg klinikailag a shock képeének. (Lyticus gyógyszerek hatására a metarteriolák sphincterei és a praecapillaris sphincterek megnyílnak és az arteriolo-venulosus shunt záródik, így a kirekesztett capillaris területek is bekapcsolódnak a keringésbe. A capillaris túltelődésének megakadályozásában van szerepük a szintetikus antihistamin-készítményeknek, melyek a praecapillaris sphinctert zárják. Ez a lyticus therapia csak az érpálya egyidejű feltöltése mellett lehet eredményes.) (12.)

A *shock 3. stádiuma az arteriolo-capillaris atonia szaka*. Az arteriolo-capillaris terület oxygen-hiánya, széndioxyd, tejsav és histamin felhalmozódásával együtt bénítja a praecapillaris sphinctert, majd valamennyi sphinctert, végül teljes atóniához vezet: az arteriolák és venulák maximálisan dilatálnak, a metarteriolák és praecapillaris sphincterek, valamint az arteriolo-venulosus shuntök tátonyanak. Az arteriolo-capillaris atonia ezen szakában már az adrenalin sem tud semmiféle reactiót kiváltani, egyre fokozódó hypoxia alakul ki. Klinikailag: ilyenkor a beteg vérnyomása igen alacsony, vagy nem mérhető, pulsusa filiformis, vagy nem tapintható, bőre verejtékes, sápadt, esetleg cyanoticus. Fokozódó tudatzavar jelzi a központi idegrendszer hypoxiáját. A központok vérellátása és oxygenisatiója is gyorsan romlik. Ebben a terminális collapsus-stádiumban már mindenféle therapiás beavatkozás eredménytelen, és a keringés teljes összeomlása következtében a szervezet elpusztul.

A shockos szervezetben több irányú súlyos *anyagcserezavar* alakul ki, melyre jellemző az általános katabolizmus és ennek következtében a szervezet energiakészletének kimerülése. Az anyagcserezavarok kifejlődésében fontos szerepet játszik a központi idegrendszer és a sympathicus izgalom következtében létrejövő adrenalinaemia. (11.) A shockos szervezetben a magas energiát szolgáltató vegyületek csökkenése jön létre. A májban csökken a glikogén foszforilációs bomlása, de erősen fokozódik a hydrolytikus bomlás, végeredményképpen a máj glikogénben szegényé válik, és emiatt detoxicáló képessége romlik. A májműködés zavarával áll kapcsolatban az is, hogy a fokozott fehérjebomlás ellenére nem tud megtörténni azok resynthesis-e. (11.)

Az *endokrin elváltozások* a trauma hatására sokrétűek. A traumára bekövetkező reactióban gyakorlatilag az egész endokrin rendszer részt vesz. *Selye* vizsgálatai szerint (15, 16) különleges jelentőségű a hypophysis-mellékvesekéreg-rendszer szerepe. A szervezet sérült részéből kiinduló ingerek egyesek szerint az idegrendszer közvetítésével, mások szerint attól függetlenül, a hypophysis mellső lebenyének fokozott ACTH termelését váltják ki, ennek a mellékvesekéreg hyperaktivitása a következménye. A védekező reactióban döntő jelentősége van tehát a mellékvesekéregnek. Ennek funkciójától és tartalékerejétől függ a védekező reactiók sikeres vagy elégtelen volta. A mellékvesekéreg rendkívüli munkára kényszerül, majd kimerül, és ennek következtében jön létre a vegetatív egyensúly eltolódása, ezáltal a shockállapot. (Itt kapcsolódik a kérdéshez a mellékvesekéreg-hormonok szerepe a shock kezelésében: ezekkel a készítményekkel a legutóbbi években kedvező tapasztalatok gyűlnek. Itt lehet szerepe a shock kezelésében alkalmazott nagy adag i. v. C-vitaminnak is.) (14.)

A *traumás shock prophylaxisának* alapvető feladata a praedisponáló és kiváltó tényezők kikapcsolása, a sérülés után lehetséges legrövidebb időn belül: a vérzéscsillapítás, fájdalomcsillapítás és a relatív nyugalom biztosítása (ideiglenes szállítási rögzítés és kíméletes, gyors kiürítés) a legfontosabb tennivalók.

A *vérzéscsillapítás* az elsősegélynyújtás közismert módszerei útján történik.

Ezután a *fájdalomcsillapítás* a shock-prophylaxis sorrendben és fontosságban első feladata. Alapelv, hogy *hatásos szert* kell adni olyan módon, hogy *hatását ki is tudja fejteni*. Hatásos fájdalomcsillapító szereink a morfin, származékai, pótszerei és kombinációi. Jól beválik a morfin, domopon, ditheskop, dolargan és dolargan-pipolphen kombináció is. A súlyos perifériás keringési zavar stádiumában a rossz felszívódási viszonyok miatt feltétlenül indokolt lenne kisebb adagoknak intravénás alkalmazása, amint ezt a békében jelentkező traumás shock eseteiben végezzük. Tábori viszonyok között, tömeges

sérülések ellátása esetén azonban a sérülés helyéhez közeli, elől fekvő ellátási szakaszokon az intravénás adáshoz szükséges nagy mennyiségű steril fecskendő biztosítása jelenti az egyik problémát, a másikat pedig az, hogy nem magas szakképzettségű eü. személyzettel is kell számolnunk, akik nem tudnak intravénás injekciót adni és ezzel való megbízásuk nem is lenne célszerű. A nem szakképzett eü. személyzet számára egyszerű utasításokat kell adni, és egyszerű, gyors technikát kell biztosítani (milyen sérültek — milyen gyógyszerrel — milyen adagban — milyen módon kell adnia?). Ezeket figyelembe véve mégis csak az i. m. technika marad, esetleg készenléti gyógyszerőnam-pulla segítségével. A lyticus gyógyszerek (cocktail) alkalmazásának lehetőségéről később emlékezünk meg. Előjáróban csak annyit említenénk, hogy úgy látszik, elől fekvő ellátási szakaszokon történő alkalmazása nem látszik célszerűnek, csak a végleges ellátás helyén.

A *nyugalom biztosítása* a shockprophylaxis szempontjából alapvető fontosságú lenne. Tábori viszonyok között azonban szállítani kell a sérülteket, sokszor nehéz viszonyok között az ellátás helyére, esetleg nagy távolságra. A sérült ellátása szempontjából ez az elsőrendű feladat, ennek megoldása mellett kell tehát a lehető legjobb nyugalmat biztosítanunk: a szakszerű, kíméletes sebesültkihordás, valamint az elsősegélynyújtás elemeinek *gyakorlati* ismerete szükséges minden katona számára: ennek oktatása a csapat eü. szolgálatának kiképzési feladata. Ide tartozó feladat az is, hogy minden katona ismerje a jó szállítási rögzítés jelentőségét és azt alkalmazni is tudja a gyakorlatban, készletben levő vagy improvizált eszközökkel. (Az a tapasztalat, hogy a vérzéscsillapítás jelentőségével a laikusok is tisztában vannak, és azt az Esmarch-pólya vagy szükségeseszközök alkalmazásával jól-rosszul el is végzik, sokszor ott is, ahol nem is lenne rá szükség. A nagyobb artériás vérzés azonban sokkal ritkább, mint az egyéb természetű, szállítási rögzítést igénylő sérülés, indokolt tehát, hogy mindenki megismerje a jó szállítási rögzítés jelentőségét, annak elmulasztásának veszélyeit, és helyesen el is tudja végezni.)

A kíméletes, lehetőleg rövid ideig tartó szállítás, kiürítés megvalósításához a *korszerű kiürítő eszközök* alkalmazása és a segélyhelyek, intézetek optimális telepítése adhat segítséget.

A *traumás shock terapiájának célja* a pathogenetikai folyamat circulus vitiosusának megszakítása — ez a végleges shocktalanítás helyén történhet meg. A klasszikus shock-therápia egyik legfontosabb eszköze a *vérátömlesztés*. A shockos szervezetbe bevitt vér pótolja a vérvesztéséget, növeli a vér oxigén-szállító kapacitását, fokozza a vénás visszafolyást a jobb-szívfélbe, ezáltal nő a szív systole-volumene és vele az artériás vérnyomás, ami javítja a szövetek oxygenellátását. Eredményes transfusio esetén a vérnyomásemelkedés a depressor-reflex kiváltásával megszüntetheti a fennálló vasoconstrictiót, ezzel a shockos keringési zavart. A transfusiótól eredményt akkor várhatunk, ha idejében, a shock-állapot dekompenzálódása előtt, aránylag rövid idő alatt elegendő mennyiségű vért tudunk adni. Hangsúlyoznunk kell, hogy csak idejében történő beavatkozástól várható végleges eredmény, mert egyrészt néhány (3—4) óra elegendő ahhoz, hogy a shock befolyásolhatatlanná váljék, másrészt ha a késői vagy elhúzódó shocktalanítás pillanatnyilag eredményesnek látszik is, késői szervkárosodások, elsősorban oliguriához, anuriához vezető irreparabilis veselaesio okozhatják néhány nap múlva a shocktalanított beteg halálát.

Az ún. *masszív transfusió* azonban bizonyos veszélyekkel is jár: a jobb szívfél túlterhelésével és kisvérköri pangással. Hatásos transfusio mennyiségének és sebességének egyesek 500—1000 ml vérnek 5—10 perc alatt történő

transfusióját jelölik meg, mások veszélyesnek tartják a nagy mennyiségű i. v. transfúziót (10, 19, 23), mivel a szív contractió ereje a shock miatt meggyengül, a masszív intravénás vérátömlesztés fokozza a jobb szívfél telődését, de a jobb szívfél nem képes a hirtelen megnövekedett befolyó vérmennyiséget továbbítani, így a következmény jobb- majd balszív-elégtelenség és tüdőoedema kialakulása lehet. Előfordulhat az is, hogy az i. v. transfúzió eredményesnek látszik: nő a percvolumen, nő a keringő vér mennyisége, a változatlan magas perifériás ellenállás mellett tehát az artériás vérnyomás is emelkedik. A perifériás vasoconstrictio, a capillaris terület pangása, hypoxia miatti permeabilitás-fokozódása és ezzel a szövetek közé történő plasmakilépés azonban esetleg nem szűnik meg — így megmarad, sőt fokozódik a szöveti hypoxia, és a shock-állapot látszólagos javulása ellenére tovább súlyosbodik és secunder shock alakul ki. Ennek magyarázata az, hogy a vérpálya befogadóképessége a fennálló perifériás vasoconstrictio miatt kisebb, feltöltése kevesebb vérral is lehetséges, mint amennyi elveszett, illetve a keringésből ki van rekesztve. Ez a kisebb vérmennyiség azonban nem tudja megoldani a vasoconstrictiót. Erre figyelmeztet a rossz prognosztikai jelnek számító vérnyomás-amplitudo beszűkülés. (12, 19.) Ezen megfontolások alapján mondják Laborit-ék (12), hogy az intravénás transfúzió nem pathogenetikus shock-therápia (bár gyakran hatásos). A tensio normális szintre emelése nem jelenti az elvesztett vérmennyiség pótlását, nagyobb vérmennyiség bevitele pedig a keringés túlterhelését okozhatja. Az arteriolo-capillaris atonia stádiumában még kevesebb eredmény várható az i. v. transfúziótól, mert a szíven egyszer áthaladva, az atoniás hajszálérrendszerbe kerül, maga is elszákolódik és a keringő vér mennyiségét nem növeli, a shockos keringési viszonyokat nem javítja, esetleg a pangás fokozása révén rontja.

Az *intraarterialis transfúzió* hatása számos szerző tapasztalata szerint kedvezőbb az i. v. transfúzióénál (6, 8, 9, 17). A beadott vér ilyenkor a jobb szívfél megterhelése nélkül közvetlenül az artériás oldalra kerül, friss oxygenizált vér kerül a coronariákba és a vitalis agyi központokba. A vérnyomás gyors emelkedése kedvező vaso-vasalis, illetve vasomotor-reflexeket válthat ki, és ez a depressor-reflex megoldhatja a vasoconstrictiót, ezáltal a periféria oxygenellátási zavarát. Az i. art. transfúzió hatásmechanizmusát illetően feltételezik, hogy az artériába adott transfúzió az artériás rendszer interocceptorait ingerli a beadás helyétől centralisan fekvő egész érpályában, mivel az artériába centripetálisan befecskendezett vér a proximalis területen is azonnal fokozza a nyomást a hydrostatikai törvények értelmében. Mások szerint az i. art. transfúzió legfőbb előnye csak az, hogy rövid idő alatt lehet nagyobb mennyiségű vért juttatni az érpályába anélkül, hogy a kisvérkört megterhelné. Az i. art. transfúzió *indiciójával* kapcsolatban ma általában az a vélemény elfogadott, hogy terminális állapotban, valamint a shock olyan súlyos eseteiben, ahol az i. v. transfúzió (bizonyos idő és beadott vérmennyiség figyelembevételével) eredménytelen maradt, indokolt az i. art. transfúzió sürgős alkalmazása. Itt nincs szükség nagy mennyiségű vér bevitelére, az esetek többségében néhány száz ml. i. art. transfúzió gyorsan és jelentősen javítja a keringést, a további egyensúlyban tartásról aztán a folyamatos lassú i. v. transfúzióval kell gondoskodni. Biztosan hatásos therapiás eljárásról sajnos ebben az esetben sem lehet szó, számos tapasztalat szól a súlyos shockban eredménytelenül alkalmazott i. art. tranfúzióról és a módszerrel kapcsolatos szövödményekről (artérialligatura után fellépő kézgangraena, légembolia stb.), valamint eredményesnek látszó i. art. transfúzió után kialakult secunder, irreverzibilis shockról. Mivel

azonban sok esetben hatásos, megkísérlése célszerűnek látszik, ha lehetőség van rá.

Ott, ahol a sebészi ellátásra szolgáló személyi és tárgyi felkészültség megvan, az i. art. transfusio megvalósítható: tábori viszonyok között tehát a végleges shocktalanítás helyén. A technikát illetően legcélszerűbbnek az a. cubitalis kiperparálás utáni punctióját tartják (lekötés nélkül), mások az a. radialist kiperparálják ki, s esetleg le is kötik. Lekötése után azonban többen számoltak be az artériás tenyéri ív hypoplasiája vagy hiánya miatt bekövetkezett keringési zavarokról, sőt gangraenáról a kézen. Elkerülése végett célszerűbb a kiperparált artéria vastag túvel történő punctiója. A transfusióhoz szükséges túlyomás a szereléknek vérnyomásmérővel való összekötetésével biztosítható. Ha a transfusio befejezése után a tűt kihúzva a punctio helyére nyomókötést teszünk, nagyobb utóvérzés nem fenyeget.

A vér, plasma és plasmapótszerek alkalmazásával kapcsolatban a shocktherápiában a tapasztalatok egyértelműek. A vérvesztés pótlására az oxygentranszport szempontjából csak a vér jön szóba, a keringés fenntartására, az érpálya ideiglenes feltöltésére a többiek is. Azokban az esetekben, ahol a shock haemoconcentrációval jár, főleg égési shockban, plasma adása látszik indokoltnak. Ma azonban az az álláspont kezd kialakulni, hogy minden esetben jobb hatású a teljes vér adása. A plasmatransfusio közvetlenül nem javítja a keringő vér oxygenfelvevő képességét, ezért egyesek szerint (23.) még magas haematokritértékkel járó égési shockban is helyesebb a teljes vér adása. Saját tapasztalataink ugyanezt az elvet támasztják alá. Mások szerint a haemoconcentrációval járó shock esetében plasmaadással is javítani tudjuk az oxygentranszportot, mert a beadott plasma a haemodynamikai zavarok rendezésével mobilizálja a capillarissokban pangó vörösvérsejteket, és így biztosítja az oxygentranszportot. A plasma előnye emellett, hogy magas fehérjetartalma a keringő vér osmosis-nyomását fokozza, ezzel növeli az interstitialis folyadék beáramlását az érpályába, ezzel együtt a keringő vér mennyiségét. Tömeges sérüléseknél vér, ill. plasma hiányában ezek pótszereinek adása szükséges. A plasmapótszerek közül a *dextran*-nal a legjobbak a tapasztalatok. Ennek a 60—80 000 mol. súlyú polimerizált szénhidrátnek kolloid oldata jól feltölti az érpályát, és megfelelő molekulaszúlyú, valamint onkoticus nyomása révén elég hosszú ideig marad az érrendszerben. Különös előnye, hogy a lyoplasmához hasonlóan gyakorlatilag korlátlan ideig tárolható, így tartalékkészlet képzésére alkalmas. Mellékhatásai minimálisak. Figyelni kell arra, hogy beadása előtt a vércsoportot ismerni kell, illetve meghatározására vérmintát kell levenni panagglutinatio lehetősége miatt. A kórházi gyakorlatban különböző dextran-készítményekkel évek óta kedvező tapasztalatokat szereztünk. Shocktalanításhoz (vérmintavétel után) a vércsoportmeghatározás és konzerv-vér felszállításának időtartamára rendszeresen használjuk. Jól beválik a műtéti shock megelőzésére és kezelésében is. *Krisztalloid oldatok* a shockelhárításban magukban nem, a shock leküzdése után a só-folyadék háztartás egyensúlyának biztosításában szerepelnek. Rendkívül rövid idő alatt kidiffundálva az érpályából még fehérjét (albumint) is visznek magukkal és így fokozzák az interstitialis térben az oedemakészséget.

Az *analepticumok alkalmazásáról*: a shocktalanításhoz használt klasszikus analepticumok, zömmel sympathico-mimetikus anyagok, a szervezet védekezőreakciónak minden eszközzel való támogatására törekedtek. A perifériás és centrális hatáspontú analepticumok a vasoconstrictio szakában azt fokozni nem tudják, vagy ha mégis, akkor legfeljebb a szöveti hypoxiát növelik, ami cél-

szerűtlen, veszélyes és káros. Az arteriolo-capillaris atonia szakában pedig ezek a szerek hatástalanok, mert ilyenkor már maga az adrenalin is hatástalan. Valódi segítséget ilyenkor a cardialis támogatás céljára adott strophantin jellenthet, esetleg a coronariás és agyi keringést javító kis adag coffein mellett. Ezek előnye az is, hogy nem incompatibilisek a lyticus therapiában alkalmazott gyógyszerekkel sem, ami nem mondható el a sympathicomimeticumokról, mert ezeknek az utóbbiaknak hatása megszűnik vagy invertálódhat előzetesen adott cocktail után alkalmazva. Kivételt képez a noradrenalin, amelyet nem vérzéses eredetű shockállapot kezelésében sok helyen jó eredménnyel használnak a shock ún. pressor-therapiájára, i. v. infusióban, transfúsióval kombinálva a klinikai állapot szerint történő adagolásban, gyakran hosszú ideig extrem nagy (több száz mg) összmenntiségben is. A többi analepticummal ellentétben nem okoz tachycardiát és nem emeli a szervezet oxygenfogyasztását. (8, 21.)

A shockos sérült melegítése elméletileg is a szövetek oxygen-igényének fokozásához vezet, így semmi esetre sem hasznos eljárás. Ezen az alapon inkább a hűtés alkalmazása kerülhet szóba, a hőszabályozás kikapcsolása után, tehát a gyógyszeres hibernatio (vagy helyette narcosis) és fizikális hypothermia kombinálásával. A melegítés kérdésében a korszerű álláspont úgy látszik az, hogy semmi esetre se melegítsünk, még akkor sem, ha hűteni nem is akarunk. Ez az elv azonban csak kórházi körülmények között, illetve a végleges shocktalanítás és ellátás helyén lehet érvényes: tábori viszonyok között, hidegben történő hosszabb szállításnál a nagyfokú lehűlés megakadályozása feltétlenül indokolt, mert a hőregulatio kikapcsolása nélküli hidegbehatás az ellene történő védekezés révén a sérült szervezet fokozott igénybevételét jelenti.

Az oxygen-therapia kérdéséhez: a shockban kialakuló szöveti hypoxia stagnáló jellegű, a localis (és közvetve az általános) keringési zavar okozza, az artériás vér oxygen-tartalma közel normális marad. Ezért a shockos szöveti hypoxia kezelése céljából elméletileg sem látszik indokoltnak magasabb oxygen-tartalmú levegő belélegeztetése — a vénás vér arterializálódása a tüdőben a levegő 20%-os oxygentartalma mellett is megtörténik, a keringési viszonyokat pedig magasabb oxygentartalmú levegő belélegeztetésével sem tudjuk megjavítani. A szöveti hypoxiát csak az arteriolo-capillaris rendszer keringési viszonyainak rendezésével lehet megszüntetni. A gyakorlatban ennek ellenére számos intézetben szokásos oxygen adása a shocktalanítás komplex kezelése során. Azt reméljük, hogy biztosan nem árt, és esetleg mégis használ.

Abban az esetben viszont, ha elhatározzuk, hogy oxygen is adunk, úgy kell azt alkalmazni, hogy hatásos mennyiségben, illetve koncentrációban juthasson be a légutakba. Erre a célra a belélegzőmaszkon keresztül történő alkalmazás biztosan nem megfelelő: 1. valakinek a maszkot tartania kell a shockos sérült arcán (ez nehéz, emellett kevés a személyzet és bizonytalan, hogy hová jut az oxygen — javarészt a szoba levegőjébe), 2. öntudatnál levő beteg hosszabb időn át nem tűri arcán a maszkot, 3. frakcionáltan adott oxygennek rossz állapotban levő betegen semmi gyakorlati értelme nincs. Oxygen-sátor és egyéb inkubátorszerű készülékek tábori, különösen tömeges shocktalanítás céljára nem alkalmasak, mert nagyok, nehézkesek, bonyolultak, sérülékenyek és határfokuk is elég kétséges, hogy jobb-e egyszerűbb módszerekénél. A gyakorlatban járható út: az oxygenpalackból nyomáscsökkentőn és gázaramlás-mérőn át oxygen befújása orrkatéteren át a garatba vagy tracheostomába. Szokásos nedvesítés céljából vizes palackon átbuborékoltatni is, de hideg víztől nemigen nedvesedik még akkor sem, ha speciális nedvesítőüvegeket hasz-

nálunk. Ennek a módszernek legkevesebb az oxygenfogyasztása is: a belégzett levegő oxygentartalmát percenként 3—4 liter oxygen hozzáadásával kb. 40—45%-ra emelhetjük, és tartós használat esetén ezt az értéket tartjuk ma optimálisnak.

Ilyen takarékosnak mondható módszer mellett is rendkívül nagy az oxygen-szükséglet. Ha rövid számítást végzünk, kiderül, hogy: 1 beteg 1 óra alatt 60 perc \times 3—4 liter = kb. 200 liter oxygen fogyaszt; 1 beteg 24 óra alatt 24 óra \times 200 liter = kb. 4800 liter. 1 nagy oxygenpalack tartalma 30 liter \times 120 atm. = 3600 liter, ebből tehát a szükséglet: 24 órára, 2 sérülte 3 nagy, 30 literes palack oxygen.

Ha tömeges shocktalanításra kívánunk oxygen használni tábori viszonyok között, a rendkívül nagy fogyasztás miatt nehezen megoldható készletezési, szállítási, jármű- és utánpótlási problémák merülnek fel. Felvetődik tehát a kérdés: a gyakorlatban szükséges-e és kivihető-e az oxygentherápia a shockkezelésnél? Ha ebben a formában nem, akkor célszerűbbnek látszik a rendelkezésre álló oxygennek egyéb, pl. anaesthesiologiai célokra történő felhasználása (altatókészülékek üzemeltetése), valamint a ventillációs zavarokkal járó sérülések kezelésére való tárolása a shocktalanítás helyett, ahol hatásossága egyébként is kérdéses, és alkalmazásától a béke kórházi gyakorlatban is egyre inkább eltekintünk a fentebb vázolt elméleti megfontolások és a gyakorlati tapasztalatok alapján.

A lyticus gyógyszerek alkalmazása a shock-therapiában (deconnexio, vegetativ bloká, gyógyszeres mesterséges hibernatio, neuroplegia): abból az alapelvből indul ki, hogy a szervezet túlméretezett védekezőreactióit a régebbi törekvésekkel szemben (sympathicotonia fokozása, pressor-therápia) nem támogatni igyekszik, hanem — mivel a szervezet egészére nézve veszélyesekké váltak — csökkenteni. Ezt az alapelvet, a nyugtatás elvét már G. Crile megfogalmazta, aki elsőként mutatott rá az idegrendszer szerepére a shockban: „akciónak reakció a következménye, a nyugalomnak gyógyulás” (7). Ismereteink szerint a védekezőreactiókat a neurovegetatív rendszer szabályozza. Mivel az irritációs reflexek lefutása, átkapcsolódási helyei és elágazásai pontosan nem ismeretesek, a lyticus therapia több szinten igyekszik kikapcsolni az ingereket: centralisan, ganglionarisan és perifériásan. Ez a tapasztalatok szerint egy gyógyszerrel nem valósítható meg eredményesen, több gyógyszerre van hozzá szükség, ezek összekeveréséből származott a lyticus „cocktail”. Tagjai analgeticus, sedativ, hypnoticus, sympatho- és parasymphatholyticus, antihistamin stb. hatásuknál fogva a shock keletkezésében szereplő számos tényező hatását tudják csökkenteni, illetve megszüntetni. Az idegrendszer befolyásolását a kóros ingerek periférián történő megszakításával és a központi idegrendszer különböző központjainak ingerlékenységcsökkentésével érik el. A keringési viszonyokat illetően: az arteriolo-capillaris rendszer sympathicus eredetű vasoconstrictióját csökkentve vagy megszüntetve, hozzáférhetővé teszik a keringésből kirekesztett perifériás érhálózatot az egyidejűleg alkalmazott transfusio számára, így az feltöltheti a perifériás érrendszert és megszüntetheti a szöveti hypoxiát, kikapcsolva ezzel a kóros anyagcserefolyamatokból származó további ingereket, így a circulus vitiosus megszakad. A keverékben levő antihistaminok csökkentik a capillaris-permeabilitást és ezzel a plasmakilépést is. A sympatholyticus hatás következtében a gyógyszerkeverék adagolásakor törvényszerű a vérnyomáscsökkenés, hirtelen adott nagy dosis esetén gyors vérnyomásesés is bekövetkezhet (shockállapotról lévén szó, az adagolás természetesen intravénás), ez elsősorban a vasoconstrictio szakában várható. A gyógyszer-

adagolással emiatt is mindig együtt kell folytatni a transfúziós kezelést és cardialis támogatást. A *belsősecretiós rendszer gátlását és anyagcserecsökkentést* a lyticus gyógyszerek mai véleményünk szerint jelentős fokban nem idézik elő. Ennek megvalósítására csak a fizikális eszközökkel (hűtés) elért hypothermia áll rendelkezésünkre, ez egyetlen hatásos eljárásunk a szöveti anyagcsere csökkentésére. A lyticus gyógyszerek lehetővé teszik azt, hogy a homoiotherm szervezetet — anélkül, hogy ellene védekezne és ezzel kimerülne — lehűthessük, ezzel az anyagcserefolyamatokat jelentősen csökkentjük: a shockos szervezetben a rendelkezésre álló csökkent oxygen-kínálat szintjére csökkenthetjük így a lehűtött szervezet igényét. (A hőszabályozás kikapcsolása egyéb eszközökkel, így narcosisal és izomrelaxansok alkalmazásával is megvalósítható, a lyticus gyógyszerek nélkül.)

A gyógyszeres hibernatio és a fizikális hűtéssel elért hypothermia külön-külön is eredményes eljárás lehet, de mai véleményünk szerint kombinációjuk adja a legjobb eredményt. Ha a szöveti anyagcsere csökkentése elengedhetetlen követelmény (keringéskirekesztés) vagy az endokrin rendszer aktivitását kell csökkentenünk (thyreotoxicus crisis), akkor csak a hypothermiától várhatunk eredményt. A traumás shock kezelésében erre ritkán van szükség.

A hibernatio technikáját részletezni felesleges lenne e helyen és nem is lehet célunk, eredményei pedig széles körben ismeretesek. Tanúi és résztvevői voltunk az elmúlt évtizedben az eljárás kipróbálása utáni rendkívül gyors elterjedésének. A legmerészebb várakozást is gyakran felülmúló eredményekről szóló beszámolókat ismerünk a különböző klinikai szakmák területéről, és különböző területeken magunk is értünk el vele eredményeket. A túlzott kezdeti lelkesedés néhány esztendejének elmúltával egyre inkább megismerkedtünk az eljárás teljesítőképességének határaival és veszélyeivel, árnyoldalai-val is. Ma már sok területen körülbelül körvonalazhatók indicatiós területének határai, ismeretesek lehetőségei és kialakultak a gyakorlati alkalmazás cél-szerű szabályai is.

A shock-kezelésben talán a legnehezebb állást foglalni a mesterséges hibernatióval kapcsolatban. Jó eredményeket értek és értünk el vele sok esetben, máskor múló vagy látszateredmények, részeredmények vagy sikertelenségek diszkvalifikálták sokak szemében az eljárást, és tették kételkedővé vagy tartózkodóbbá sok lelkes hívet is.

Tennivalóinkat a shock-kezelésben ma talán úgy fogalmazhatnánk meg, hogy: elsősorban megbízható fájdalomcsillapításról és sedálásról kell gondoskodnunk a korrekt transfúziós therapia egyidejű megkezdésével. Amennyiben így a shock-állapot befolyásolásában fél—egy órán belül eredményt nem tudunk elérni, megfontolandó a gyógyszeres hibernatio beállítása, ennek eredménytelensége esetén fizikális hypothermia is. *Tábori sebészeti alkalmazásával* kapcsolatban: elméleti megfontolások mellett a békebeli mentőgyakorlat és a francia hadseregnek a vietnami háborúban szerzett eü. tapasztalatai alapján (5.) azt mondhatjuk, hogy alkalmazása kizárólag a shockos sérült végleges shocktalanításának és sebészi ellátásának helyén kerülhet szóba. Előbb fekvő kiürítési és ellátási szakaszokon való alkalmazása több hátránnyal és veszéllyel jár, mint amennyi eredmény várható tőle. (A sebesültösszegyűjtés ideje megnyúlik; a szállítással járó mozgatás veszélyes az orthostatikus collapsushajlam miatt; a felügyelet és ellenőrzés tömegellátásnál nem oldható meg; végül az ellátás helyén diagnosztikai nehézségek merülnek fel, zárt üregi sérülések tünetei elmosódnak stb.)

Ha a fentiekből *gyakorlati következtetéseket* kívánunk levonni a *tömeges shock-prophylaxis és shocktalanítás* szempontjából a tábori körülmények között történő ellátást illetően (hagyományos fegyverektől származó sérülések esetén), *általános érvényű kiképzési feladatként* kell megjelölnünk azt, hogy:

1. az elsősegélynyújtás elemeinek gyakorlati ismerete szükséges minden katonára számára,

2. szükséges, hogy a szakszerű és kíméletes sebesültkihordás ugyancsak általánosan ismert és a gyakorlatban megvalósítható legyen, tehát minden katonának ismernie kell ezt is.

Az egészségügyi szolgálatra vonatkozó feladatok:

3. szükséges, hogy az eü. középkaderek elméletileg ismerjék és a gyakorlatban helyesen el tudják végezni a készletben levő eszközökkel és improvizált módszerekkel történő ideiglenes szállítási rögzítést,

4. kíméletes szállítást rövid időn belül lehetővé tevő korszerű kiürítő eszközök alkalmazása a hatásos shock-prophylaxis egyik döntő feltétele,

5. nem elhanyagolható szempont az sem, hogy a végleges shocktalanítás helyén sok jól képzett középkaderre van szükség, akik a shocktalanítás nagyon munkaigényes feladatait orvos irányítása mellett végzik (transfusio stb.),

6. ehhez azonban az is szükséges, hogy az orvosok, elsősorban a nem sebészek (a sebészek felhasználása tábori viszonyok közt az osztályozás és műtéti ellátás munkájában szükséges elsősorban) maguk is jól ismerjék a traumás shock lényegét, pathogenezisét, formáit és mindenekelőtt a gyakorlati tenni-valókat gyógykezelése terén,

7. szükséges továbbá az, hogy a shocktalanítón belül megfelelő szintű osztályozás történjenk shock-prognosztika szempontjából, a hatásos tömegellátás érdekében. A shocktalanító vezetőjének a shocktalanítás és műtéti előkészítés munkáját jól meg kell szerveznie (itt utalnék ismét arra, hogy a vérzéses shock nem menthető meg másként, ha masszív vérzés van, csak azonnali, a shock-állapotban történő műtéttel),

8. végül, de nem utolsósorban — biztosítanunk kell a tömeges shocktalanításhoz szükséges *anyagi feltételeket*.

Ezek közül — a teljességre való törekvés nélkül — néhány gyakorlati szempontot említenék:

a diagnosztika szempontjából gondolnunk kell pl. arra, hogy a shocktalanítóban rendszeres, gyakori vérnyomásmérés szükséges. Célszerű tehát a shocktalanítóban *minden ágyra egy-egy vérnyomásmérő mandzsettát* rendszeresíteni, és minden 4—5 mandzsettára elegendő egy manométer,

úgy látszik, hogy a *haematokrit meghatározásnak* sem döntő jelentősége, sem *lehetősége nincs* adva tömeges, tábori jellegű shocktalanítóban; ehhez való mindenféle felszerelés mellőzhetőnek látszik, ennél fontosabb és célszerűbb lenne

a *perorális folyadékbevitel megvalósításához* és ellenőrzéséhez szükséges egyszerű, gyakorlati célokat szolgáló felszerelés biztosítása (pl. az itatáshoz szükséges $\frac{1}{3}$ Ringeres-hidrocarbonátos, Haldane-oldat előállításához szükséges tabletták rendszeresítése megfelelő mennyiségben, valamint feketekávé készítéséhez alkalmas coffeines kávékonzerv-tablettáké is; a beadáshoz szükséges mércézett, nem törékeny edényzet rendszeresítése, amelyek méreteiknél fogva, megfelelő beosztással ellátva lehetővé teszik az egyszerű elkészítést, tárolást, számítást és ellenőrzést),

a *folyadékürítés* ugyancsak fontos ellenőrzési adat a shockos sérülteknel: gondoskodni kell tehát állandó katéter bekötéséhez szükséges megfelelő mennyiségű katéterről, és az ürített vízelétmennyiség mérésére alkalmas mércézett vízelőpohárról is;

úgy látszik, hogy az adaequat *oxygen-therapia gyakorlatilag nem valósítható meg*, de nem is nagyon szükséges, helyett egyéb természetű anyagi felszerelés biztosítása lehet fontosabb:

pl. helybeli magasnyomású *műszer- és fecskendősterilizáló* berendezés, mert a shocktalanító komoly megterhelés mellett csak úgy lehet működőképes, ha ezt a munkát az egyébbel elfoglalt műtőbloktól függetlenül tudja elvégezni.

A *gyógyszerkészletet illetően*: a shocktalanítóban helyben meg kell lennie a komplex kezelés megkezdéséhez szükséges gyógyszereknek, antibiotikumoknak stb.

Végül egy gyakorlati megjegyzés a *transzfúziós szerelékek kapcsolatban*: a jelenleg használatos, egyszerű alkalomra szolgáló műanyag transzfúziós szerelék egyszerűsége, steril állapotban gyakorlatilag korlátlan ideig való tárolhatósága, az egyszerű, gyors összeállíthatóság, a zárt rendszerű transzfúzió megvalósítása, egyszerű, gyors és könnyen ellenőrizhető biztonságos légtelenítés lehetősége, a két váltott palackból történő folyamatos transzfúzió lehetősége az Y-összeállítás révén, megfelelő tartós sterilitása és az inoculációs hepatitis veszélyének jelentős csökkentése a tábori körülmények között való alkalmazásra kiválóan alkalmassá tennék, azonban a szerelék jelenlegi formájában túlnyomásos, gyors sugárban történő i. v. infúzióra, különösen pedig intraarterialis transzfúzióra nem használható. Szükséges annak megvalósítása, hogy a műanyag csöveknek az ugyancsak műanyag kónuszokhoz való illesztése szorosan, szilárdan és légmentesen történjék, úgy, hogy a szerelék megfelelő túlnyomás alkalmazására is alkalmas legyen, ami súlyos shockos sérültek shocktalanításánál elengedhetetlenül szükséges, és technikailag is könnyen megvalósíthatónak látszik.

Összefoglalás

A traumás shock pathogenezisének áttekintése után a megelőzés és gyógykezelés tábori körülmények közti lehetőségeivel foglalkozik. A megelőzés legfontosabb feladata a fájdalomcsillapítás és a nyugalom biztosítása. A terapia eszközei közül a transzfúzió, analepticumok, melegítés, illetve hűtés, az oxygentherapia és a lyticus therapia néhány kérdésével foglalkozik. A sikeres tömegellátás érdekében fontos kiképzési feladatokat jelöl meg. Végül a shocktalanító felszerelésének néhány eu. anyagi szempontját említi.

IRODALOM

1. Bernard, C.: Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie. Paris, 1875. —
2. Burdenko: cit. Frank Gy.: A traumás shock. Eü. kiadó, 1961. —
3. Cannon, W. B.: Die Notfallsfunktion des sympathico-adrenalen Systems. Erg. Physiol. 27:380—406, 1928. —
4. Chambers, R.—Zweifach, B. W.: Am. J. Anat. 75:173, 1944. —
5. Chippaux, C. et soc.: Presse Med. 62:504, 1954. —
6. Clemens M., Skoda E.: Katonaorv. Szemle 7:1116, 1955. —
7. Crile, G. W.: J. A. M. A. 76:149, 1921. —
8. Fekete Gy., Hönig V.: O. H. 99:1830, 1958. —
9. Gömöri P., Kállay K.: O. H. 95:1305, 1954. —
10. Hollender, L., Berner, A.: La transfusion intraartérielle. Masson, Paris, 1955. —
11. Kovách A.: O. H. 96:197, 1955. —
12. Laborit, H. et Huguenard, P.: Pratique de l'hibernotherapie en chirurgie et en médecine. Paris, Masson, 1954. —
13. Mooreau, Hume: cit.: Saegesser, M.: in Spezielle chirurgische Therapie. Bern, 1957. 980. o. —
14. Pataky Zs., Molnár L., Pála I.: O. H. 98:98, 1957. —
15. Selye, H.: Textbook of Endocrinology. 1952. —
16. Selye, H.: Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom. Stuttgart, 1953. —
17. Sztankay Cs., Honvédorvos 9:213, 1957. —
18. Sztankay Cs., Kokas F., Csillag A.: O. H. 99:375, 1958. —
19. Sztankay Cs., Kokas F., Csillag A.: A Budapesti Orvostudományi Egyetem I. sz. Sebészeti klinikájának emlékkönyve. Budapest, 1959. Medicina. —
20. Sztrucskov, V. I.: Hirurgija 10:16, 1952. —
21. Véghelyi P.: A mesterséges hibernatio. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959. 209—212. o. —
22. Wessely J.: Katonaorvosi Szemle 7:192, 1955. —
23. Wiggers, C. J.: The Physiology of Shock. The Commonwealth Found. New York, 1950. —
24. Zindler, M. in: Frey—Hügin—Mayrhofer: Lehrbuch der Anaesthesiologie. Springer, 1955. 393—398. o.

Капитан мед. службы д-р М. Джачинто:

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОТИВОШОКОВОЙ БОРЬБЫ ПРИ ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Dr. M. Giacinto, Hauptm. d. Med. D.:

ÜBER EINIGE PROBLEME DER SCHOCKVORBEUGUNG UNTER FELDBEDINGUNGEN

Centrális stimulánsok befolyása a közlekedési biztonságra

Írta: Horváth Dezső dr.

A közlekedési balesetek állandóan növekvő száma nem indokolható teljes egészében a közlekedési eszközök — elsősorban gépjárművek — számának nagymérvű megszaporodásával, a városi forgalom — kétségtelenül sok problémát okozó — zsúfoltságával, a gépjárművek műszaki és konstrukciós hiányosságai-val, a közlekedési rend — irányítás, jelzőtáblák, fény-, szín- és formajelzések stb. — nehézségeivel. A világstatisztikák közel azonos adatai világosan bizonyítják az ember, helyesebben az „*emberi tényező*” szerepét a közúti balesetek létrejöttében. A baleseteket kiváltó okok között első helyen az „*emberi tényező*” szerepel kb. 75%-ban mint járművezető és 7%-ban mint gyalogos (1., 2.).

Ha az egyént mint a közúti balesetet elsődlegesen kiváltó okot vizsgáljuk, minden körülmények között számba kell venni mindazon *külső- és belső tényezőket*, melyek az embert a gk. vezetésben vagy közlekedésben befolyásolják.¹

Közlekedésegészségügyi szemszögből az egyén *közlekedési képességét és közlekedési biztonságát* befolyásoló *külső tényezőket* vizsgálva három *anyagifaktort* kell kiemelni:

1. *alkoholhatás,*
2. *szénmonoxidhatás,*
3. *gyógyszerhatás.*

Mindhárom anyagi hatás súlyos elváltozásokat okoz, melyek a vezető közlekedési biztonságát (képességét) nagymértékben befolyásolják. Az elváltozások összetettek lesznek — tehát a befolyásoltság súlyosabb — ha két vagy több anyagi behatás esete áll fenn (pl. alkohol és gyógyszer, vagy szénmonoxid és alkohol stb.).

Mint a közlekedési biztonságot legnagyobb mértékben befolyásoló tényezővel az *alkoholhatással* hazai és külföldi viszonylatban számosan foglalkoztak és foglalkoznak, annál inkább mivel az alkoholfogyasztás mint *társadalmi probléma* elsődleges kérdés.

A *szénmonoxid* hatás főleg mint chronikus ártalom jön számításba. Erre mutat *Tamáská* és *Solymosi* (3) vizsgálata, akik 60 hirtelen halálesetet (gépkocsivezetők) elemezve megállapították, hogy 50 esetben a halál oka érrendszeri megbetegedés volt, melynek okát a chronikus szénmonoxid behatásban keresik. Ezen elképzelésnek reális alapot ad az autók és autóbuszok kipufogógázának magas — 6,3—13,5% — szénmonoxidtartalma (5).

Az alkohol és gyógyszerek együttes hatásával és annak közlekedésbiztonsági kihatásaival más helyütt foglalkoztam (4). Továbbiakban egyes gyógyszer-csoportok ilyen irányú hatásait kívánom elemezni.

A közlekedési biztonság alapja a vezetők koncentráloképességének intakt volta, ebből következik, hogy ha a vezető koncentráloképessége és reakció-készsége bármi oknál fogva csökken, nem képes egy esetleges váratlan behatásra kellő reakciósebességgel és biztonsággal tevélegesen válaszolni. A fentiekből következik, hogy a közlekedési biztonságot az egyénen keresztül a *központi idegrendszerre ható szerek* (gyógyszerek) nagymértékben befolyásolják.

¹ A legújabb hazai statisztikák még súlyosabb képet mutatnak, mivel a balesetek okaként a járművezetők kb. 70—, a gyalogosok kb. 25—30%-ban szerepelnek. (Autóműszaki Intézet adatai).

Ezen nagy hatástani csoportból egy szűkebb körre korlátozott gyógyszer-csoportot emelünk ki, a *centrális izgatók* csoportját. A konkretizálást indokolta teszi elsősorban az oda tartozó anyagok nagy fiziológiás aktivitása, valamint a közismert világprobléma a nagymértékben megnövekedett, de többnyire indokolatlan gyógyszerfogyasztás, melyet ma már *farmakomániáknak is nevezhetünk!*

A centrális stimulánsok „fogyasztásából” eredő problémák vizsgálatakor azok használatának leggyakoribb okait kutatva két tényből indulhatunk ki, melyek bizonyos mértékig ha nem is indokolják, de megmagyarázzák a stimulánsok fogyasztását. Egyrésről az a régi törekvés, hogy a szervezet természetes kifáradását és az ebből eredő teljesítménycsökkenést valamilyen jól definiálható anyaggal le lehessen küzdeni, másrésről az alkohol-hatás kémiai anyagokkal való kompenzálása — megszüntetése szerepel indokként a stimulánsok használatakor.

E két okon kívül sajnos egyre gyakrabban találkozunk a kérdéses anyag-csoport abususával, midőn a stimulánsokat „megelőző” célzattal, a kedélyhangulat egy meghatározott időre való emelése érdekében alkalmazzák. Az intenzív centrális hatást kifejtő anyagok kétségtelenül szükséges és indokolt terápiás alkalmazása mellett az abususok egyre elterjedtebbek lesznek és farmakomániává fajulnak. Ebben a vonatkozásban súlyos helyzetet teremt az *anorexigén* (Pondex, Gracidin stb.) anyagok illegális használata.

Az elmondottakat a *közlekedési biztonság* területére vetítve azt kell mondanunk, hogy ma egyenlő arányban szerepelnek — mint veszélyeztető anyagok — a sedatív-depressív hatású anyagok és a centrális stimulánsok.

A gyógyszerek klinikai hatásainak sokoldalú tanulmányozása során egyes anyagok olyan jelentéktelennek tűnő tulajdonságait ismertük meg, melyek közlekedésbiztonsági szempontból jelentősek, még abban az esetben is, ha azok a gyógyszer terápiás hatását nem, vagy csak kis mértékben befolyásolják. Ezért a tárgyalta anyagcsoport két primer alkalmazási formája — *fáradtság leküzdése* és az *alkoholhatás kompenzálása* — mellett a klinikai megfigyelések széles skáláját is figyelembe kell venni.

A *centrális stimulánsok* közül a *purinszármazékok*: *coffein*, *theophyllin*, *theobromin*, a *fenilalkilamin* származékok: *efedrin*, *Aktedron*, az *újabb stimulánsok* közül a *Centedrin*, az *anorexigen* anyagok közül: a *Gracidin*, *Pondex*, a *monoaminooxidase-bénítók* közül néhány hidrazid-derivátum: *Isonicid*, *Nialamid*, *Iproniaid*, végül az *antidepressív* hatású thimoleptikum az *imipramin* hatását kell a közlekedésbiztonság szempontjából elemezni.

Legelterjedtebb stimuláns a *coffein* (kávé, tea, gyógyszerek formájában). A közlekedési biztonság szempontjából igen nagy jelentőségű, mivel mint mindennapi élvezeti szer is nagyon elterjedt. A *coffein* hatás vizsgálatakor figyelembe kell venni elsősorban, hogy *vegetativlabil* egyének már kis mennyiség hatására a vezetéshez szükséges „komfort” érzést nagymértékben befolyásoló tünetekkel reagálnak pl. tachycardia, nyugtalanság stb. Másrésről számolni kell pl. hypertoniás és sclerotikus egyéneknek a *coffein paradox* — nevezetesen sedatív — *hatásával*.

Kisebb mennyiségű *coffein* hatását vizsgálta *Wagner* (6) és kb. 0.2 g-tól — főleg vegetativlabil egyéneken — a mozgásfolyamatok egyenetlenségét észlelte. Nagyobb adagok hatására az ismert mellékhatások lépnek fel — nyugtalanság, kuszáltság, szívdobogás, hypermotilitás stb. — melyek a gépjárművezető vezetési készségét nagymértékben lerontják. Ugyanezt mondhatjuk a *theophyllin* esetében is.

Az alkoholhatás nem ellensúlyozható coffeinnel, bár 0,5 g-os adag átmenetileg csökkenti a részegség látszatát, de valójában hatástalan, mivel az alkoholbomlást nem fokozza (7).

A fenilalkilaminok hatásával foglalkozva külön kell tárgyalni az *efedrin* problémát, bár kémiaileg és hatástaniilag nem lenne elkülöníthető. Az *efedrint* mint „mindennapi” gyógyszert sokan szedik, így a probléma lényege, hogy nem fáradtság leküzdése céljából, hanem pl. légúti megbetegedések gyógyítására használják, tehát a jármű vezetője nem is tudhat arról, hogy a részére terápiásan fontos anyag szedésével egy nemkívánatos gyógyszerhatás alatt áll.

Az *efedrin* részben *cardiovascularis* eltérések formájában (vérnyomásemelkedés stb.), részben *idegrendszeri* elváltozások következtében (szédülés, remegés, bizonytalanságérzés stb.) képviseli a vezetési készsége kifejtett nemkívánt veszélyes hatást. Túladagolás esetén — ami allergiás megbetegedések, főleg asthmásoknál nem megy ritkaságszámba — súlyos vegetatív egyensúlyzavarok következhetnek be.

Jóval veszélyesebbek a *fenilalkilaminok* csoportjának *Aktedron* típusú képviselői.* Fáradtságcsökkentő hatásuk igen intenzív, a szellemi tevékenységet és munkakedvet nagymértékben növelik. Már viszonylag kis adagok esetén is *euphoriát* váltanak ki. Számítani kell az *egyéni érzékenységre*, mely vagy *fokozott hatásban* — nyugtalanság, szétszórtság, bizonytalanságérzés, a koncentrációképesség zavara stb. — vagy *paradox hatásban* — hirtelen jelentkező ólmos fáradtság, aluszékonyosság stb. — nyilvánul meg (8). A túladagolás lehetősége és a hozzá szokás veszélye ismert.

Az *Aktedron*-típusú anyagok legnagyobb veszélye *euphorizáló* hatásukban rejlik, mivel a hatásuk alatt álló egyén *kritikai érzéke* megváltozik, képességeit, tudását túlbecsüli. Ez utóbbi hatást az egyidejűleg fogyasztott *alkohol* fokozza.

Ugyanezen veszélyeket rejtik magukban az úgynevezett *anorexigén* (étvágycsökkentő) anyagok (*Gracidin, Preludin, Pondex* stb.). Ez utóbbiak *társadalmi problémát* is jelentenek, mivel lassan elfoglalják a nehezen hozzáférhető *Aktedron* helyét és mint illegális *euphorizáló anyagok* kerülnek felhasználásra.

Közlekedésegészségügyi szempontból nem teszünk a *fenilalkilaminok* (*Aktedron, Pervitin, Dopidrin* stb.) és a centrális izgató „fogyasztószerek” között különbséget.

Széles körben használt stimuláns a *Centedrin (Ritalin)* is, melynek közlekedési biztonság szempontjából jelentős az *Aktedron*-hoz hasonló hatása, azonban *alkohollal* együtt fogyasztva, az alkoholhatást nagymértékben fokozza (9).

Az ez ideig használatos és ismert stimulánsok a korszerű farmakoterápiás lehetőségek gyors fejlődése következtében újabb anyagokkal szaporodnak, melyek közlekedésegészségügyi szempontból elsősorban azért figyelemre méltóak, mivel terápiás jellegüknél fogva tartósan, hosszú ideig kerülnek alkalmazásra.

Külön figyelmet érdemelnek a *thimoleptikumok*, a *MAO-bénítő* — elsősorban hidrazid-derivátumok — valamint az antidepressív hatású *imipramin (Melipramin, Tofranil)*.

A hidrazidok már régebben használt származéka az *izonikotinsavhidrazid (Isonicid)* terápiás alkalmazásakor a *therápia szempontjából* néhány jelentéktelennek látszó mellékhatását figyelték meg, melyek a közlekedésbiztonság szempontjából figyelembe veendő, márcsak az *INH* tartós és folyamatos sze-

* *Aktedron, Pervitin, Amphetamin, Dexedrin, Dexamil, Dopidrin* stb.

dése miatt is. Az INH közismerten „gyenge” MAO-bénító. *Amberson* (10.) hyperreflexiát, mások (8, 11.) egyéb idegrendszeri megnyilvánulásait emelik ki: álomosság, fáradtság, szédülés, izgalmi állapot, euphoria stb. Figyelemre méltó *Grósz* (12) észlelése, mely szerint az INH-kezelés folyamán a betegek a vizuális és hallási ingerekkel szemben fokozott érzékenységgel reagálnak. A INH kezelt betegek alkoholtűrőképessége rossz, INH és alkohol együttes fogyasztása esetén fokozott ingerlékenységet figyeltek meg (11.).

Az INH-t egyéb elsősorban psychotrop hatású anyagok követték: az *Iproniazid*, *Nialamid*, *Nuredal*, valamint a coronaria syndroma kezelésében jó hatással alkalmazott: *Isocarboxazid* (*Marplan*), *Privazid* (*Tersavid*) stb. (13.). A hidrazid-származékok jelen esetben említést érdemlő jellegzetes mellékhatásai a nyugtalanság, szédülés, szívdobogás, tensiócsökkenés — főleg ha *chlorothiazid*-dal (*Chlorurit*) együtt adják, figyelemre méltó a barbitursav-származékok hatását potenciáló volta (14, 15.). Ez utóbbi hatása feltehetően a barbitursavszármazék lebontásának gátlása következtében jön létre (13.). *Schmid E.* és mt. (16.) felhívják a figyelmet, hogy a kérdéses vegyületek antidepressív hatása következtében a kezelt egyén *túlbecsülheti motoros teljesítő-képességét!*

A depressiós állapotok gyógyszeres kezelésében az *imipramin* (*Melipramin*, *Tofranil*) bevezetése rendkívül nagy előrehaladást jelentett. Ma már a készítménnyel szerzett tapasztalatok irodalma gyakorlatilag áttekinthetetlen. Közlekedés egészségügyi szempontból vizsgálva az *imipramin* szerepét egy esetleges közúti baleset létrejöttében, két szempontot kell előtérbe helyezni. Elsősorban a depressiós megbetegedések számának észlelhető emelkedését (17.), másodsorban az *imipramin* közvetlen hatásán és mellékhatásain kívül a különböző gyógyszerkombinációkban rejlő veszélyeket.

Az *imipramin* nem tartozik a MAO-inhibitor típusú antidepressívumok közé. Hatásmechanizmusa nem tisztázott. Toxicitása kicsiny, de kisebb jelentőségű mellékhatásait közlekedésbiztonsági szempontból figyelembe kell venni. Kúraszerű alkalmazásánál főleg az első napokban minden bevétel után álomosságot észleltek (18, 20.), főleg nőknél mydriasiszt accomodációs zavarokat és legtöbb esetben tensiócsökkenést (18, 19.), de izgatottságot is okozhat (17.). A szertherápiás alkalmazásakor okvetlen figyelembe kell venni a közlekedési biztonság szempontjából fontos észleléseket, nevezetesen *Dally P. J.* és mt. (21.) által megfigyelt kölcsönös potenciáló hatást a MAO-bénítók és az *imipramin* között. *Luby D. E.* és mt. (22.) egy esetre hivatkozva figyelmeztetnek az említett két antidepressív anyag együttes szedésekor fellépő fokozott toxicitásra. *Theobald W.* és *Stenger E. G.* (23.) állatkísérletei viszont az *alkohol* és *imipramin* együttes adagolásakor fellépő veszélyre hívják fel a figyelmet.

A stimulánsok jól, vagy kevésbé ismert hatásai és mellékhatásai közül csak azokat említettük, melyek valamilyen formában a közlekedési biztonságot befolyásolva szerepet játszhatnak egy közúti baleset létrejöttében.

Összefoglalva:

1. A stimulánsok közlekedési biztonságra gyakorolt káros hatása nyilvánvaló.

2. A tárgyalt részleteken túl a stimulánsok globális veszélyessége azok hatásának ismeretlen voltában rejlik, illetve a hatás és annak következményének nem tulajdonítanak kellő jelentőséget.

3. A fáradtság leküzdése különböző psychotonikus anyagokkal csak rövid ideig lehetséges, a „felfrissülést” mindig depressív fázis követi, mivel a „teljesítő-képesség-tartalékok” kimerülnek. A stimulánsok hatása sohasem állandó értékű.

4. Stimulánsokkal az alkoholhatás nem kompenzálható. A „kijózanodás” csak látszólagos, e szerekek nem gyorsítható meg az alkohol lebontása.

5. Végül, a közúti baleseteket kiváltó okok egyikeként a gyógyszerek — jelen esetben a stimulánsok — esetleges befolyásoló hatását is mérlegelni kell. Fel kell a járművezetőket e szerekek nem kívánt hatásairól világosítani. Nem szabad azonban csak a gyógyszerhatásnak tulajdonítani a vezetési képzetelenséget, csupán — kellő realitással — a baleseteket előidéző komplex okok egyikeként kell figyelembe venni.

6. Míg a közúti balesetek egy-egy esetének vizsgálatakor az alkoholos befolyásoltság jól bevált kémiai módszerekkel igazolható, illetve kizárható, addig a gyógyszeres befolyásoltság kémiai módszerekkel való bizonyítása igen nehéz — ma még gyakorlatilag megoldatlan probléma.*

* A gyógyszeres befolyásoltság analitikai kémiai problémáit más közleményben kívánom feldolgozni. Itt csak hivatkozom pl. *Gyarmati L.* és mt.-i (24, 25.), valamint *Rengei B.* (26.) ezirányú igen értékes kutatásaira.

IRODALOM

1. *Somogyi E.*: Orvosképzés. 36. 349. (1961). — 2. *Iványi F.*: Orvosi Hetilap. 100. 109. (1959). — 3. *Tamáská L., Sóllyosi M.*: u. o. 100. 1107. (1959). — *Horváth D.*: „Mennyiben és milyen formában befolyásolják az alkoholhatást egyes ún. divatos gyógyszerek.” (Ea. Path. Anat. Nagygy. 1962.). — 5. *Timár M.*: „Foglalkozási betegségek.” (Medicina. 1960.). — 6. *Wágner*: cit. *Somogyi E.* — 7. *Ebel*: „Die wissenschaftlichen Grundlagen der Beurteilung von Alkoholbefunden.” (G. Thieme Vrlg. 1937.). — 8. *Hauschild F.*: „Pharmakologie und Grundlagen der Toxikologie.” (VEB. G. Thieme Vrlg. 1956.). — 9. *Jaffe G. V.*: Practitioner. 186. 492. (1961.). — 10. *Amber-son*: Textbook of Medicine. (London. 1955.) — 11. *Mayler L.*: „Schädliche Nebenwirkungen von Arzneimitteln.” (Springer Vrlg. Wien. 1956.). — 12. *Grósz I.*: Orvosi Hetilap. 101. 933. (1960.). — 13. *Jenni A., Pletscher A.*: Schweiz. Apothk. Ztg. 100. 177. (1962.) — 14. *Scherer H. L.*: Archiw. of. Int. Med. (1961.) 37. old. — 15. *Kautz H. D.*: JAMA. 173. 1023. (1960.). — 16. *Schmid E., Scheiffarth F.*: Arzneimittel-Forsch. 11. 612. (1961.) — 17. *Halasy M., Lehoczky T.*: Orvosi Hetilap. 102. 1126. (1961.). — 18. *Pataky I.*: „Új gyógyszerek 1960.” (Medicina. 1960.). — 19. *Braun P., Fekete Gy.*: „A modern gyógyszeres therápia veszélyei.” (Medicina. 1962.). — 20. *Soós S.*: Orvosi Hetilap. 103. 310. (1962.). — 21. *Dally P. I., Rhode P.*: Lancet. 1961. 18. — 22. *Luby E. D., Domino E. F.*: JAMA. 177. 68. (1961.). — 23. *Theobald W., Stenger E. G.*: Arzneimittel-Forsch. 12. 531. (1962.). — 24. *Gyarmati L., Szendrei K.*: Morfológiai és Igazságügyi Orvosi Szemle. 1. 211. (1961.). — 25. *Gyarmati L., Tóth L.*: Kísérletes Orvostudomány. 13. 350. (1961.). — 26. *Rengei B.*: Morfológiai és Igazságügyi Orvosi Szemle. 1. 130. (1961.).

Д-р Д. Хорват:

ДЕЙСТВИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ СТИМУЛИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

1. Несомненный факт, что возбуждающие средства оказывают отрицательное влияние на безопасность движения.

2. Стимулирующие средства являются опасными прежде всего ввиду неизвестности их эффекта, т. е. не придают достаточное значение их эффекту и последствиям.

3. Преодоление чувства усталости использованием различных психотонических препаратов возможно лишь на небольшой срок, после «освежения» всегда происходит депрессивная фаза, так как «запасы производительности» истощаются. Эффект стимулирующих средств является всегда временным.

4. Влияние алкоголя невозможно компенсировать при помощи стимулирующих средств. «Вытрезвление» лишь кажущееся явление, ведь распад алкоголя не ускоряется при применении указанных средств.

5. Следует обращать внимание на возможное значение медикаментов — в данном случае стимулирующих средств — в отношении уличного травматизма. Необходимо объ-

яснить водителям автомобилей неблагоприятный эффект указанных средств. Нельзя, однако, придавать значение одному действию медикамента в связи с неспособностью вождения, лишь принимать во внимание как одну из комплексных причин вызывающих несчастные случаи.

6. Если выявление или исключение влияния алкоголя возможно при помощи испробованных химических методов при исследовании уличных травм, то чрезвычайно трудно — в настоящее время практически нерешимая задача выявить химическими методами воздействие медикаментов.

Dr. D. Horváth:

EINFLUSS ZENTRALER STIMULANTIEN AUF DIE VERKEHRSSICHERHEIT

Die Stimulantien üben einen hervorstechenden ungünstigen Effekt auf die Sicherheit des Verkehrs aus. Verfasser verhandelt eingehend über diese Frage und weist darauf hin, dass neben den behandelten Detailproblemen besteht die globale Gefährlichkeit der Stimulantien auch in der Unbekanntheit ihren Wirkungsmechanismus, bzw. wird der Wirkung und ihren Folgeerscheinungen keine nötige Acht gewidmet. Die Überwindung des Müdegefühls mit verschiedenen psychotonischen Mitteln ist nur für eine kurze Zeit möglich, da der „Erfrischung“ immer eine depressive Phase folgt, weil die Reserven der Leistungsfähigkeit sich bald erschöpfen. Daher ist die Wirkung der Stimulantien nie konstant. Der Alkoholeffekt kann durch Stimulantien auch nicht kompensiert werden.

A CSAPATORVOS GYAKORLATÁNAK KÉRDÉSEI

Az ételmérgezések jelentősége és megelőzése

Írta: Kovács László dr. orvosőrnagy

Az ételmérgezések száma világviszonylatban emelkedő tendenciát mutat. Ezt különböző tényezőkkel szokták magyarázni, nevezetesen:

1. az egészségügyi hálózat fejlődése és különösen a közegészségügyi járványügyi hálózat fejlődése megjavította az ételmérgezések nyilvántartását, fokozódott a bejelentési készség is.

2. Világszerte nagy változáson ment át az étkeztetés módja. A közétkeztetés egyre nagyobb tért hódít, megjelentek a félkész ételek.

3. Az élelmiszeripar nagymértékben centralizálódott. A konzervipar mellett nagy ütemben fejlődik a félkészáru gyártása. A régi konzerválási eljárások mellett újabbak jelentek meg, mint a mélyhűtés, porítás. A fém- és üveg-edényzet mellett új csomagolóeszközök és anyagok jelentek meg, igen elterjedté vált a különböző műanyag fóliák használata.

4. Jelentősen növekszik az élelmiszerek külkereskedelmi forgalma, ami módot ad arra, hogy újabb, eddig ismeretlen kórokozókat importáljanak.

Az ételmérgezések számszerű növekedése mellett az előidéző okok is minőségi változáson mentek át. A 20-as, 30-as években a vegyi mérgezések voltak túlsúlyban, az ólom, az arzén, a réz. A Cl. botulinum és a különböző Salmonellák voltak a bakteriális ételmérgezések leggyakoribb kórokozói. Mindez a régi jogszabályokban is visszatükröződött, hiszen azok éppen a felsorolt okok elhárítására készültek.

Jelenleg a fémmérgeket csaknem teljesen kiszorították a különböző növényvédő és konzerválószerrel. Az egyes ételmérgezést okozó baktériumok száma megnövekedett, igen sok új Salmonella fajt fedeztek fel és terjesztésükben a kacsatojás mellett a tyúktojás, a különböző tojásporok és a legkülönbözőbb háziállatok húsa is szerephez jutott. A bakteriális eredetű ételmérgezések zömét világszerte, így nálunk is, a stafilokokkuszok okozzák, ezek mellett a botulizmus egyre inkább háttérbe szorul.

Az ételmérgezések között jelentős helyet foglalnak el még ma is gombamérgezések, illetve a különböző alkaloidák által okozott mérgezések. Az elmúlt év 16 halálos végű ételmérgezéséből 13 mérges gomba fogyasztása miatt következett be.

Az ételmérgezések száma ma már nemcsak az ipari településeken, hanem a mezőgazdasági területeken is emelkedett. A bejelentések zöme a tavaszi és nyári hónapokra esik. Hazánkban 1951 óta van bejelentési kötelezettség. A bejelentett esetek 60—70%-a közétkeztetésre jut.

Az ételmérgezések okait az alábbiak szerint szokás csoportosítani:

1. Vegyi anyagok,

nehéz fémek, alkaloidok, növényvédőszer. Ez utóbbiak közül a DDT és HCH tartalmú növényvédőszer kevéssé veszélyesek, mivel ezek halálos adagja elég nagy, viszont a szervezetben felhalmozódva hosszú időn keresztül kis adagban is képesek ártalmat okozni. Igen veszélyesek az idegmérgekhez hasonló hatást kifejtő organofoszfát tartalmú növényvédőszer, melyek Parathion, Malathion, Wofatox, Ekatox stb. néven vannak forgalomban. A permetezés után átlag 2 hét alatt elbomlanak és ezért a gyümölcszedést az utolsó permetezésnek legalább ennyi idővel meg kell előznie. Az igen szigorú munkavédelmi előírások mellett csaknem minden évben előfordulnak halálos mérgezések ezekkel a növényvédőszerrel, legtöbbször úgy, hogy gyerekek lelopják a frissen vagy nemrég permetezett gyümölcsöt.

Ugyancsak a vegyi anyagok között kell megemlíteni a keserű mandulában levő cianid, vagy a csirázó burgonyában, főleg a héj alatti rétegben található solanint.

2. Baktériumok és toxinjaik:

a) ételfertőzést okoznak, vagyis az ételekkel vagy élelmiszerekkel terjednek:

- Shigellák,
- Brucellák,
- Salmonellák.

b) Toxiko-infekciót okoznak:

- Salmonellák,
- pathogen coli törzsek.

c) Toxikózist okoznak:

- Cl. botulinum, helyesebben annak toxinja,
- enterotoxint termelő stafilococcusok.

d) Feltételes kórokozók, melyek általában megbetegítő hatással nem rendelkeznek, de az ételben felhalmozódva feltételezhetően ételmérgezést okoznak: ide tartoznak a proteus, a serratia marcescens, a pseudomonas aeruginosa, az aerospórások csoportja, pld. a b. cereus. Továbbá a clostridium csoport.

Az ételmérgezésekre jellemző, hogy az étel elfogyasztása után különböző lappangási idő után lépnek fel. A toxinok, valamint a vegyi anyagok által okozott ételmérgezések lappangási ideje rövid, jellemző tünetük a hányás, hányinger, és gyakran szubnormális testhőmérséklet. Ezek a tünetek esetleg egy-két órán belül már jelentkezhetnek, néha azonban a lappangási idő elhúzódik.

Igen súlyos tünetekkel jár a toxinok által előidézett ételmérgezés, és különösen a gyermekek és öregek viselik nehezen a toxinártalmakat. Legtöbbször ez a korcsoport az, amelyik ételmérgezés miatt kórházba kerül.

Az ételmérgezések általában 2–3 nap alatt lezajlanak és a betegek nagy százaléka tünetmentessé válik. A hadsereg szempontjából az enyhe lefolyás ellenére nagy jelentőségűek, mivel képesek az érintett egység, vagy alegység harcképességét jelentősen csökkenteni, vagy ideiglenesen megszüntetni. Az ételmérgezések megelőzését, az előfordult esetek körülményeinek gondos kivizsgálását éppen ezért igen szigorúan kell venni. Az ételmérgezés megelőzéséhez tartoznak mindazok a szabályok, amelyek az étkeztetésre, a nyersanyag tárolására, szállítására, előkészítésére, megfőzésére és tárolására vonatkoznak. Az „Élelmezési Szolgálati Utasítás” VIII. fejezete részletesen foglalkozik és parancsszerűen előírja a szállítás, valamint a tárolás szabályait. Az ételmérge-

zések megelőzése érdekében az élelmezési szolgálatnak és az eü. szolgálatnak szigorúan ellenőrizni kell az itt előírtak betartását. Különösen gyakorlatok idején kell ellenőrizni az élelmezés körülményeit. Az egészségügyi szolgálat a gyakorlatok előtt vegyen részt az étlap összeállításában, ennél különös figyelmet fordítson a nyersanyagok tárolási lehetőségeire, és ne engedje meg, hogy a gyakorlat ideje alatt az ételmérgezés szempontjából különösen veszélyes ételeket állítsanak be az étlapba. Közismerten ilyenek: a gyorsan romló felvágottféleségek (vörösáru, hurka, disznósajt), a tejes, tejfeles ételek és a főtt tészták. A gyakorlatok alatt, mivel az egészségügyi szolgálat a második lépcsőben helyezkedik el, alkalma van a konyhák települési körülményeit, az ételkészítés viszonyait ellenőrizni. A készételek tárolási szabályait a fent idézett utasítás szerint itt is szigorúan be kell tartani. A hadseregben előforduló ételmérgezések okai között a leggyakoribb éppen az, hogy az elkészített ételt a megengedett időn túl tárolták és azután fogyasztották el. Sokszor az ételmérgezés esetek bejelentése körül is vannak hiányosságok. Így csak a gyanúsított ételmintát küldik be vizsgálatra, a betegek hányadéka, gyomormosó folyadéka, vagy széklete nem kerül be laboratóriumba. A bejelentést egyes esetekben nem az egészségügyi, hanem a csapat ügyeleti szolgálat teszi meg, s így szakmai tájékozottságot csak utólagosan lehet nyerni. Gyakran a beküldött ételmintákhoz nem mellékelnek vizsgálati jegyzőkönyvet, így a laboratóriumi vizsgálatok irányára semmiféle támpont nem áll rendelkezésre. Mivel az ételmérgezés gyorsan lezajló megbetegedés, eredményes kivizsgálása csak akkor várható, ha a bejelentés haladéktalanul megtörténik. Részletesen kell foglalkozni az ételmérgezés kivizsgálásával.

Az első betegek, vagy arra gyanúsak jelentkezésekor az egészségügyi szolgálat azonnal végezzen ellenőrző vizsgálatot az élelmezési blokkban. Az ételmintát helyezze biztonságba, a gyanúsított ételt, vagy élelmiszert, amennyiben abból még maradék vagy raktári készlet van, bizottságilag foglalja le. Az ételmérgezést okozó ételből vagy élelmiszerből szakszerűen vegyen mintát steril üveg dugós üvegbe, leégetéssel sterilizált kanállal vagy késsel. A mintát bizottságilag zárja le, és elszállításig az ételmintával együtt hideg helyen biztonságosan tárolja. Az egységnél, alegységnél további megbetegedés után kell kutatni, és gondoskodni kell a betegek elhelyezéséről. Erre a célra szükség fektetőket kell berendezni. A betegektől — elsősorban a legjellemzőbb esetektől és a leg súlyosabb betegektől — hányadékot és székletet kell vizsgálatra venni és laboratóriumba küldeni. Haladéktalanul meg kell vizsgálni az élelmezési blokk dolgozóit, hogy nincs-e közöttük hasmenéses, torokgyulladásos, vagy gennyes bőrbeteg. Ugyanilyen szempontból a konyhai munkára vezényelteteket is meg kell vizsgálni.

A megbetegedést haladéktalanul jelenteni kell a parancsnok elvtársnak, a szakmai előjárónak, és távbeszélőn a Honvéd Közegészségügyi Járványügyi Állomásnak. Ez utóbbi azért is fontos, hogy a beküldendő vizsgálati anyag feldolgozásához időben elő tudjon készülni.

Ezután a laboratóriumba küldendő vizsgálati anyagok kísérőirataként feltétlenül jegyzőkönyvet kell összeállítani. A jegyzőkönyvben az alábbi kérdésekre kell feleletet adni:

1. az első beteg jelentkezésének időpontja,
2. a betegek száma,
3. a betegség tünetei: láz, hányinger, hányás, hasmenés, továbbá a széklet száma és jellege,
4. az ételkiosztás időpontja,

6. a konyha higiénés helyzete,
7. az élelmiszerszállítás és tárolás állapota,
8. a mosogatás módja.

A fenti sorrendben elvégzett feladatok után az ételmintákat, a hányadékokat és székletet az egészségügyi szolgálat egy beosztottja személyesen szállítsa be a Honvéd Közegészségügyi Járványügyi Állomásra.

Az ételmezési blokk egészségügyi ellenőrzését igen szigorúan kell venni, és az ételmérgezés lezajlása után feltétlenül javasolni kell általános nagytakarítás elvégzését. Ugyanakkor fel kell használni ezt az alkalmat a helyileg megoldható hibák és hiányosságok megszüntetésére.

Soronkívül el kell végezni az ételmezésben dolgozók székletvizsgálatát.

Az egységnél, alegységnél előforduló ételmérgezések alapos kivizsgálása igen tanulságos lehet a további ételmérgezés megelőzése szempontjából nemcsak az egészségügyi, hanem az ételmezési szolgálat számára is. Igen gyakran olyan hiányosságokat tár fel ez a vizsgálat, amit addig észre sem vettek, vagy jelentőségét lebecsülték.

Összefoglalás: Az ételmérgezések számának növekedő tendenciája a hadsereg harcckészültsége szempontjából igen nagy jelentőségű. Megelőzésükre az ételmezési szolgálat az előírt közegészségügyi rendszabályok betartásával igen sokat tehet. Az egészségügyi szolgálat rendszeres ellenőrzésével és tanácsaival köteles időben feltárni a hiányosságokat, melyek ételmérgezés keletkezéséhez vezethetnek. Az ételmérgezés kivizsgálását az egészségügyi szolgálat minden esetben alapos körütekintéssel és megfelelő rendszer szerint végezze el. Az egészségügyi szolgálat idejében tegyen eleget a bejelentési kötelezettségnek és a Honvéd Közegészségügyi Járványügyi Állomás laboratóriumába az ételmintán kívül feltétlenül küldjön be székletet, gyomormosó folyadékot és hányadékokat is a betegektől. A vizsgálati anyaghoz kísérő iratot, illetve jegyzőkönyvet minden esetben mellékeljenek.

Майор мед. службы д-р Л. Ковач:

ЗНАЧЕНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ

Возрастание количества пищевых токсикоинфекций имеет большое значение с точки зрения боеготовности армии. Продовольственная служба должна во время выявлять недостатки, приводящие к пищевым отравлениям, путем систематического контроля и советов. Медицинская служба должна производить тщательно и по соответствующей системе исследование пищевых токсикоинфекций. Она же обязана во время заявить об этом и прислать безусловно кроме пробы из пищи также стул, жидкость, полученную при промывании желудка и рвотные массы от заболевших в лабораторию Военной Санитарно-эпидемической Станции. Во всех случаях необходимо прилагать к исследуемому материалу документ, т. е. протокол.

Dr. L. Kovács, Major d. med. D.:

BEDEUTUNG UND PROPHYLAXE DER ALIMENTÄREN INTOXIKATIONEN

Die Zunahmetendenz der alimentären Intoxikationen ist betreffs der Kampfbereitschaft eines Heeres von besonderer Bedeutung. Für deren Vorbeugung kann der Verpflegsdienst durch Einhaltung vorschrittlicher hygienischer Massnahmen sehr viel tun. Der Medizinische Dienst soll mit regelmässigen Kontrollen und Beratungen die Fehler, die zur Entstehung alimentärer Intoxikationen führen können, rechtzeitig aufklären. Die Untersuchung einer alimentären Intoxikation braucht seitens des Medizinischen Dienstes jedesmal mit grundsätzlicher und entsprechender Ordnung durchgeführt zu sein. Der Medizinische Dienst muss rechtzeitig seiner Meldepflicht beantworten und sendet ins Labor der hygienischen und epidemiologischen Heeresstation ausser dem Speisemuster auch Versuchsproben vom Kot, Magenspülungsflüssigkeit sowie Auswurf ein. Begleitsdokumente, bzw. Protokolle brauchen zum Versuchsmaterial jedesmal beigelegt zu sein.

Tömeggyűlések, sportesemények egészségügyi ellátásának megszervezése

Írta: **Horváth Tibor** dr. OMSZ igazgató, **Novák János** dr. orvosőrnagy és **Téri Gyula** dr. orvosezredes

Azokban az esetekben, amikor nagyobb néptömeg megjelenésére, vagy nagyobb baleseti veszéllyel járó eseményre van kilátás, az egészségügyi ellátás céljából orvost, egészségügyi közép-kádert és arra alkalmas gépkocsit (mentőgépkocsi) kell kirendelni. A gyűlés, sportesemény egészségügyi biztosítására kivezényelt egészségügyi alegységet mozgóórságnak (továbbiakban m. ö.) nevezünk.

Az egészségügyi biztosítás jelentősen befolyásolhatja a rendezvény lefolyását. Az ellátásra szoruló betegek, balesetesek gyors ellátása és kiürítése nagymértékben hozzájárul a tömegmegmozdulás zavartalan lefolyásához, hiánya viszont károsan befolyásolhatja a hangulatot. Éppen ezért az egészségügyi biztosítás megszervezése nem utolsósorban politikai kérdés is.

A tömeggyűlések egészségügyi ellátásának megszervezése sok hasonlóságot mutat egy hadműveleti terület egészségügyi ellátásának megszervezéséhez. Mindkét feladat gondos tervezést, számvetést és az összes tényezők figyelembevételét igényli, bár a m. ö. megszervezése természetesen összehasonlíthatatlanul jobb feltételek között történik.

Az általunk elérhető irodalomban e tárggyal foglalkozó dolgozatot nem találtunk, ezért tartjuk tapasztalatainkat közlésre érdemesnek.

Egy rendezvény egészségügyi ellátásának megszervezését több tényező befolyásolhatja:

1. A megmozdulás jellege.
2. A résztvevők várható száma.
3. Az időjárás.
4. Figyelembe kell venni a rendelkezésre álló erőket és eszközöket.

ad 1. A megmozdulásokat az egészségügyi biztosítás szempontjából — jellegük szerint — 3 csoportba oszthatjuk.

- a) Tömeggyűlés, sportesemény, felvonulás nélkül.
- b) Felvonulás, a nézőközönség jelentősebb sűrűsége nélkül.
- c) Tömeggyűlés, felvonulással kombinálva.

A legnagyobb problémát a felvonulás nélküli gyűlések ellátása jelenti, mivel itt várható a legnagyobb sűrűség, ugyanakkor a helyszín gyors kiürítése is a legnehezebb. Az erő- és eszköz-szükséglet a felvonulással kombinált tömeggyűléseknél a legnagyobb, ugyanis itt két — jellegében különböző — egészségügyi biztosítási rendszert kell kiépíteni.

A tömeggyűlések színhelyének útburkolata nagymértékben befolyásolhatja az ellátandó esetek számát. Pl. az erősen „átszegdelt” útburkolat a tömeg elkerülhetetlen hullámváza miatt a bokarándulások és egyéb balesetek számának növekedését idézheti elő. Az aszfaltos, gránitköves útburkolat a napsütés hatására erősen felmelegszik és a kisugárzó hő következtében a rosszulletek száma növekszik. Ezért célszerű — ha lehet —, a tömeggyűléseket zöldövezetben, parkokban, réteken szervezni.

Sporteseményeknél a sportág jellege gyakorol döntő befolyást az esetek várható számára és minőségére. Motorcsónak-, autó-, motorkerékpár-verseny, lóverseny más számvetést és más természetű felszerelést igényel, mint pl. egy teniszbajnokság egészségügyi biztosítása.

ad 2. A résztvevők várható száma csak becsléssel állapítható meg. Abban az esetben, ha jegyeket adnak ki, tapasztalatunk szerint a kiadott jegyek (belepők) számának 120—130%-ával számolhatunk. Ez alól kivételt csak a számozott ülőhelyekkel bíró nézőterek képeznek, a rátartás itt kb. 3—5% legyen.

Ha jegyek kiadására nem kerül sor, a résztvevők (nézők) befogadására szolgáló terület nagysága alapján történhet a becslés. Állóhelyes lelátók építésénél, amennyiben számozott helyek nincsenek, az alapterület 1—1 m²-ére 4—5 fő, lelátók nélkül a centrumban m²-enként 6—7 fő, a széli részeken 2—3 fő a várható sűrűség.

Szabadban (utcán, téren stb.) rendezett megmozduláskor — véleményünk szerint — 100 m²/150 fő azon sűrűség alsó határa, melyet az egészségügyi biztosítás megtervezésénél még számításba kell vennünk. Ennél kisebb létszám az erősebben megterhelt területekre számított egészségügyi erő és eszköz-szükségletet már nem befolyásolja. Amennyiben ez utóbbi sűrűség a legnagyobb, az ellátandó terület nagysága a mértékadó.

Az egészségügyi biztosítás szempontjából jelentős a gyűlés, egyéb esemény résztvevőinek összetétele is. Honvédség, de pl. még a KISZ, vagy akár az Úttörő Szövetség által rendezett tömeges megmozduláskor is — a szervezetség miatt — kevesebb egészségügyi jellegű esemény várható, mint teljesen heterogén összetételű résztvevők mellett.

Az április 4.-i és május 1.-i hőmérséklet alakulása, 1958—1963 években, C°-ban

| Év | Április 4. | | Május 1. | |
|-------|------------|---------|------------|---------|
| | napi átlag | maximum | napi átlag | maximum |
| 1958 | 12,2 | 19,3 | 15,2 | 20,7 |
| 1959 | 12,7 | 17,7 | 12,3 | 16,4 |
| 1960 | 10,8 | 16,0 | 8,7 | 11,3 |
| 1961 | 14,2 | 20,0 | 13,8 | 18,4 |
| 1962 | 11,9 | 16,7 | 7,9 | 12,4 |
| 1963 | 4,4 | 7,5 | 14,9 | 20,0 |
| Átlag | 11,0 | 16,2 | 12,1 | 16,5 |

ad 3. Az időjárás jelentősen kihat az ellátandó esetek számára és jellegére. Melegebb időjárás több collapsussal fenyeget, szív-, idegbetegek, idős emberek nem jól tűrik a meleget, tehát ezek rosszulletével is számolnunk kell. Ezen felül a hűsítők árusítása a kisebb balesetek számának növekedésével járhat, palacok törése miatt. Hűvösebb időben a vastagabb ruházat miatt nagyobb a tola-kodás.

Hazánkban évente általában két alkalommal számolhatunk nagyobb tömegmegmozdulással: ápr. 4-én és május 1.-e alkalmával. Az átlaghőmérséklet — érdekes módon — ápr. 4-én majdnem mindig magasabb, mint május 1.-én. (Táblázat.)

Az évszak jellege tehát ne tévesszen meg bennünket. A hozzávetőleges prognózis beszerzése a Meteorológiai Intézet Távprognózis Osztályától hasznos lehet, pl. egy meleg hullám betörése esetén.

ad. 4. A rendelkezésre álló erők számbavételénél a polgári egészségügyi szolgálat (Országos Mentőszolgálat) és a honvédségi erőkön kívül a Magyar Vöröskereszt aktivistáit is számításba lehet venni.

Az egészségügyi biztosítás megszervezésénél az alábbiakra kell tekintettel lenni.

a) Az első lépés a tömeggyűlés, egyéb esemény programjának pontos ismerete. A gyülekezés időpontját, a fel- és elvonulási útvonalakat, a gyűlés mozgatait gondosan tanulmányozni kell az erők és eszközök elosztásakor.

A rendezvényre kivezényelt m. ö. vezetője ezért megérkezése után azonnal vegye fel a kapcsolatot a rendezőséggel és a kivezényelt karhatalmi alegységgel (egység) parancsnokával.

b) A m. ö. részére lehetőséget kell teremteni, hogy a színhelyet, de legalább is ennek legfontosabb szakaszát áttekinthesse. Ha ez nem oldható meg, célszerű figyelőpont kiválasztása, ahonnan távbeszélő összeköttetés segítségével történik az irányítás. Több m. ö. létesítése esetén a helyszínen irányító szervet, ill. parancsnokot kell kijelölni.

c) Minden egyes m. ö. és a rendezőség között megbízható összeköttetést kell kiépíteni. Ez történhet városi vagy tábori távbeszélő-hálózat útján, esetleg rádióhálórendszer segítségével. Célszerű a hiradást előzőleg, valamint az egészségügyi biztosítás tartama alatt több ízben is ellenőrizni.

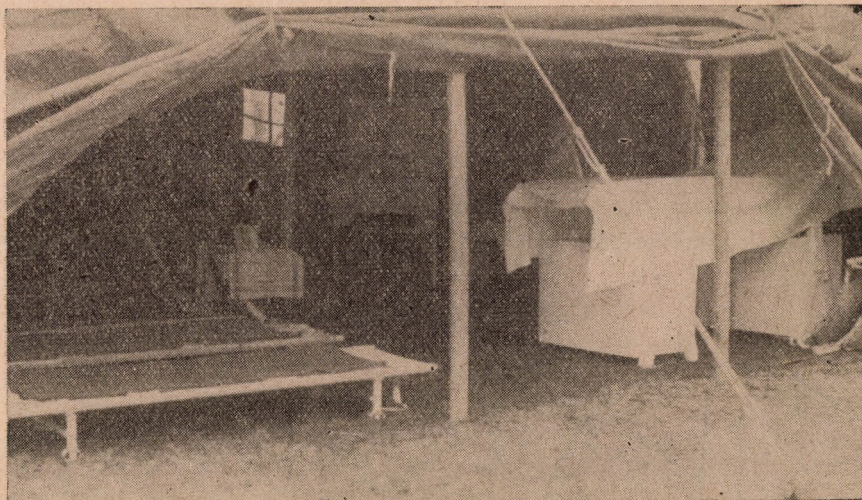
Tömeges baleset esetére biztosítani kell a kapcsolatot az egészségügyi előjáró-szervvel, valamint a kórházakkal. Előnyös, ha egyes — az eseménnyel kapcsolatosan érintett — forgalmasabb útkereszteződésekkel is kiépítjük, akár több központon átmenően, a távbeszélő összeköttetést. Végül gondoskodni kell arról, hogy a rendezvény rendezőségével és a rendőrséggel bármikor gyorsan érintkezésbe lehessen lépni.

d) Feltétlenül biztosítani kell a mentő (sebesült szállító) gépkocsik részére a szabad kiürítési, elvonulási útvonalakat. A mentőgépkocsik szabad mozgásának biztosításakor számításba kell venni a rendőrségi kordon által lezárt terület lakosságának ellátását is. Amennyiben a Mentőszolgálat gépkocsijai a lezárt területre előreláthatólag nem tudnak akadálytalanul bejutni, úgy az egészségügyi biztosítás megtervezésekor a területi ellátást is számításba kell venni.

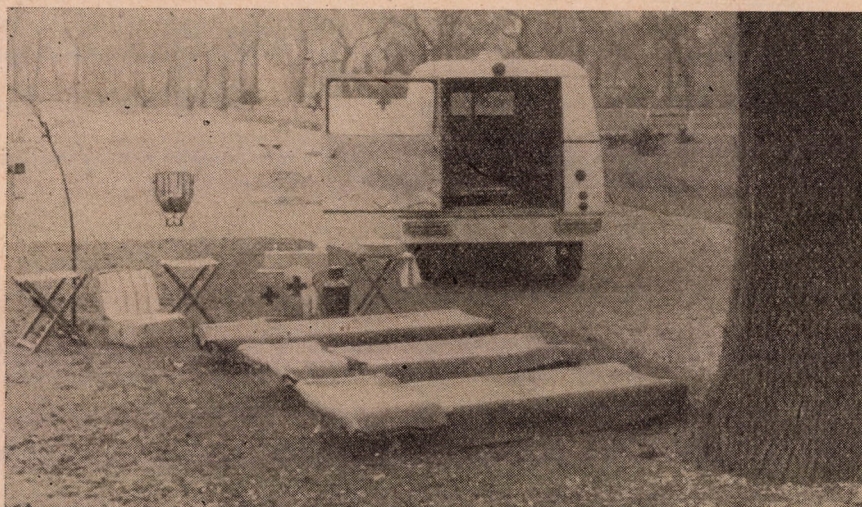
e) Célszerű a várható szükséglethez mérten az egyes m. ö.-k települési helyein kívül (ezeket nevezzük segélyhelynek, továbbiakban s. h.) kellő számú fektető létesítése, a pihentetést, megfigyelést igénylő betegek elhelyezésére. Ezzel a szállítótér szükségletet lényegesen csökkenteni lehet. A fektetőt lehetőség szerint fedett, de levegős helyen (erre a célra alkalmas helyiség, eü. sátor, parkrésztlet, végső esetben kapualj stb.) kell kijelölni. Ha erre nincs mód, árnyékos, szélvédett helyen kell berendezni. Folyóvíz és W. C. lehetőség szerint legyen a közelben.

f) Gondosan ki kell jelölni a kiürítendő betegek „hátraszállítási” útvonalát, és a befogadó kórházakat. Ezen intézmények vezetői jóelőre értesítendőek. A felvonulás részére lezárt útvonalakat célszerű kikerülni, mivel a keresztülhaladás lényegesen nagyobb idővesztést jelent, mint egy kisebb kerülő. A lezárt útvonalakon még a harántul való áthaladás is jelentős nehézségbe ütközik.

A m. ö.-k működése alatt csak a feltétlenül azonnali kórházi ellátásra szoruló betegeket szállítjuk el. A többieket a fektetőkhöz, illetve az egyes mozgórészek települési helyén helyezük el. Szükség esetén a rendezvény



1. sz. ábra: Fektető, sátorban berendezve



2. sz. ábra: Segélyhely, szabadban telepítve

végeztével szállítjuk őket kórházba. A mozgóórségek működési ideje alatt szükségessé váló kórházba-szállításoknál figyelemmel kell lenni arra, hogy a mozgóórség települési helyét magára hagyni nem lehet. Ha a beteg állapota orvos-kísérőt igényel, akkor középkađer maradjon a helyszínen, ha az orvos-kíséret nem feltétlenül szükséges, akkor az orvos tartja a szolgálatot az elszállítás ideje alatt, a mozgóórség települési helyén.

σ) A résztvevők számának megfelelően számítjuk ki a s. h. és fektető szükségletet, tapasztalataink szerint 6—7000 nézőnkint 1—1 s. h. elegendő az egészségügyi ellátásra (ha nem számozott ülőhelyes nézőtérrel van szó.) Kép-

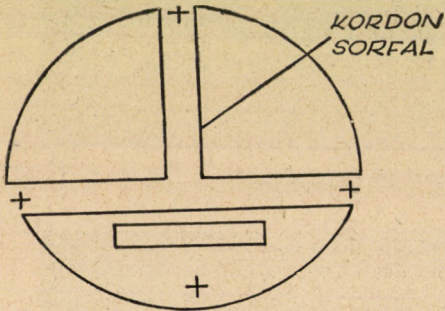
letben kifejezve: $\frac{x}{5000} = S$, ahol az x a kiadott jegyek számát, az S pedig

a vezénylendő m. ö.-k (s. h.) számát jelenti. Ha jegyek nem kerülnek kiadásra, 1300 m²-enként 1—1 m. ö. telepítendő. Ez az arány módot nyújt tömeges baleset következményeinek felszámolására is.

Egy-egy m. ö. (s. h.) minimális személyi állománya 1 orvos, 1, vagy 2 középkáder és 1 gkv. Olyan pontokon, ahol fektető létesítése szükséges lenne, de erre mód nincsen és nagyobb betegforgalomra kell számítani, a következő létszámot javasoljuk: 2 orvos, 3 középkáder, 1 gkv. A fektetőkben a még nagyobb betegforgalomra való tekintettel 3 orvos — akikből 1 felcser is lehet — 5 ápoló, 1 gkv. a javasolt minimális létszám.

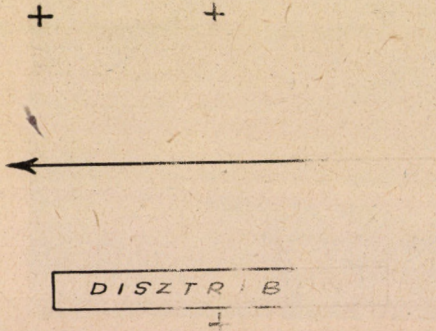
A m. ö.-k elhelyezésére néhány elvi vázlatot mutatnak be az alábbi ábrák.

1. Gyűlés közönségének ellátása



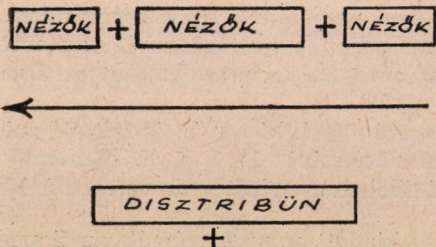
A résztvevők által elfoglalt terület minden 1300 m²-ére 1—1 s. h. jusson.

2. Felvonulás résztvevőinek ellátása (jelentősebb nézőközönség nélkül)



Maximális távolság a segélyhelyek között 500—1000 m.

3. Felvonulás és nézőközönségének ellátása

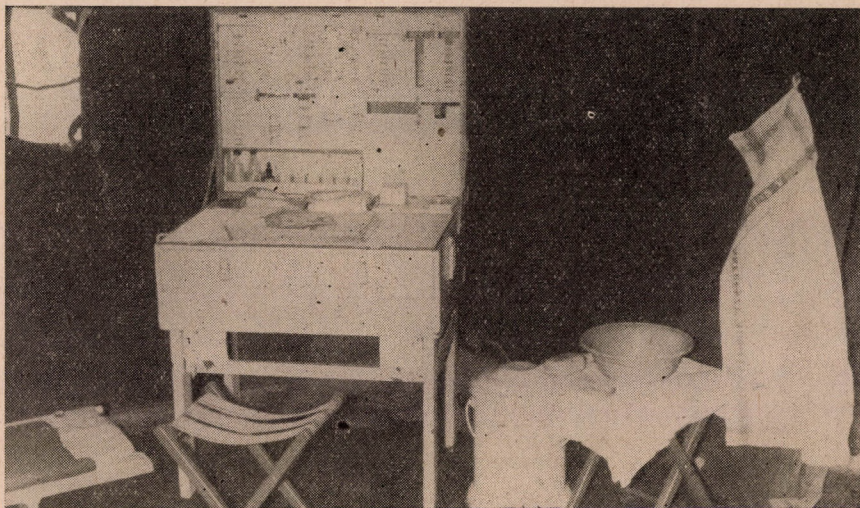


A maximális távolságot a lehetőségek határozzák meg. A s. h.-k közti távolság azonban az 500 m-t ne haladja meg. Ezen mérték túllépése esetén a legsűrűltabb területen fektetőt kell telepíteni.

Nagyszámú nézőközönség esetén — különösen, ha az egyes s. h.-k közötti távolság 300—400 m-nél nagyobb — célszerű a járőrszolgálat megszervezése. Egy járőr 2 fő középkáderből áll. Felszerelése: 1 db összecukható tábori hordágy. Feladata: két segélyhely között a kijelölt helyen az esetleges sérültek, rosszullétek felkutatása és azoknak — szükség esetén hordágyon — a s. h.-kre, ill. a fektetőbe való juttatása.

A m. ö.-k települési helyének kijelölésekor szem előtt kell tartani, hogy az elsősegélynyújtás feltételei adva legyenek.

Az erőkkal és eszközökkel történő gazdálkodást (manővert) alapvető vonásaiban szintén előre meg kell tervezni, a balesetek és nagyobb számban előforduló rosszullétek várható gócpontjainak figyelembevételével.



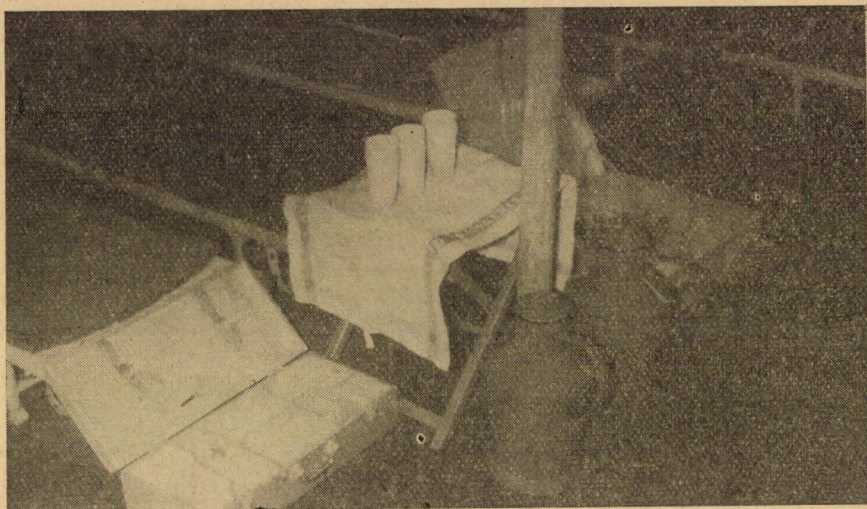
3. sz. ábra: A fektető berendezések részlete

h) Ha az egészségügyi biztosításban az Országos Mentőszolgálaton kívül más szervek is résztvesznek, pl. a Magyar Vöröskereszt, ezek részére az egészségügyi felszerelést pontosan elő kell írni. Működésüket az OMSz. orvosai koordinálják.

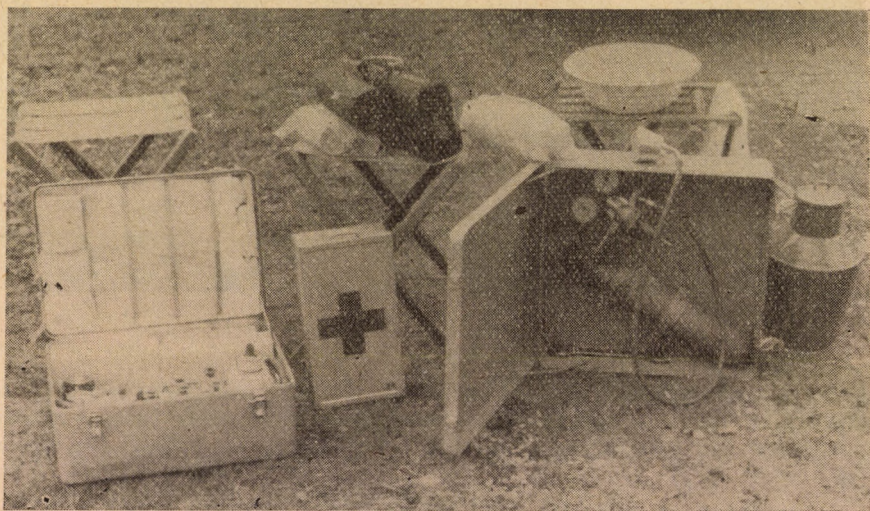
j) Az egészségügyi biztosítás működőképességét döntően befolyásolja a vezetés feszessége. Még a legkisebb lazaság is megengedhetetlen. Az egészségügyi szolgálatnak a gyűlés, rendezvény teljes tartama alatt állandó készenletben kell lennie. Települési helyüket csak a tömeg teljes szétoszlása után hagyhatják el. A fegyelem egyik tényezője a személyi állomány öltözete és magatartása is. Ruházati könnyítés sem engedhető meg. A m. ö.-be beosztottak, a szolgálat megkezdését megelőzően 6 órán belül és a m. ö. működési ideje alatt semminemű szeszitalt nem fogyaszthatnak.

k) A m. ö.-k orvosai a rászorulóknak részére a legmagasabb szintű orvosi ellátást tartoznak biztosítani. A súlyos állapotban lévő sérültek, betegek elszállításánál mindig legyenek figyelemmel a szállítási traumára is.

Az ellátott esetek számának, minőségének, valamint helyének pontos regisztrálása, tapasztalatok gyűjtése és a tervezés kiértékelése teszi teljessé az egészségügyi biztosítás megszervezésének munkáját.



4. sz. ábra: A fektető berendezésének részlete



5. sz. ábra: Segélyhely részlet

Az egészségügyi anyagi biztosításra az alábbiakban szolgálhatunk támpontul:

Fektető felszerelése. 12 db táborigényhordó, 12 db táborigénytakaró, 1 kistömeges táskák (nagyobb mennyiségű kötszer-tartalommal), 1 oxigénbelélegeztető készülék, 1 db hulladékgyűjtő tartály, 1 db kb. 10 l-es vízeskanna, papír ivópoharak, borogatóruhák, 1 db a fektető helyét mutató jelzőtábla.

Segélyhely felszerelése. 3 db t. hordó, 3 db t. takaró, 1 db. vízeskanna, ivópoharak, borogatóruhák, jelzőtábla.

Minden fektetőben, ill. segélyhelyen a szükségletnek megfelelően 1—2, az alábbi tartalommal felszerelt ún. mentőláda elhelyezését javasoljuk.

Műszerek

- 1 db érfogó, egyenes, Kocher-féle,
- 1 db anatómiai csipesz,
- 1 db stethoscop,
- 1 db nyelvfogó,
- 1 db szájterpesztő, Heisster-féle,
- 1 db kötszerolló, Lister-féle,
- 1 db evőkanál,
- 1 db Gyórfy-féle szénsavszipantó,
- 1 db lázmérő,
- 1 db inj. fecskendő, Record, 2 ml,
- 2 db inj. fecskendő, Record, 10 ml,
- 8 db inj. tű, Record, 1-es, 2-es, 12-es 16-os, à. 2—2 db,
- 2 db vénapunctiós tű,
- 2 db seruntű, 1-es,
- 2 db inj. tű, intracardialis, 120 mm hosszú, 1 mm átm.,
- 1 db anatómiai csipesz, tűk felhelyezésére,
- 1 db szemháj-kanál, (Desmarres-féle),
- 1 db csecsemő nyákszívó,
- 1 db gumikatheter, Nelaton-féle, 13-as,
- 1 db steril lepedő,
- 2 pár cérnakesztyű (steril).

Gyógyszerek

- 100 g bórvíz, 3⁰/₀-os, műanyagtartályban,
- 100 g paraffinolaj, műanyagtartályban,
- 100 g sebbenzin, műanyagtartályban,
- 100 g Magnesium sulfuricum, műanyagtartályban,
- 100 g Carbo med., műanyagtartályban,
- 100 g Natr. hydrocarb., műanyagtartályban,
- 100 g Magn. usta, műanyagtartályban,
- 20 g Arg. acet. 1⁰/₀-os, szemcseppentővel ellátott üvegben,
- 20 g Tinct. Valerianae, cseppentős üvegben,
- 20 g Pantocain sol. 1⁰/₀-os, szemcseppentővel ellátott üvegben,
- 10 db Ammónia-párna,
- 6 db Amylnitrit-párna,
- 20 db Jódampulla,
- 10 db Cupr. sulf. 1 g-os, papírtokban,
- 10 db Bórsavpor, 3 g-os,
- 1 tub. Paraffin, (steril),
- 1 tég. Magnosterin kenőcs,
- 2 csom. Fibrostan szivacs, (à. 2 db),
- 1 üv. Dalgol, cseppentős üvegben,
- 10 db Kalmopyrin tabl.,
- 10 db Dolor tabl.,
- 10 db Antineuralgica tabl.,
- 5 db Germicid-baby végbélkúp,
- 20 db Hyperol tabl.

Injekciók

- 5 amp. Spiractin,
- 1 amp. Lobelin, 0,003 g,
- 1 amp. Lobelin, 0,01 g,
- 2 amp. Tonogen,
- 2 amp. Nor-Adrenalin,
- 4 amp. Tetracor,
- 2 amp. Sympathomim,
- 2 amp. Strichninum nitr.,
- 6 amp. Coff. natr. benz., 20⁰/₀-os,
- 2 amp. Kombetin, 1/4 mg-os,
- 2 amp. Isolanid,
- 2 amp. Atriphos, 2 ml-es,
- 3 amp. Natr. nitr., 10⁰/₀-os,
- 4 amp. Papaverinum hydrochlor., 8⁰/₀-os,
- 2 amp. Atropinum sulf., 1 mg-os,
- 3 amp. Steralgin,
- 2 amp. Algopyrin,
- 2 amp. Aethylmorphin. hydrochlor. 0,03⁰/₀-os,
- 1 amp. Sevenal, 1 ml-es,
- 1 amp. Sevenal, 2 ml-es,
- 2 amp. Suprastin,
- 2 amp. Asthmolysin,
- 2 amp. Ergometrin,
- 2 amp. Oxitocin,
- 5 amp. Dicaptol,
- 1 amp. Scopolamin,
- 3 amp. Morph. hydrochlor. 2⁰/₀-os, 1 ml-es, (sine atropino),
- 2 amp. Dolargan,
- 2 amp. Neotonocain (sine tonogeno), 2⁰/₀-os, 5 ml-es,
- 2 amp. Neotonocain (cum tonogeno), 2⁰/₀-os, 5 ml-es,
- 2 amp. Diaphyllin venosum,
- 10 amp. Glucosum, 40⁰/₀-os, 10 ml,
- 5 amp. Calcimusc, 10 ml-es,
- 2 amp. Natr. thiosulfur., 10 ml.

Egyéb felszerelések

- 1 db Nylonkötény,
- 1 db Nylonlepedő,
- 1 db Esmarch-gumicső,
- 3 db Háromszögletű kendő, nagyméretű,
- 3 db Műanyag doboz, a steril fecskendők és tűk elhelyezésére,
- 3 db Műanyag doboz, a használt fecskendők és tűk elhelyezésére,
- 6 db Köldöklekötő, steril csomagolásban,
- 1 db Gyomormosó készlet, komplett, műanyag-tölcsérrrel, műanyag toldalékkal, csecsemő- és gyermekszondával,
- 1 db Thermosz,
- 1 db Műanyag pohár,
- 10 db Nyelvlapoc fából,

- 10 db T. A. T. úrlap,
- 50 db Ellátási kísérőlap,
- 1 db Notesz, elhasznált gyógyszerek beírására.

Kötszerek

- 12 db gyorskötöző pólya, 10x5,
- 10 db gyorskötöző pólya, 8x5,
- 20 db mullpólya 10x5,
- 8 db mullpólya, 5x5,
- 2 dob. steril gaze-lap, 6x6 cm, 10 db-os csomagolásban,
- 3 db 1/2 m-es steril gaze,
- 4 db fehér vatta, 50 g, steril,
- 1 db ragtapasz, 5x5.

Külön csomagban

- 3 db Krämer-sín, 60-as,
- 3 db Krämer-sín, 40-es,
- 1 db szürke vatta, 100 g-os,
- 1 db Krämer-sín tok.

Fenti tartalmú mentőláda az Országos Mentőszolgálatnál használatos, és a gyakorlatban bevált típus.

A megjelölt gyógyszer, illetve kötszer mennyiséget célszerű azonban a mozgóörségek kivezénylése alkalmából várható sérülések, megbetegedések számához képest mennyiségileg esetleg bővíteni.

Д-р Т. Хорват, заведующий Гос. Службой Скорой Помощи — майор мед. службы д-р Я. Новак — полковник мед. службы д-р Дь. Тери:

ОРГАНИЗАЦИЯ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПРИ МИТИНГАХ И СПОРТИВНЫХ СОРЕВНОВАНИЯХ

Dr. T. Horváth, Dr. J. Novák, Major d. Med. D., Dr. Gy. Téri, Oberst. d. Med. D.:
ORGANISIERUNG SANITÄRER VERSORGUNG VON MASSENVEREINIGUNGEN
ODER SPORTSVEREINIGUNGEN

A lokátor kezelőszemélyzetének munkavédelme

Írta: **Téri Gyula** dr. orvosezredes

A rádiolokációt különböző fegyvernemek kiterjedten használják. A lokátor lehetőséget nyújt a láthatatlan célok felderítésére, például a nagy távolságban levő repülőgépek, hadihajók, tengeralattjárók észlelésére, a tüzérségi tűz vezetésére, repülőgépek irányítására stb.

A lokátorokat békében is használják, nemcsak a hadseregben, hanem a polgári életben, így a légi és tengeri közlekedésben, a meteorológiában, a csillagászatban, a technika és tudomány sok más területén is.

A lokátornak jellemző tulajdonsága az, hogy a nagyfrekvenciájú gerjesztett elektromágneses energia igen nagy feszültségű, több 10 vagy 100 kW-os,

rövid impulzusokat sugároz. Az impulzusok időtartama a másodperc milliomod részével mérhető, terjedésük pedig megegyezik a fény sebességével. Az impulzusok, amint elérik a felkutató célt, visszaverődnek és az elektromágneses energia egy része visszaérkezik a rádiólokátor antennájához. Ezt az impulzust a vevőkészülék felerősíti és a lokátor indikátor-ernyőjén láthatóvá válik. Az antenna irányából és a visszaverődés időtartamából meg lehet állapítani a cél szög-koordinátáit és távolságát.

A lokátor adóberendezése 250—5000 impulzust sugároz másodpercenként, így egy-egy impulzus 1—10 milliomod másodpercig tart. A lokátorok igen rövid, néhány méter, néhány cm, sőt néhány mm hosszúságú elektromágneses hullámokkal dolgoznak. Erre azért van szükség, mivel a nagyobb hullámhosszú sugarak könnyen elhajlást szenvednek és így visszaverődés úgyszólván nem keletkezne. A rövidhullámok felhasználása lehetővé teszi az antenna méretének és az egész berendezés térfogatának csökkentését, továbbá biztosítja azt, hogy egyidejűleg nagy számú lokátor működhessen anélkül, hogy egymást zavarná.

A kezelőszemélyzet feladata a készülékek irányítása és a fényjelek észlelése az indikátor-ernyőn. A kezelő az ernyőn észlelt fényjeleket egyezteteti a cél-leolvasóval, meghatározza a cél koordinátáit és távolságát, elvégzi a korrekciót és jelentést tesz parancsnokának. Ez a munka igen felelősségteljes, megfeszített figyelmet, jó látást, és gyors reakciókészséget igényel.

Mindaz, ami a kezelő munkaképességét csökkenti, a kezelőszemélyzetet fárasztja, csökkenti a lokátor munkájának pontosságát, és nyilvánvalóan csökkenti annak a fegyvernemnek vagy harci eszköznek a hatékonyságát is, amelyet a lokátor kiszolgál.

A lokátor kezelőszemélyzetét munka közben az alábbi kedvezőtlen hatások érhetik:

1. Az antenna és a generátor-blokk által kisugárzott nagyfrekvenciájú elektromágneses impulzusok.

2. Különböző elektrovákuum-készülékekben, elsősorban generátorcsövekben keletkező röntgensugárzás. (Ha az anódfeszültség meghaladja a 10—12 kV-ot és ha ezek a csövek nem fémből készültek, vagy nincsenek eléggé árnyékolva.)

3. Magasfeszültségű elektromos áram veszélye.

4. A munkahelyen uralkodó erős hőszugárzás.

5. A levegő szennyeződése, részint a bent tartózkodó személyektől, részint a szikrainduktor üzemeltetése közben keletkező ózontól és nitrogén-dioxidtól.

6. A készülék és a szellőzőberendezés zaja.

7. A szokatlan fényingerek.

A lokátor belsejében levő valamennyi blokk árnyékolva van, az antenna pedig a helyiségen kívül van elhelyezve, ezért nagyfrekvenciájú elektromágneses tér a munkahelyiségben nem keletkezhet. A kezelőszemélyzetet ilyen hatás csak javítás közben érheti, akkor ha a generátor üzemen van, és a védőberendezést eltávolítják. A nagyfrekvenciájú elektromágneses mező hatásának ki vannak téve a rádiótechnikai javítóműhelyek dolgozói, azonkívül a nagyteljesítményű lokátorok antennája által kisugárzott nagyfrekvenciájú elektromágneses tér károsító hatású lehet azokra, akik az állomás közelében laknak, vagy dolgoznak.

A nagyfrekvenciájú és magasfeszültségű elektromágneses tér dielektromos hőhatást fejt ki, különösen azokra a szervekre és szövetekre, melyeknek vér-ellátása rossz és ezáltal a véráramlás hűtőhatása nem érvényesülhet. Tipiku-

san ilyen szerv a szemlencse. Hosszantartó sugárzás hatására a mélyen fekvő szövetekben a hőmérséklet olyan mértékben emelkedhet, ami termikus károsodást idéz elő. Ilyen a fehérjék koagulációja, denaturálódása, ami súlyos irreverzibilis szöveti károsodást okoz. A károsodás mértéke függ a sugárzás energiájától, a hullámhossztól és a behatás idejétől. Intenzív besugárzás, mely a szemet éri, hályogképződést okozhat. A nagyfeszültségű, magasfrekvenciájú elektromágneses tér olyan mértékben is felmelegítheti a szervezetet, hogy a test hőmérséklete a normális fölé emelkedik.

Kisfeszültségű elektromágneses impulzusok tartós behatása elsősorban a központi idegrendszerben okoz funkcionális zavarokat. A szubjektív panaszok ilyen esetekben nem jellemzőek. Általános gyengeségről, aluszékonyságról, apathiáról, a figyelem és az emlékezés csökkenéséről, vagy ingerlékenységről panaszokodnak. Objektív vizsgálattal ezeknél a személyeknél némely esetben a központi idegrendszer és a vérkeringés funkcionális zavarait lehet kimutatni: bradycardiát, hypotóniát stb. Ugyancsak megállapították, hogy a nagyfrekvenciájú elektromágneses impulzusok, amelyek meghatározott időközökben, monoton módon hatnak a szervezetre, gátlásokat fejlesztenek ki a felső idegtevékenységben. Mindezek a funkcionális zavarok pihenés hatására elmúlnak. Szervi elváltozásokat kimutatni egyetlen esetben sem sikerült.

Az óvatossági rendszabályok be nem tartása a nagyfeszültségű áramütés veszélyével járhat, és különböző súlyosságú elektrotraumát okozhat.

A generátorcsövekben és általában a nagyfeszültséggel dolgozó elektro-vákuum-készülékekben csekély intenzitású röntgensugárzás is keletkezhet, amely kellő védekezés hiányában ugyancsak károsodást okozhat. A lokátorban levő készülékek árnyékolása nemcsak a nagyfrekvenciájú elektromágneses térhatástól, hanem a röntgensugaraktól is megvédi a kezelőszemélyzetet.

A lokátor kezelőszemélyzetének munkahelye és légtere igen kicsiny, ezért a légtérben az emberi szervezet által kilégzett széndioxid, valamint a szikra-induktor hatására keletkező ózon és nitrogénoxid nagy mennyiségben felhalmozódhat, azonkívül a munkahelyen a hőmérséklet is magas, ami szintén kedvezőtlen hatással a kezelőszemélyzetre.

A lokátorkezelők iránt, akiknek munkája igen bonyolult, számos speciális követelményt támasztunk, különösen látásélességükkel szemben. A lokátorkezelők igen csekély mértékben megvilágított helyiségben dolgoznak és állandóan figyelik az indikátor-ernyőn zöldes-sárga színben fluoreszkáló, gyorsan változó, kicsiny és nem mindig világosan kivehető fényjelzéseket. A kezelő feladata, hogy a sok különböző jelzés közül a célnak megfelelő jeleket kiválassza. A megfigyelést még nehezebbé teszi a külső megvilágítás, amely a sötétbe való alkalmazkodást zavarja. Erre a külső világításra azért van szükség, hogy megfigyelés közben feljegyzéseket is lehessen készíteni. Ezenkívül figyelni kell a készülékek zavartalan munkáját jelző ellenőrző skálákat is, amelyek szintén meg vannak világítva. Mindez azt eredményezi, hogy a szem alkalmazkodását szüntelenül változtatni kell, ami a látás kifáradásához vezet és jelentősen csökkenti a kezelő munkaképességét. Éppen ezért a kifáradás megelőzése érdekében az indikátor-ernyő mellett 2—4 óránál hosszabb ideig egyfolytában dolgozni nem lehet.

A nagyfrekvenciájú elektromágneses tér károsító hatásának megelőzésében a legfontosabb valamennyi blokk tökéletes árnyékolása és az árnyékolás megbízhatóságának azonnali kijavítása. A sugárzás övezetében, ahol annak erőssége a megengedett normát meghaladja, minden más munka végzése szigorúan tilos. Tilos az antennát ellenőrizni, ha az adó be van kapcsolva, tilos az adót bekapcsolni, ha a védőburkolat el van távolítva stb.

A rövidhullámú generátorokkal dolgozó munkahelyeken a sugárzás erősségére vonatkozóan az alábbi normák vannak érvényben:

a) Ha a sugárzás egész napon át tart, erőssége nem lehet több 0,01 mW/cm²-nél.

b) Ha a sugárzás legfeljebb 2 óra hosszágig tart a munkaidő alatt, erőssége nem lehet több 0,1 mW/cm²-nél.

c) Ha a sugárzás a munkaidő alatt 15—20 percig tart, erőssége 1 mW/cm² lehet. Ilyen esetben a védőszemüveg használata kötelező.

Ha nagyenergiájú, nagyfrekvenciájú elektromágneses térben kell dolgozni, a kezelőszemélyzet köteles védőruhát viselni. Az ilyen védőruha kezes-lábasból és sisakból áll, amelybe finom szemcséjű fémháló van bedolgozva. A szemüveg ugyanilyen hálóval van ellátva, kerete nem fémből készül.

A sötét-adaptáció megtartása céljából ügyelni kell arra, hogy az ellenőrző skálák megvilágítása és egyéb világítás ne legyen erősebb az indikátor-ernyő fényességénél. A világítóeszközöket vörös üvegből készült védőburokkal kell ellátni, amelyek csak a 613 millimikronnál hosszabb hullámokat engedik át. Ha ez nem lehetséges, akkor a kezelőszemélyzetnek kell ilyen üvegből készült szemüveget viselnie.

A komfort-klíma és a levegő tisztaságának megőrzése céljából a lokátorokat el kell látni nagy teljesítőképességű szellőztető vagy kondicionáló berendezéssel, a hőt és ártalmas gázokat fejlesztő készülékeket pedig elszívó berendezéssel.

Ellenőrizni kell a kezelőszemélyzet ételmezését, és különös gondot kell fordítani az A- és B-vitamin-ellátottságra.

Nagy jelentősége van a kezelőszemélyzet megfelelő egészségügyi kiválasztásának és rendszeres egészségügyi ellenőrzésének. Az egészségügyi ellenőrzést szemész, belgyógyász, ideggyógyász végezze. Különös gondot kell fordítani a központi idegrendszer, a keringési szervek, a látás és a vérkép vizsgálatára. Azokat a személyeket, akiknél foglalkozásukból eredő egészségkárosodást lehet kimutatni, ki kell emelni lokátorkezelői beosztásukból és más beosztásba helyezni.

Igen nagy gondot kell fordítani a kezelőszemélyzet helyes munkarendjére, pihenésének megszervezésére, ami fontos feltétele munkaképességük és egészségük megőrzésének.

Полковник мед. службы д-р Дв. Тери:

ОХРАНА ТРУДА ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА ЛОКАТОРОВ

Dr. Gy. Téri, Oberst d. Med. D.:

ARBEITSHYGIENE DES BEDIENUNGSPERSONALS DER LOKATOREN

A higiénikus lábbeli

Írta: Téri Gyula dr. orvosezredes

A katonai ruházat egészségügyi szempontból legfontosabb része a lábbeli. Ezt a megállapítást nemcsak olyan tömegesen előforduló és tipikusan katonai betegség, mint a lábfeltörés teszi indokolttá, hanem egyéb, a katonák harcképességét nagymértékben befolyásoló és az egészségügyi szempontoknak nem megfelelő lábbeli által előidézett károsodások is.

A katonák között igen elterjedt lábmykózisok (a láb bőrének gombás megbetegedései) gyakoriságáról *Pastinszky* igen sok adatot idéz. Nevezetesen: az USA haditengerészeténél az összes bőrbetegek ápolási napjainak 17⁰/₀-át a lábmykózisos betegek tették ki. Fenti szerző szerint a hazai katonakórházak bőrgyógyászati osztályának beteganyagát 45—50⁰/₀-ban a láb bőrének gombás megbetegedései alkotják. *Ijevlev* vizsgálata szerint egy szovjet katonakórház bőrgyógyászati osztályának beteganyagából 35⁰/₀ a láb bőrének megbetegedése miatt részesült kórházi kezelésben és az osztályon kezelt összes betegek ápolási napjainak 37,2⁰/₀-a ezekre a betegekre esett. Hogy a csapatoknál a láb bőrének gombás megbetegedése milyen gyakori, erre két adattal szeretnék rávilágítani. *Lakos* egyik kedvezőtlen körülmények között élő egységünknel a személyi állomány 80,66⁰/₀-ánál talált interdigitális mykózist. A szovjet hadsereg egyik egységénél, ahol a statisztikai jelentések szerint a lábmykózis aránylag nem gyakori megbetegedés volt, a szakorvosi szűrővizsgálat 37,4⁰/₀-ban talált interdigitális mykózist. A láb bőrének feltűnően magas megbetegedési arányát még jobban kiemeli az, hogy a láb bőre az egész testfelszínnek mindössze 4⁰/₀-át teszi csak ki. A láb bőrének aránytalanul magas részesedése a bőrbetegségekben, részben a katonai élet sajátosságával, részben a nem megfelelő lábbeli-viselettel magyarázható. A huzamos csizmaviselés őrségben, szolgálatban, a csizmában biztosított állandó meleg, sötétség és magas nedvességtartalom, rendkívül kedvez a bõrgombák szaporodásának és terjedésének. A katona-csizmát *Pastinszky* találóan nevezi „biológiai termosztát”-nak.

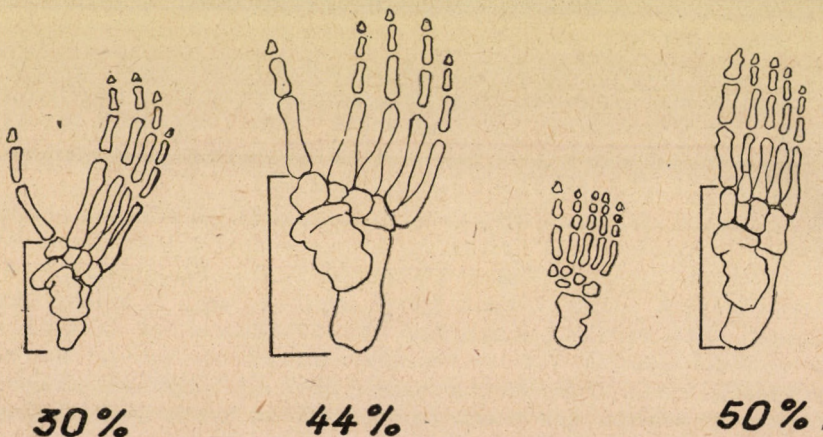
A lábaknak ezenkívül jelentős szerepük van a szervezet hőegyensúlyának fenntartásában, mivel egyes szerzők szerint a hőszabályozás kb. 30⁰/₀-a a lábakon, illetve azok környékén zajlik le. Érthető, hogy a lábbeli és a kapca által létesített mikroklíma ezt a szabályozást nagymértékben befolyásolja. A lábnak nem megfelelő mikroklíma (a lábbeli átázása, a láb mozgásának hiánya) okozta az első világháború állásharcaiban tömegesen előforduló „lövészárók lábat”.

A különböző lábdeformitások, mint a bokasüllyedés, lapos láb, bűtyök-képződés valóságos népbetegségek. A lapos láb vagy lúdtalp a saját sorozási

statistikánk szerint a besorozottak 7—8%-ánál fordul elő átlagosan. Az egészségügyi szempontból megfelelően szerkesztett lábbelinek a feladata, hogy az ilyen deformitások keletkezését meggátolja, illetve a meglévőket korrigálja.

Az elmondottak eléggé indokolják azt, hogy a lábbelivel egészségügyi szempontból is foglalkozzunk, de indokolja a kérdés felvetését az is, hogy a hazai orvosi irodalomban ezzel nagyon kevesen foglalkoznak és a részletekre vonatkozóan nem sok adat található a higiénias tankönyvekben sem, beleértve a katonai higiéniaival foglalkozó könyveket is.

A láb anatómiájának és működésének megfelelő és a korszerű harcászati követelményeket is kielégítő katonai lábbeli megvalósítása különböző és eléggé szerteágazó területen dolgozó szakemberek feladata és ebben a munkában a harcászati, ortopédiai, cipőipari és higiénikus szempontoknak egyaránt érvé-



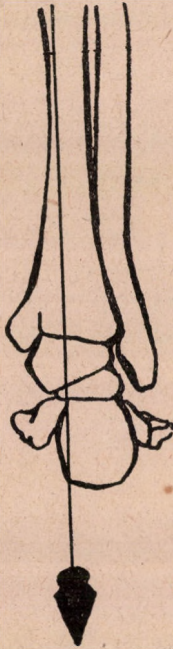
1. sz. ábra: Gibbon, gorilla, gyermek és felnőtt lábának csontváza. A lábtőcsontok (sarok) aránya a lábhosszhoz mérten fokozatosan növekszik, az ujjak mozgékonyasága csökken.

nyesülni kell. Különböző szakterületen dolgozó specialisták összefogása eredményezte azt, hogy az ipar nálunk ma már csak olyan gyermekcipőket gyárt, amelyek megfelelnek az egészségügyi követelménynek is.

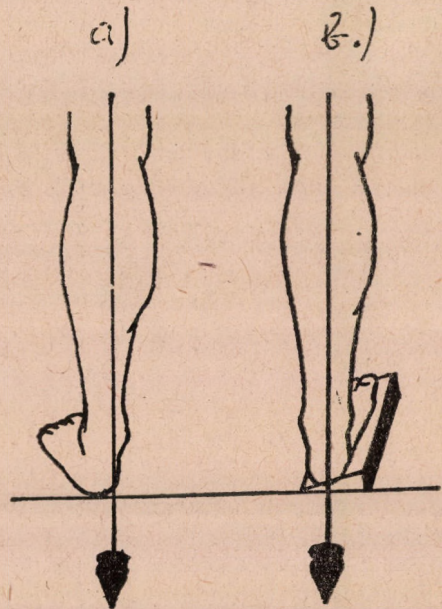
A láb a mozgás és az egyensúlyozás szerve, amely állás és járás közben a test súlyát viseli, és a testet egyensúlyi helyzetében megtartja. Filogenetikailag a láb évezredek folyamán markoló szervből alakult át a két lábon járó ember mozgásszervévé. Ezt az átalakulást a mezítláb járás nagymértékben elősegítette. A fejlődés hatására a lábtőcsontokból álló sarokrész megerősödött és képessé vált a testsúly zömének viselésére. A lábközépcsontokból és ujjperc csontokból álló ún. előláb mozgékonyasága nagyfokban csökkent, de elég mozgékony maradt ahhoz, hogy járás közben a láb gördülését és a talajtól való elrugaszkodását biztosítsa. A láb csontos vázának fejlődését, átalakulását szemlélteti az 1. sz. ábra, amelyen a gibbon, a gorilla, a gyermek és a felnőtt lábának csontos váza látszik. A láb előbb említett funkcióváltozását, mint látjuk, a csontos láb átalakulása, alkalmazkodása kísérte. A lábbeli viselése, amely a legjobb esetben a láb munkáját kíméli, vagy gátolja, a láb funkcióinak további tökéletesedését kifejezetten hátráltatja. Mindebből nyilvánvalóan nem lehet azt a következtetést levonni, hogy — vissza a természethez jelszó alapján — jár-

junk meztláb, mivel a mai élet körülményei mellett ez lehetetlen. Viszont egyre jogosabb az a törekvés, hogy az előbbieken is említett különböző szakemberek együttműködésével ki kell alakítani az ún. „lábra illő” lábbelit. Ez a fogalom nemcsak azt jelenti, hogy a cipő vagy csizma mérete és bőrsége szerint pontosan illik a lábra, hanem azt is kifejezi, hogy a lábbeli megfelel az anatómiai és élettani követelményeknek, megfelelő mikroklímát biztosít a láb körül és ugyanakkor a lábra illő katonai lábbeli megfelel a korszerű harcászati követelményeknek is.

Elsősorban a láb anatómiai szerkezetével, statikájával és dinamikájával kell nagy vonalakban foglalkozni. A test súlya állóhelyzetben a lábakon nyug-



2. sz. ábra: Jobb láb súlyvonala hátulról

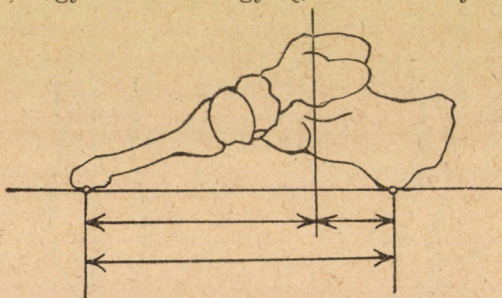


3. sz. ábra: a) súlyvonal bokasüllyedésnél, b) súlyvonal a korrekció után

szik és oszlik el, ez a súlymegoszlás azonban nem egyenletes. Ha hátulról tekintjük meg a lábszárat és a lábat, azt látjuk (2. sz. ábra), hogy a súlyvonal nem a sarokcsont középpontján és a sarokcsont gumóján fut keresztül, hanem attól befelé. Ez a körülmény több más tényezővel együtt elősegíti a sarok függőleges tengelyének befelé fordulását, a bokasüllyedés, a lapos láb kialakulását. A bokasüllyedésnél és lapos lábnál a súlyvonal méginkább befelé tolódik, ami a helyzetet tovább súlyosbítja, és ezt kiegyenlíteni csak úgy lehet, ha a sarok vagy a talp belső oldalát megemeljük, a talpat mintegy kifelé ferde síkra helyezzük, amint ez a 3. sz. ábrán látható.

A láb csontvázat oldalról megtekintve azt látjuk, hogy az ugrócsont középpontjára eső testsúly nagyobbik részét a sarokcsont, kisebbik részét az előláb, pontosabban a lábközépcsonatok fejecsei viselik. A 4. sz. ábra azt mutatja, hogy ez a súlyeloszlás miképpen alakul meztláb, vagy sarok nélküli cipőben. A súlyeloszlás aránya ilyen esetben nagyjából az, hogy a testsúly $\frac{1}{3}$ -a az előlábra,

$\frac{2}{3}$ -a a sarokcsontra jut. A lábbeli sarka ezt a súlyelosztást megváltoztatja és a testsúly eloszlását egyenletesebbé teszi. A sarok nélküli cipőket illetően a vélemények nem egyöntetűek. Egyesek a sarok nélküli cipőket sem tartják egészségügyi szempontból megfelelőnek a túl magas sarkú cipőkhöz hasonlóan. Mások szerint a lábbeli sarka a láb statikája szempontjából szerepet nem játszik, csupán a láb mozgását, a járást segíti elő. A sarok magasságát illetően a vélemények eléggé egybevágóak, a legtöbb szakember szerint megfelelő az a sarokmagasság, amely a talp hosszának $\frac{1}{14}$ részével egyenlő (lábhossz \times \times 0,07-tel). Ilyen sarokmagasság mellett a bokaízület középállásban van, vagyis a lábszár hajlító és feszítő izomzata egyensúlyi állapotba kerül. A sarok magassága befolyásolja a láb hát és a lábszár hajlásszögét is. Szovjet szerzők megfelelőnek tartják azt a sarokmagasságot, amely mellett ez a szög 128 fokos. A jelenlegi katonai lábbeli sarokmagassága 26 mm, és ez megfelel az előbb elmondottaknak. Igaz, hogy a lábbeli nagyságával az arányszám változik (39-es



4. sz. ábra: A testsúly megoszlása a sarok és a lábközépcsontok között, méztláb

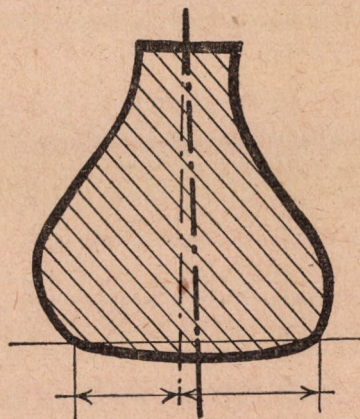
nagyságnál a sarokmagasság a láb hossz $\frac{1}{15}$ -e, 46-os nagyságnál $\frac{1}{18}$ része), ez az ingadozás azonban lényegtelen. A túlzottan magas sarkot egészségügyi szempontból feltétlenül károsnak kell tartani — ezzel mindenki egyetért —, mivel a testsúly eloszlását túlzottan az ilyen nagy megterhelésre nem alkalmas előlábra viszi át, és így a láb harántboltozatának süllyedését és a láb ujjainak deformálódását idézi elő. A magas sarok a test súlypontját is előrehelyezi, amit a medence és a gerincoszlop dőlésével, illetve hajlásával kell a testnek kiegyenlíteni s így a magas sarok nemcsak a lábakra, hanem a medencére és a gerincoszlopra is káros hatású. A sarok magassága mellett igen lényeges annak szélessége is. A kitartó álláshoz és járáshoz széles sarokra van szükség. A saroknak mindezek mellett ruganyosnak is kell lenni, mivel járás közben a sarok érinti először a talajt, és a rugalmatlan lábbeli-sarok kellemetlen rázkódást, ütődést okoz. A sarokra vert patkót éppen ezért mindenféleképpen károsnak, elavultnak kell tartani. A bőrsarok fedésére a kopást álló gumi vagy megfelelő rugalmasságú műanyag lenne alkalmas.

A lábra illő lábbeli készítésének alapja a megfelelő kaptafa. A kaptafaszerkesztésnél figyelembe kell venni a talp anatómiai felépítését, a láb szerkezetét és működését, és nem utolsósorban a lábdeformitások megelőzését. A jó kaptafa alapja a jó talpforma. Tömegmérések alapján számos országban, így nálunk is kidolgozták a lábfej méreteinek arányosságán alapuló talpformát. Ez a talpforma (5. sz. ábra) olyan, hogy biztosítja a láb ujjainak kinyújtott állapotban való szabad elhelyezkedését, az ujjak közötti szabad hézagokat,

az előláb maximális mozgékonyágát. A lábról készült talpnyomat aszimmetrikus, és ennek megfelelően a kaptafának és az erre készített lábbelinek követnie kell ezt az aszimmetriát, és biztosítani az előláb szabad mozgását. Amíg az ujjak és a lábközépcsontok által alkotott előlábnek maximális mozgékonyágot kell biztosítani, addig a sarok és a bokarész biztos rögzítésre szorul, tehát a lábbelinek itt elég szorosan körül kell fogni a lábat. Ezt a rögzítést a kaptafán kialakított sarokmélyedés, a lábbelikbe beépített kéreg és magasszárú cipőknél, bakancsoknál a fűzés biztosítja. Lényeges, hogy a kéreg magassága ne érje el a külső boka szintjét, mert ez esetben igen könnyen lábfeltörést okoz. A sarok rögzítésében, mint már említettem, lényeges szerepe van a sarokfűzéseknek, éppen ezért a kaptafa sarokrészének talpi felszínét domborúra kell



5. sz. ábra: A kaptafa talpformája a talp lenyomatával a bűtyök- és sarokvonallal



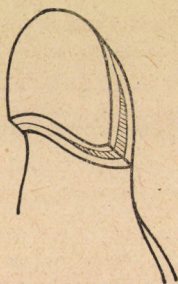
6. sz. ábra: A bal kaptafa saroktengelyének viszonya a függőlegeshez (várusz állás)

kiképezni (6. sz. ábra). Mivel a bokának és a saroknak rögzítésre van szüksége, ebből a szempontból a fűzős bakancsot vagy fűzős csizmát sokkal lábra illőbbnek kell tartani, mint a közönséges csizmát. Ezt a követelményt minden olyan sportágban, amely a bokák megterhelésével jár (sí, korcsolya, turisztika) figyelembe is veszik. A csizmához használt és rendszeresített bokacsatoló szíjnak éppen az lenne a szerepe, hogy a csizma ezen hiányosságát megszüntesse, ezt azonban igen csekély mértékben sikerül biztosítani. Közismert, és gyakran látott dolog, hogy a katonák a csizmát a bokaszíjjal együtt húzzák fel és veszik le. Ebből nyilvánvaló, hogy a bokacsatoló szíj nem fogja a bokát, hiszen a bakancsot kifűzés nélkül senki sem tudná levetni.

A lábdeformitások kifejlődésének megakadályozására igen fontos, hogy az ujjak a lábközépcsontok folytatásaként egyenesen kinyújtva, vagy inkább sugárszerűen divergálva helyezkedhessenek el a lábbeliben. Ez úgy biztosítható, ha a lábbeli belső talpszéle egyenes lefutású és az orr résznél nem hajlik túlzottan befelé, a láb középvonal felé. Az ilyen lábbelit ha egymás mellé helyezük, talpszélei az orr résznél is érintkeznek. Ilyen egyenes vonalú talpforma elsősorban gyermekcipőknél elengedhetetlen, amikor a láb még fejlődésben van. A sorköteles korban a láb már nemigen fejlődik, s így katonai lábbelinél a belső talpszél befelé hajlása 5—10 fokig megengedhető, ez az öregujjat még nem téríti el normális helyzetéből. A láb ujjainak szabad mozgása és az orr-

merevítő kapli között szabad hégzag van. Az ujjak deformálódásában, összenyomásában egyes ortopéd szakorvosok, még a jelenleg használt harisnya formájának is szerepet tulajdonítanak. Ezért a láb alakjára készült harisnyát javasolnak.

A bokasüllyedés, a lúdtalp igen elterjedt, a láb boltozatainak elsimulása igen sok panaszt okoz. A láb csontvázának boltozatos felépítése megkönnyíti, rugalmassá teszi a járást és kitartóvá az állást. A két egymás mellé állított láb boltozatát építészeti kupolához is szokták hasonlítani. Minthogy a talp hosszanti és haránt boltozatának a kitartó járásnál igen nagy szerepe van, fontos feladat a boltozat megtartása, illetve helyreállítása. Ezt biztosítani lehet a kaptafa saroktengelyének befelé döntésével (várusz állásával), mint ez a 6. sz. ábrán látható. Biztosítani lehet továbbá a sarok belső szélének 3—4 mm-nyi megemelésével, továbbá speciális, ún. Thomas-sarok segítségével, mint ez a 7.



7. sz. ábra: Thomas-féle sarok

sz. ábrán látható. Ez utóbbit főleg gyermekcipőknél alkalmazzák. A lúdtalp kialakulásában a bevezetésben említett súlyvonal eltolódás mellett jelentős szerepe van magának a lábbelinek, amely a talp izomzat és a csontokat összekötő szalagok aktív tevékenységét feleslegessé teszi vagy gátolja, s így azok tétlenség következtében visszafejlődnek. Ezenkívül szerepe van még az állandó kemény (kövezet, burkolt) talajon való járásnak, ami a lábat túlzottan kifárasztja. A primitív népeknél, ahol a cipő használat ismeretlen, vagy ritka, a lúdtalp sem fordul elő. Mindebből azt a következtetést kell levonni, hogy a lábbelinek biztosítani kell a láb, a talp aktív munkáját és mindemellett segíteni kell a süllyedt boltozat helyreállítását. A katonai lábbelinél mindezt az elmondottak szerint szerkesztett kaptafával lehet elérni. Ezenkívül mintegy gyógytornát, feltétlenül ajánlani kell a gyakori mezítláb járást, főleg gyermekkorban. Szovjet katonai higiénikusok igen helyesen ajánlják a mezítláb járást a meleg évszakban a menetek alatti pihenők idején is. Ez esetben a mezítláb járás nemcsak gyógytorna, hanem a láb szellőzését, a szervezet hőszabályozását is elősegíti.

Járáskor a lábszár izomzat a sarkot felemeli, a talp gördülése a talajon megindul, majd a lábujjak, elsősorban az öregujj segítségével a láb elrugaszkodik és sarkával éri először a talajt. A testsúly eközben egyik lábról a másikra helyeződik át és ez a folyamat ritmikusan ismétlődik. A sarok megemlésekor a test súlypontja, mintegy 5 cm-rel kerül magasabbra, ami jelentős erőkifejtést igényel. A lábbeli sarka, ha átlagosan 25 mm magas csak, ezt az emelést megkönnyíti, az erőkifejtést felére csökkenti. Érthető tehát, hogy a saroknak a járás megkönnyítésében lényeges szerepe van. A talp gördülését a lábbeli ún. orr felhajlása is elősegíti. Az orr felhajlás annál nagyobb, minél alacsony-

nyabb a sarokmagasság. A túlzottan magas sarok mellett orrfelhajlásra nincs is szükség, hiszen az előláb a bűtyökvonalban állandóan maximálisan meggömbült helyzetben van, és ez eredményezi azt, hogy az ún. túsarok a lépést rövidíti és a járást tipegővé teszi. A talp gördülésében nagy szerepe van a cipőtalp hajlékonyságának. A hajlékony cipőtalp biztosítja a lábközépcsontok és az ujjpercek közötti ízületek szabad mozgékonyosságát, a láb könnyed, aktív gördülését. A hajlékonyság szempontjából előnyösebb lenne gumi-, vagy műanyagtalpak használata, azonban utóbbiak egyéb hátrányos tulajdonságai ez ellen szólnak. A járáshoz szükséges erő kifejtés függ a lábbeli súlyától is, és ebből a szempontból is a bakancsot előnyösebbnek kell tartani a csizmánál. A katonai csizma (pár) átlagos súlya 2,40 kg, a bakancsé 1,90 kg. A katonai lábbelivel szemben támasztott egyik alapvető követelmény, hogy könnyű legyen, miután általános törekvés az, hogy a harcos felszerelésének súlyát csökkentjük, s így maximális mozgékonyosságát biztosítjuk. A katona testsúlyának mintegy 30 százalékát képes felszerelés és ruházat formájában hordani. A súlyterhelés csökkentésével szemben ellenkező irányú, jogos törekvések is hatnak, nevezetesen az, hogy csaknem minden fegyvernem és szolgálati ág igyekszik a katonát önellátóvá tenni, vagyis mindazzal ellátni, amit állandóan magával kell vinnie. Ebből a megterhelés fokozódására irányuló törekvésből is következik, hogy minden felesleges terhet igyekezzünk levenni a harcosról és ebben lényeges szerepet játszhat a lábbeli súlyának csökkentése is.

A lábra illő lábbeli egyik fontos követelménye, hogy nagysága, mérete feleljen meg a láb méreteinek, nyugalomban és munka közben egyaránt. A láb alakja és mérete napközben, munka közben változik, ezért a lábbeli méreteknél is bizonyos túrést kell biztosítani, vagyis alkalmasnak kell lennie a láb nagyság változásának követésére. A láb fej hossz- és harántmérete között tömegmérések alapján arányosságokat állapítottak meg. Törvényszerű összefüggés van a láb hossz és a bűtyökbőség, a bűtyökbőség és a torokbőség, a belső bűtyök helye és a láb hossz arányában stb. Ilyen összefüggés azonban a lábbeli nagysága és a lábikra körfogata között nem állapítható meg. Ahhoz, hogy a lábbeli lábra illő legyen, elsősorban az szükséges, hogy megfelelő választékban, különböző nagyságban álljon rendelkezésre. A nagyság szerinti választékot, az egyes láb nagyságok gyakorisága alapján a hadseregben figyelembe is veszik. A szovjet hadseregben az egyes számokból háromféle bőséget is készítenek, bő, közepes és szűk nagyságrendben. Erre azért van szükség, mert a tömegmérések alapján talált törvényszerűségek mellett vannak azért egyéni eltérések is, továbbá azért is, mivel a lábszár, a lábikra vastagsága nem arányos a lábfej méreteivel. A megfelelő méret kiválasztása szempontjából és a láb napközben, illetve munka közben bekövetkező nagyság változás szempontjából is egyaránt a bakancsot kell előnyben részesíteni a csizmával szemben. A bakancs torok és mar bőséget a fűzéssel elég széles határok között változtatni lehet, így a bakancs jobban alkalmazható az átlagostól eltérő lábméretekre (azonos láb hossz mellett különböző mar- és torokbőségnél) és képes követni a napközben beálló méretváltozásokat. A láb haránt méretei terhelt és terheletlen állapotban lényegesen különbözőek, és ezért méretvételnél, vagy a kaptafa elkészítésénél a terhelt és terheletlen láb méretváltozását figyelembe véve a kettő közötti középértékkel kell számolni. Ily módon lehet biztosítani, hogy a lábbeli a terheletlen lábnak nem lesz túl bő, és a terhelt láb számára sem lesz szűk. Ez azért fontos, mert a lábbeli nem gyakorolhat nagyobb nyomást a lábra, mint amely mellett a láb vérkeringése még zavartalanul biztosítva van. Ez a maximális nyomás 10 g/cm^2 .

A bevezetőben említettem, hogy egészségügyi szempontból nagy jelentősége van a lábbeliben uralkodó mikroklímának. Ez az ún. lábklíma nagymértékben függ a lábbeli és tegyük hozzá a kapca készítésénél felhasznált anyagok fiziko-kémiai tulajdonságától, továbbá a lábbeli viselési módjától és a láb ápolásától is. A harcképesség megtartásában, az egészség megvédésében igen nagy szerepe van a lábklímának, ami az anatómiai, antropológiai, fiziológiai, ortopédiai szempontból egyaránt megfelelő lábbeliben sincsen automatikusan biztosítva. A lábra illőnek nemcsak a megfelelően megszerkesztett lábbelit kell tartani, hanem azt, amelyben az ún. komfort klíma biztosítható. A lábbeli mikroklímáját is az ismert három tényező, a hőmérséklet, a nedvességtartalom és a légmozgás határozza meg. Sajátossága azonban az, hogy a légmozgás lehetősége a lábbeliben minimális, éppen ezért a másik két tényező még fokozottabb jelentőségű. A lábbeliben és ez elsősorban a bakancsra és csizmára vonatkozik, légmozgás csak olyan mértékben van, ahogy járás közben a lábfej, helyesebben a sarok bizonyos pumpáló mozgása ezt lehetővé teszi. A klíma feltételeit a katonai lábbeliben biztosítani különböző időjárási viszonyok mellett rendkívül nehéz. A téli lábbelinek maximális hőtartónak kell lenni. A nyárinak ezzel szemben nagymértékben szellőzőnek. A hadseregben viszont általában nem viselnek külön téli és nyári lábbelit, csak téli és nyári kapcát és ez egyike azoknak a nehézségeknek, amelyek a komfort lábklíma fenntartását csaknem lehetetlenné teszik. A komfort értékek a lábbeliben is azonosak a komfort klíma általános értékeivel, ami 18—20 fok hőmérsékletnek, 40—60 százalékos relatív nedvességtartalomnak felel meg. A ruházat alatti légrétegekbe a megengedett maximális klímaértékek különböző szerzők szerint 33 fok, 30—40 százalék viszonylagos nedvességtartalom és 0,8 ezrelék széndioxid. Ezzel szemben nyári melegben, részint a külső hőmérséklet, részint a láb munkája következtében ezek az értékek messze eltolódnak és a nedvességtartalom a 100 százalékot is megközelíti. A lábbelinek és vele együtt a kapcának vagy harisnyának kellene biztosítani ilyen esetben a keletkezett hő elvezetését, a nedvességtartalom csökkentését. A kiegyenlítődés, ami egészségügyi szempontból feltétlenül szükséges, azért nem jöhet létre, mert a lábbelivel szemben támasztott katonai, de sokszor egészségügyi követelmények is gátolják. Így megkívánjuk, hogy a lábbeli vízhatlan, vagy legalább is a vizet nehezen átengedő legyen. Az ilyen lábbeli viszont megnehezíti az izzadság elpárologtatását, a verejték gőzeinek átengedését, a hő elvezetését. Télen azt kívánjuk, hogy a lábbeli hőtartó legyen, nyáron azt szeretnénk, ha fokozott szellőzést és hőleadást biztosítana. Nyilvánvaló, hogy ugyanattól az anyagtól ellentétes tulajdonságokat megkövetelni nem lehet. Ilyen a gyakorlatban is alkalmazott megoldás, hogy a lábbeli talpa és felső része vízhatlan, de talpbélése és felsőrész bélése jó nedvszívó képességgel rendelkezik. Ez a nedvszívó bélés képes csökkenteni a klímaértékek eltolódását, legalább is bizonyos határok között. Újabb nehézséget okoz az, hogy a katonai élet sajátossága folytán a harcosok csaknem állandóan nap mint nap ugyanazt a lábbelit viselik (a csizma kihordási ideje 8 hó—1 év), sőt 24 óras szolgálatban éjszaka sem vetik le. Így áll elő az a helyzet, hogy a kellő nedvszívó képességű talp- és felsőrész bélés verejtékkel telítődik, a nedvességet az éjszakai órákban (amikor a legjobb esetet feltételezve, levetik) sem képes reggelig „kilélegezni”, vagyis nem tud kiszáradni és állandóan telítve van nedvességgel. Így érthető meg, hogy miért olyan gyakori a láb bőrének gombás megbetegedése, és az ebből származó egyéb bőrbetegségek a hadseregben. Ezért van az, hogy a lábmykózisok száma a nyári hónapokban nagyon magasra emelkedik, hiszen ilyenkor gyakran mondják a katonák, igen találóan, hogy kifő a lábuk a csizmában. Ezen az egészségügyi szempontból nem megfelelő helyze-

ten többféle módon is lehetne segíteni. Megoldás lenne az, ha minden harcos nem egy, hanem két lábbelivel rendelkezne és azt felváltva hordaná. Így mód lenne a nedvesség elpárologtatására, vagy akár a fertőtlenítésre is. Ez a megoldás, úgy gondolom, népgazdasági okokból megoldhatatlan. Sokkal egyszerűbb lenne megengedni, hogy a katonák laktanyai, tantermi foglalkozásokon cipőben vehessenek részt, elsősorban a nyári időszakban. Ebből a szempontból a tornacipő, amely gumitalpú, szintén hátrányos, mert a láb felső részét ugyan szabadon hagyja, a talpat és az ujjakat azonban légmentesen veszi körül.

Érdemes lenne megvitatni, vajon nem támasztunk-e túlzott követelményeket a katonai lábbeli nedvesség- és hőszigetelő hatását illetően. Ugyanis ilyen alapon ragaszkodunk a csizma viseléséhez a műszaki egységeknél, mivel ott vízi kiképzés is folyik. De nyilvánvaló, hogy ott sincs állandó vízi kiképzés és felesleges az egész kiképzési időt vízhatlan vagy vízhatlannak tartott lábbeliben lefolytatni. Senkinek sem jut eszébe, hogy a vegyvédelmi egységeknél a védőruha használatát állandóvá tegye. A búvárok, vagy az ejtőernyősök speciális öltözetüket csak akkor viselik, amikor arra feltétlenül szükség van. Mindezek alapján úgy gondolom, túlzás a harcosokat télen-nyáron minden nap olyan lábbeliben jártni, amilyen a harctéri viszonyoknak megfelel.

A láb és a szervezet hőegyensúlyának fenntartása szempontjából a bakancsnak újból előnyt kell biztosítani a csizmával szemben, mivel a láb szellőzését, a felesleges hő leadását jobban elősegíti. A nyári nagy melegben természetesen ez sem elég. Éppen ezért érdemes lenne megkísérelni az egykori könnyű cipőhöz hasonló, ún. nyári bakancs kísérleti kipróbálását a béke kiképzésben. Ennek a nyári bakancsnak textiliából készült felsőrész betétje biztosítaná a szellőzést, a verejték elpárologását, a felesleges hő leadását, és ilyen módon a komfort lábklíma kialakítását. A nedvesség és a meleg a lábbeliben, mint már említettem, igen kedvező körülményeket teremt a gombák szaporodására, s így a gombás bőrbetegségek elterjedésére. Ezeket a kedvező körülményeket az egyébként célszerű és szükséges megelőző intézkedések (lábápolás, az ujjak közeinek kiszáritása, fertőtlenítő hintőpor használata stb.) csak részben vagy egyáltalán nem szüntetik meg, mivel a gombás újrafertőzés lehetősége állandóan fennáll, a katonai lábbeli pedig a gombák szaporodását kifejezetten elősegíti az előzőekben kifejtettek miatt. Ezért a láb gombásodás megelőzése érdekében is szükségesnek tartanám a nyári lábbelire, illetve a lábbeli viselésének módjára az előzőekben tett javaslatok megvizsgálását. A lábnak megfelelő és a bőrgombáknak nem megfelelő klíma kialakításában nemcsak a lábbelinek, hanem a kapcának vagy a harisnyának is szerepe van. A lábbeliben uralkodó klimatikus viszonyok nagymértékben függenek a kapca (harisnya) nedvességfelszívó, légáteresztő és hővezető képességétől. Az ilyen célra használatos textíliák néhány jellemző tulajdonságát az alábbi táblázat mutatja:

| | vízfelvevő képesség | hővezető képesség (a levegőhöz viszonyítva) |
|-------------------|-----------------------------------|--|
| gyapjú | 25—28 ⁰ / ₀ | 6,1 |
| selyem | 16 ⁰ / ₀ | 19,2 |
| gyapot | 11 ⁰ / ₀ | 29,6 |
| len | 15 ⁰ / ₀ | — |
| nylon, kapron | 4 ⁰ / ₀ | — |
| perlon | 1,5 ⁰ / ₀ | — |
| terilén | 0,5 ⁰ / ₀ | — |
| acetát műselyem | 6 ⁰ / ₀ | — |
| viszkoza műselyem | 13,5 ⁰ / ₀ | — |

A kapca vagy harisnya nedvszívó vagy hővezető képessége nem csupán a felhasznált nyersanyagtól, hanem az anyag szövésétől, kikészítésétől is függ. Minél nagyobb a textilanyag porozitása, vagyis minél kisebb a térfogat súlya, annál jobb hőszigetelő és annál jobb nedvesség felvevő képességgel rendelkezik. A hazai textiliákra vonatkozóan nem áll rendelkezésre semmiféle adat, amely a különböző textilféleségek egészségügyi szempontból igen fontos, ezen tulajdonságait ismertetné. Ilyen irányú vizsgálatokat tehát nekünk magunk kell elvégezni és ezek alapján lehet javaslatot tenni a megfelelő kapca vagy harisnya anyagára, illetve ilyen vizsgálattal lehet elbírálni valamilyen javasolt anyag alkalmasságát vagy alkalmatlanságát. Annyit azonban az ismeretek birtokában már most meg lehet állapítani, hogy a műszálból (nylon stb.) készült harisnyák vagy kapcák katonai lábbeliben nem viselhetők, igen csekély nedvszívó képességük miatt. Arra a kérdésre is választ kell adni, vajon a magyar néphadseregben a katonai lábbeli csizma legyen-e vagy bakancs?

A bakancs előnyei a csizmával szemben:

1. könnyebb (kb. 20—21 százalékkal);
2. mérete a lábhoz jobban igazítható és változtatható;
3. a szervezet hőszabályozását kevésbé akadályozza;
4. a sarkat, a bokát megfelelően rögzíti;
5. a sorkötelesek részére megszokottabb viselet, mint a csizma, s így lábuk könnyebben alkalmazkodik a bakancshoz.

A csizma használata országosan egyre csökken. A lábbeli kiskereskedelmi forgalma azt mutatja, hogy a lábbeli vásárlás (fogyasztás) évről évre emelkedik, ezen belül azonban a csizmavásárlás aránya fokozatosan csökken; 1957-ben a vásárolt férfi lábbelik 4,8 százaléka volt csizma, 1960-ban 3,2 százalék. Várható, hogy a mezőgazdasági munka jellegének megváltozásával és az iparosítással együtt a csizmaviselés gyakorisága országosan még tovább csökken.

A bakancs egyetlen hátránya (nem egészségügyi hátránya), hogy nehezebb fel- és levenni, mint a csizmát. Ezen azonban megfelelő fűzési technikával segíteni lehetne. A bakancs mellett szól talán még az is, hogy a hasonló klimatikus viszonyok között levő lengyel és csehszlovák néphadseregben egyaránt bakancs van rendszeresítve.

A hadseregek nagyfokú gépesítése és a tömegpusztító fegyverek megjelenése egyaránt szükségessé teszik, hogy a katonai lábbelivel szemben támasztott harcászati és egészségügyi követelményeket felülvizsgáljuk. A korszerű harcban sokkal ritkábban fordulhat elő gyalogmenet, mint a második világháborúban. Ugyanakkor számolni kell azzal, hogy a katonai lábbeli is nagy mennyiségben fog használhatatlanná válni a tömegpusztító fegyverek hatására. A lábbeli fogyasztás, a lábbeli kereslet békében is, világméretekben is megnövekedett, és a lábbeli klasszikus nyersanyagainak hiánya már most érezhető. Még inkább érezhető lesz háború idején. Ezért indokolt a bőrpótló anyagok felhasználásával is foglalkozni.

Ma már csaknem minden lábbeli alkatrész gyártásához egyre újabb műanyagok (pótanyagok) állnak a cipőipar rendelkezésére. Ezek a műanyagok összes tulajdonságaikban nem érik el a természetes bőr minőségét, de egyes tulajdonságaikban túl is szárnyalják azt.

A leggyakrabban felhasznált pótanyagok a műbőr, a PVC, a poliamid, a gumi és mikrocellás gumi, habgumi, műanyag hab, szivacs gumi.

A rostműbőr fajsúlya a természetes bőrnél 18 százalékkal kisebb, hajlékonysága viszont 25 százalékkal nagyobb. Levegő és vízgőz áteresztő képessége a bőrnél 60—70 százalékkal kisebb. Légáteresztő műbőr mindeztideig a cipőipar

meg nem oldott törekvése. A rostműbőr felhasználható nyári cipők, papucsok készítéséhez, ahol a rossz légáteresztő képesség zavart nem okoz. De felhasználható kéregnek is. Talpbélésnek ezzel szemben alkalmatlan.

A PVC-talp a bőrtalpnál 26—30 százalékkal hajlékonyabb. A levegőt és a vizet nem engedi át, ebből a szempontból a gumitalppal megegyező tulajdonságú. Az elcsúszás veszélyét a talp mintázásával (recézés, szívókorongszerű mélyedés) csökkenteni lehet. A PVC-talphoz természetes bőrből készült foglaló bélés szükséges, ami a nedvesség felszívását biztosítja, a hő- és légszigetelő hatást csökkenti.

A poliamid főleg felsőbőr pótlására szolgál nyári cipőknél, tánccipőknél.

A guminak és mikroguminak nagy előnye hajlékonysága és kopásállósága. A bőrtalp pótlására az összes pótanyagok közül a mikrogumi a legalkalmasabb, súlya a tömör anyag súlyának fele. Amíg a bőrtalp kopási ideje 140 nap, addig a gumié 210 nap.

A habosított pótanyagokat (habgumi, diizocianat habanyag, szivacsgumi, műanyag hab) főleg a lábbeli talpában mint talpbélést és talpközkitöltő anyagot használják. Ezek az anyagok biztosítják a láb puha beágyazódását, így elősegítik a láb és a lábbeli egymáshoz idomulását. Mindezen anyagok előnye csekély fajsúlyuk, nagy fokú rugalmasságuk és jó, vagy elég jó nedvszívó képességük, továbbá az, hogy nem penészednek.

A katonai lábbelivel szemben támasztott egészségügyi követelményeket az alábbiakban lehet összegezni:

1. biztosítsa a kaptafa várusz állásával a bokasüllyedés, a lapos láb megelőzését, illetve korrigálását;

2. a kaptafa biztosítsa az előláb maximális mozgékonyágát a láb anatómiai szerkezetének és élettani funkcióinak megfelelő talpformával. Ne görbítse az öregujjat a láb középvonala felé, tehát ne segítse elő a bűtyök képződést. Biztosítsa az ujjak sugárirányú elhelyezkedését és szabad mozgékonyágát a kellő szélességű lábbeli fej. A kapli magassága tegye lehetővé az ujjak szabad mozgását;

3. nyújtson biztos támasztékot a saroknak kb. $\frac{1}{2}$ cm mély sarokfészek kiképzéssel. Rögzítse a bokát és a sarkot kellő magas kéreggel és a lábbeli befűzésével;

4. a láb gördülésének megkönnyítése érdekében a talp legyen hajlékony, sarka maximálisan 30 mm magas. A sarok borítása rugalmas, kopásálló anyagból készüljön;

5. nyersanyaga olyan legyen, ami összességében (a különböző anyagrétegek együttesen, beleértve a kapcát is) biztosítja a komfort lábklímát. Emellett ne ázzon át (vagy legalábbis nehezen), főleg ne engedje át a mérgező és a radioaktív harcanyagokat, továbbá a gépjármű és rakéta üzemanyagokat. Ugyanakkor legyen könnyen mentesíthető;

6. legyen minél kisebb súlyú.

Az új feltételeknek megfelelően, új anyagok felhasználásával új típusú katonai lábbelit kellene kidolgozni és a gyakorlatban is kikísérletezni, olyat, amely egyaránt megfelel a harcászati és az egészségügyi követelményeknek.

IRODALOM

1. Bakács—Jeney: A higiénie tankönyve. 1960. — 2. Bender: Bőr- és cipőtechnika. 1959. 3. — 3. Brunner: Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift. 1958. 5. — 4. Ijevlev Sz. A.: Vojenno medicinszkij zurnal. 1962. 5. — 5. Kalmükov: Ucssebnyik po obscei i vojennoi gigenii. Leningrad. 1960. — 6. Kalmükov: Metodi gigenicseszkoivo iszledovaniah ovezsdi Leningrad. 1960. — 7. Koczy—Rusznák: Textilipari

anyagismeret I. 1953. — 8. *Kopits Orthopedia*, M. O. K. T. 1942. — 9. *Krotkov*: Katonai higiénia. Bp. 1960. — 10. *Lakos*: Honvédorvos. 1962. 2. — 11. *Liskutin j.*: Vojenska higiénia. Praha. 1957. — 12. *Lotach h.*: Rocznik wojskowego institutu higieny i epidemiologii im. gen. Karola Kaczkowskiego. Warszawa. 1961. — 13. *Möhler E.*: Die Beziehungen zwischen Fuss und Schuh. Leipzig. 1953. — 14. *Pastinszky I.*: Honvédorvos, 13, 9—24; 1961, 9, 1—10; 1952, 4, 478—491. — 15. *Péterfi—Várnai—Szenyeyi*: A cipő szerkesztése. I. Bp. 1958. — 16. *Rusznák—Endrei*: Textilvegyipari anyagismeret. II. 1954. — 17. *Sigg—Oesch*: Schuhmode und Gesundheit. München. 1958. — 18. Statisztikai Évkönyv 1960. — 19. *Thomsen W.*: Gesunde Füsse—gesunder Mensch. Frankfurt A. M. 1951. — 20. *Zibin*: A lábbeli szerkesztés alapjai (kézirat). — 21. *Walther K. H.*: Lehrbuch der Hygiene. Berlin. 1954. — 22. Cipőipari Dokumentáció 1960. évi 3. számából, mely a gotvaldovi (1958) és a krakowi (1959) nemzetközi konferencia anyagát közli a „lábra illő cipő” tárgyában: *Bender Gy.*: Budapest, *Bobic R.* Ljubljana, *Fechter K.* Gotvaldov, *Krzysztoporski*, Lodz, *Pöhler E.* Weisenfeld és *Rihovszky R.* Gotvaldov előadásai, illetve hozzászólásai.

Полковник мед. службы д-р Дь. Тери:

ГИГИЕНИЧНАЯ ОБУВЬ

Dr. Gy. Téri, Oberst d. Med. D.:

DIE HYGIENISCHE FUSSBEKLEIDUNG

Védőoltások felhasználásának lehetősége a hadsereg korszerű járványvédelmében

Írta: **Máté János** dr. orvosalezredes, az orvostudományok kandidátusa

A korszerű háború eszközeinek és fegyvereinek kiválasztásában nagy szerepe van a tudománynak és a technikának. Napjainkban olyan fegyverek használatának lehetőségei merültek fel, amelyekhez hasonlókkal a múlt háborúkban nem kellett számolnunk. Gondolunk itt elsősorban a tömegpusztító eszközökre: az atom-, biológiai és vegyi fegyverekre. A tömegpusztító fegyverek közül az alábbiakban a biológiai hadviselés, illetve az ellene való védekezés egyik módjáról, a korszerű védőoltásokról lesz szó.

A biológiai háború lehetőségét az egyes szerzők eltérő módon értékelik. E hadviselés teóriájának tudományos meghatározását sokan megkísérelték. *Rosebury* és *Kabat* már 1947-ben (1.) kritikai elemzését adták a felhasználható ágenseknek. Egyes amerikai folyóiratok (2.) azt állítják, hogy nem kell eltúlozni a bakteriológiai fegyver veszélyességét és hangoztatják, hogy viszonylag egyszerű dolog a hatásos védelem megszervezése. Másrészt viszont az USA-hadsereg óriási anyagi beruházásokkal kutatóintézeteket létesített Camp Detrickben (6.) és más helyeken, ahol e fegyver tökéletesítésén dolgoznak. Emellett közegészségügyi szervezet hoztak létre (3, 4, 5.), amelyeket szintén e kérdés megoldásának szolgálatába állítottak.

A hadsereg járványvédelménél 3 szempontot kell figyelembe venni:

1. az ország békebeli fertőző beteg helyzetét és adottságait,
2. háború következtében fellépő természetes járványveszélyt,
3. biológiai támadás következtében kirobbanó mesterséges járvány lehetőségét.

Békében a járványok elhárítására minden eszközt — elkülönítés, zárlat, fertőtlenítés stb. — igénybe tudunk venni. A modern háborúban azonban a komplex intézkedések foganatosításának lehetősége csökken és szükségszerűen alá van rendelve a hadműveleti igényeknek. A szakembereknek tehát már békében arra kell törekedniük, hogy védelmet nyújtsanak a háborús járványok elkerülésére. Ilyen eljárás, melynek védőhatása hosszabb időn át érvényesül, az aktív immunizálás. Mielőtt azonban az oltási lehetőségeket és módszereket tárgyalnánk, szükségesnek látszik röviden áttekinteni a védőoltások hatását befolyásoló tényezőket: a specifikus védettséggel kapcsolatos faktorokat, ezek kapcsolatát az oltóanyaggal és annak alkalmazási módjával, valamint az oltott egyén reakcióképességét.

I.

A specifikus védettség kialakulásában és fenntartásában az antitestek hatásán alapuló humorális immunitás jelentős szerepet játszik. Az antitestek *in vivo* és *in vitro* reagálnak a homolog antigenekkel és ezen az alapon mennyiségük is meghatározható. A specifikus védettség fenntartásában a celluláris tényezők is nagy jelentőségűek, bár mennyiségi meghatározásukat még nem sikerült megoldani. A humorális és celluláris immunitás fogalmának merev elválasztása idejét múlt felfogás.

Az ellenanyag-termelés két fázisú: az induktív szakaszt, mely az antigen bejuttatásától az immunglobulinok szintézisének kezdetéig tart, a produktív szakasz követi. Az antigen antitestet indukáló hatását illetően a felfogások megoszlanak. A „szelekcíós” elmélet szerint az antigen az antitest termelést nem minőségileg, hanem csupán mennyiségileg változtatja meg, mivel elektív stimulus gyanánt olyan képességekre hat, amelyekkel a szervezet már korábban is rendelkezett. Az „induktív” elméletek szerint az antigen által közölt specifikus információ hatására alakul ki az immunglobulinokat szintetizáló rendszer. A „template” elméletek az antigénnek aktív szerepet tulajdonítanak az ellenanyag szerkezetének kialakításában. Az „adaptációs” elméletek szerint az antigen intracelluláris lebontása adaptív enzimrendszer keletkezését indítja el, mely specifikus antitestek képzésére is alkalmas. *F. M. Burnet* és *P. B. Medavara*, 1960. évi orvosi Nobel-díjasok, „szelekcíós-klon” elméletének (7.) közép-pontjában az a kérdés áll, hogyan tud a szervezet különbséget tenni testazonos és testidegen fehérje között.

Az antigen első ízbeni beadása és az ellenanyagok kimutathatósága közti időtartam — mely hosszabb, mint az induktív fázis — embernél általában 6—9 nap. A maximum elérése után az ellenanyagok szintje fokozatosan csökken. Egy bizonyos idő után alkalmazott második stimulusra az antigen már adaptált ellenanyagképző rendszerbe jut, ezért a maximális ellenanyagszint magasabb, mint a primer stimulus után. Szekunder antigen stimulus esetén az ellenanyagszint növekedése 2—4 nap múlva megállapítható emberi szérumokban és maximális mennyisége 6—10—100-szor magasabb, mint a primer stimulust követően. Az antigenek háromszori, vagy többszöri bevitele — megfelelő időfaktorok figyelembevételével — az immunválasz további növekedését eredményezi.

A fehérjék általában jobb antigenek, mint a polisacharidák — szekunder stimulust kiváltó hatásuk is jobb. Védőoltások céljára rendszerint olyan antigenek multiplex keverékét használjuk, amelyben a komponensek pontos immunkémiai összetevőit nem ismerjük. Toxintermelő törzsek szűrletében is

magy számú antigen komponens különböztethető meg, melyek közül a védő antitest termelődését csak 1—1 komponens határozza meg. Az antibakteriális, vagy virusellenes immunitás kialakításáért ehhez hasonló, protektív hatású antigenek felelősek, de ezek magas tisztasági fokban való előállítására kevés megoldott kérdés. Az antigen adagnak az ellenanyag termelésre primer stimulus esetén, testsúly/kg-ra vonatkoztatott mennyiségtől függően, többféle hatása lehet:

a) Igen alacsony adagoknál az antigen relatív immuneffektusa igen jó, de az abszolút antitestszint alacsony.

b) Viszonylag magas antigen adagnál a relatív immuneffektus kisebb, de az abszolút antitestszint magasabb.

c) Bizonyos határon túl, az antigen adag növelése nem jár az antitestszint növekedésével.

d) Igen nagy antigen adag egyszeri alkalmazása az ellenanyag választ csökkenti, sőt kialakulását gátolhatja. Az immunológiai válaszképtelenség a gyakorlatban alkalmazott védőoltásoknál azonban nem észlelhető.

Az antigéningerek ismétlésekor az immunválasz mértéke szintén az adagtól függ: ha mind a primer, mind a szekunder stimulus adagja kicsi, a második oltás is csak primer stimulusnak megfelelő választ vált ki. Ha az első adag alacsony, magas adagú szekunder stimulus megfelelő intenzitású immunfeleletet vált ki. Ha az első adag viszonylag magas, kis adagú szekunder stimulus is jó immunfeleletet eredményez.

Az oltások közötti időköznek is jelentős szerepe van az immunválasz kialakításában. A védőoltásokat — a szervezet teljes reakcióképességének visszatérését várva — általában 3—4 hetes időköz betartásával végzik. Azonos adagú szekunder antigen stimulus akkor vált ki magasabb ellenanyagválaszt, ha a két oltás között bizonyos idő (kb. 3 hét) telik el. Ha mindkét antigenadag viszonylag magas, a szekunder stimulus hatása annál nagyobb, minél hosszabb a két oltás közötti időtartam. (Embernél 2 évre vonatkozóan is találtak összefüggést.) Ha viszont az első antigen adag viszonylag kicsi, fordított összefüggést látunk: a rövidebb időközzel oltott szekunder stimulus jobb immunfeleletet váltott ki, mint a hosszabb intervallummal adotté. Az időtartam és az antitestválasz közötti összefüggés valószínű oka az, hogy erős primer stimulus esetén az ellenanyag termelésre ösztönzött sejtek tovább szaporodnak és utódaik az újabb antigen ingerre, egyre nagyobb számban, nagymértékű s gyors ütemű ellenanyag termeléssel reagálnak. Az a reakcióképesség, mely akkor is fennáll, ha a keringő ellenanyagok szintje a védettség, vagy a kimutathatóság szempontjából szükséges küszöbérték alá csökken, a potenciális immunitás. Ez szérumfehérjékkel, kiütéses tífusz, diftéria, tetanusz toxoidokkal szerzett tapasztalatok szerint, az embernél legalább 6—12 évig tart. Erre vonatkoztak tetanusz kapcsolatban Erdőssel (8) végzett hazai vizsgálataink is.

A felrisszító (booster) oltások magas immunválaszt kiváltó hatását a megfelelő alapimmunizálás után 1, majd 4—5 évvel később megismételt oltások alkalmazásakor vesszük igénybe. Ilyenkor az ellenanyagok perzisztenciája tartós, szintjük csak hosszú idő után csökken a megbetegedéssel szembeni védelmet jelentő határérték alá. Az oltási intervallum kérdésének tárgyalásánál fontos probléma az is, hogy meddig szélesíthető ki a két oltás közötti idő anélkül, hogy a második oltás eredménye ne váljék kérdésessé. Erdős (28) megállapította, hogy ugyanazon oltóanyaggal 4—27 hetes intervallummal végzett oltásoknál, az oltási időköz hosszával párhuzamosan emelkedik a második oltás után az ellenanyagtermelés. A gyakorlatban gyakran fordul elő, hogy az első

oltás után csak egy év múlva, az újraoltás idején kerül ismét elének az oltandó. Két csoport összehasonlító vizsgálatából az derült ki, hogy a széles intervallum kompenzálni tudta az alapimmunizálás elmaradt második oltását. Az elmondott adatok a diftéria—pertussis—tetanuszra vonatkoznak, de Rauss szerint hasonló a helyzet a Shigelláknál is. Úgy tűnik, hogy a többi antigéneknél is érvényes törvényszerűséggel állunk szemben.

Az antigének immuneffektusának növelésére adjuvánsokat használunk. Ezeknek hatásmódja abban nyilvánul meg, hogy segítségükkel több antigen jut az ellenanyagtermelő sejtekhez.

Az immunfeletet az oltás módja is befolyásolja. Oldott antigének bőrbe, vagy bőr alá oltva, erősebb választ váltanak ki, mint i. v. vagy i. m. adva. Ha az antigént adjuvánsokkal adjuk, a különbségek megszűnnek. Egyik megoldaftan kérdés a modern, fiziológiai oltási módszer kidolgozása. Így nevezhetők mindazok a módszerek, melyek segítségével az oltóanyag a sértetlen nyálkahártyán keresztül hatol be a szervezetbe. Ezek közül a legelterjedtebb volt az enterális immunizálás. Az intranazalis és konjunktivális eljárás mind alkalmazási technikájuk, mind hatásuk mechanizmusát illetően igen közel állnak egymáshoz. A legújabb fiziológiás eljárás az aerogen (inhalációs) immunizálás, amelytől a szakemberek a legtöbbet várják.

A nyálkahártya felület és az oltóanyag kontaktusának növelése fokozza a készítmény felszívódását. A sértetlen nyálkahártyán keresztül a szervezetbe jutó élő mikróbák és anatoxinok megtartják antigen és immunogen tulajdonságaikat. Az aerogen oltás legideálisabb módszere kétségkívül a tömeges, spontán aerogen immunizálás. Ez az eljárás fiziológiás, a legkisebb traumával járó, kevésbé munkaigényes és kevés anyaggal nagy tömegeket lehet védeni. Szovjet kutatók (9) érték el sikereket ennek a módszernek a kidolgozásában. Az eljáráshoz általuk készített por-vakcinát használtak

Az ártalmatlansági vizsgálatok kedvező eredményei mellett biztatóak voltak az immunológiai és reaktivitási összehasonlító vizsgálatok. A brucellozis, tularaemia és pestisnél az aerogen, s. c. és percután eljárás immunológiai és reaktivitási eredményei közel azonosak voltak. Az aerogen és subcutan anthrax vakcina reaktivitása nem mutatott eltérést.

Az inhalációs módszer a gyakorlatban, mindeme felsorolt előnyei ellenére, mind ez ideig nem terjedt el. Ennek legfőbb oka, hogy nincs speciálisan e célra gyártott vakcina, valamint olyan pontos technikai eljárás, amelyik az emberek és állatok tömeges immunizálását lehetővé teszi.

Az USA-ban egyelőre kísérletes eljárásként, oltópisztolyt használnak. E módszerről nincsenek pontos ismereteink, mindössze annyit tudunk, hogy ép bőrön keresztül juttatják az antigént megfelelő nyomással a szervezetbe. Ily módon mintegy 500 főt tudnak óránként sterilizálás és oltóú használata nélkül oltani.

Mint előljáróban már említettük, az oltások védőhatását az egyén reakciókészsége is befolyásolja. Ha egy species több tagját egy oltóanyag azonos adagjával oltunk, mind az ellenanyagválasz, mind a védettség tekintetében egyéni különbségeket észlelünk. E kérdés részletes tárgyalására nem térünk ki, pusztán röviden ismertetjük azokat a tényezőket, amelyek itt szerepet játszanak.

Az életkor szerepét leginkább az immunológiai tolerancia (10.) jelenségén demonstrálhatjuk. Emberen főleg heterológ vörösvérsejtek és szérumfehérjék hozhatják létre. A szervezet ellenanyagtermelő képessége fiatal csecsemőknél gyenge és ismét alacsony az idős korban. Specifikus antitest jelenléte a szérumban gátolja az antigenhatást. A gátlás foka fordítottan arányos az antitest

relatív koncentrációjával. A hatás egyaránt észlelhető az antigen-antitest keverék bevitelénél, vagy olyan esetben, ha az oltott egyén szérumában specifikus antitest van. Az immuneffektust gátló hatás az oltóanyagok minőségének, adagjának és az oltási intervallum helyes megválasztásának révén lényegesen csökkenthető.

Az immunglobulinok a szervezet szabad aminosav készletéből épülnek fel. Hypoproteinaemiás állapotban, melyek alimentáris tényezőkkel, vagy fokozott fehérjevesztéssel függnek össze, az antitestképzés intenzitása a vártnál sokkal kisebb mértékben csökken. A szervezet az immunglobulinok felépítését egyéb fehérjék rovására is végrehajtja. Agammaglobulinaemia esetén a szervezet plazmasejtjeinek a száma erősen csökkent, ellenanyag nem, vagy csak kis mértékben képződik.

A vitaminok egy részének — panthotensav, pyridoxin stb. — hiánya erősen, más részének — biotin, riboflavin, thiamin stb. — mérsékelten csökkentő hatása van. Ha az első stimulust vitaminhiányos állapotban alkalmazzuk, a szekunder stimulusra hatás akkor sem jön létre, ha közben a vitaminhiány megszűnt. A hormonok közül a cortizon hatása a legtisztázottabb. Cortizon hatásra a lymphoid szervek súlya csökken, így redukálódik az ellenanyagképzésre alkalmas sejtek száma. A gátló hatás mértéke függ az antigen minőségétől, adagjától és a szervezet immunizáltsági fokától.

Fontos szerepe van a sugárhatásnak az ellenanyag termelésre. A besugárzott szervezet fogékonyságának fokozódását az okozza, hogy csökken, vagy teljesen megszűnik az immunitás, fokozódik a szövetek átjárhatósága, gyengül barrier képességük és a fertőzés kapuja szélesre tárul. A fertőzés kapujának megnyitásához az immunitás egyéb tényezőinek a károsodása is társul. A humorális immunitás zavara a vér baktericid hatásának gyengülésében jut kifejezésre (38). Az utóbbi időben néhány kutató (*Pillemer* és mások) a vér baktericid hatásának megszűnését a properdin inaktíválódásával magyarázza. A nagy dózissal besugárzott szervezetben az antitestképzés erősen csökken, vagy teljesen elmarad. A besugárzott szervezet szöveti immunitásának megváltozása abban nyilvánul meg, hogy a vírusok reprodukciós képessége fokozódik és a fertőzés lefolyása súlyosabb lesz.

A sugárbetegség foka és ezzel együtt az immunviszonyok változása a dózis és az idő függvénye. A változásokat általában, állandó időegységre vonatkoztatják, ez többnyire 30 nap. *Bacq* szerint a majom DL 50/30 dózisa 400—650 r., az emberé 400—500, a patkányé 500—900, az *E. coli*é 5600 és a *Sh. flexner*é 150 000 r. 100—150 r. az ember immunanyag termelésére már károsan hat. Számos kísérleti adat (*Talmagne, Taliafero, Troickij, Ponomarjev* stb.) igazolja, hogy a sugárzás bekövetkezése előtt létrehozott immuniter a sugárhatásra nem, vagy csak kis mértékben csökken. A kísérleteket hastífusz, dysenteria antigénnel és tetanusz anatoxinnal végezték. A sugárzás utáni antigen stimulushoz az antitestképzés két szakaszra bontható. Az első szakaszban, mely mintegy 6 óráig tart post radiationem, még kiváltható ellenanyag termelés, a második szakaszban alkalmazott antigen, 12 óra — 22 nap, hatására a szervezet már nem képez ellenanyagot. Hazai előkísérletek szerint (39) a sugárzás után bevitt antigen hatásra 2—3 hetes latencia idő következik, majd a szervezet ismét képes ellenanyagtermelésre, melynek magassága eléri a besugárzás előtti vakcinálás titermagasságát. A sugárzás előtti nem vakcinált szervezet azonban a sugárhatás után hetekig védtelen a fertőzésekkel szemben. Kis sugárdózis viszont, *Taliafero* és mások szerint, mint stimulátor hat az antitestkép-

zésre. Atom és biológiai fegyverek egyidejű kombinált felhasználása esetén az utólagos aktív oltástól tehát nem várható kielégítő védelem.

Az antibiotikumok csökkentik a fertőző betegek immunválaszát, mégpedig a mikroorganizmusok szaporodásának gátlásával. Elölt mikroorganizmusok, vagy toxoidokkal végzett immunizálás esetén ez a gátló hatás nem érvényesül. (11.) Az antigen változás antibiotikum hiányában gyorsan megszűnik és visszaáll az eredeti antigen struktúra. Szerzők egy része (12.) az antibiotikum és specifikus vakcináció együttes alkalmazását tartja előnyösnek. (13.)

Röviden meg kell emlékezni a vírusfertőzéssel kapcsolatos szerzett immunitás kérdéséről is. A legtöbb vírusbetegséggel szemben már korán kialakul az immunválasz. Az immunitás mértékét nem mindig a vér ellenanyag szintje jelzi a legpontosabban. Influenza esetében pl. valószínűleg fontosabb a légutak váladékának ellenanyag tartalma. Ez utóbbit esetleg nem specifikus helyi ingerek is képesek növelni. A több faktorból összetett védettségre a legjobb példa a poliomyelitis. Ebből kettő a bél fogékony sejtjeinek tartós, helyi immunitása és a savó neutralizáló ellenanyag tartalma. A harmadik az interferencia jelensége — ugyancsak helyi tényező —, ami más enterovírusok ellen is véd. Az élő Sabin-féle vakcinával mindhárom típusú védettség létrehozható.

A szérum neutralizáló ellenanyagszintje a védettségeknek csak akkor egyedüli fokmérője, ha a fertőzés haematogen úton történik (14.), vagy a pathogenezisben a viraemiának fontos szerepe van. Megbízható értékmérés abban az esetben is, ha védettséget inaktivált vakcinával hozták létre.

Az inaktivált vírussal végzett vakcinálás akkor eredményes, ha a betegség pathomechanizmusában a viraemiának jelentős szerepe van. Az immunitás tartama azonban általában rövid, bár emlékeztető oltások alkalmazásával meghosszabbítható. Elméletileg a legjobb az élő, attenuált vírus vakcina, bár az eredmény itt sem kielégítő, ha a természetes átvételest nem követi masszív és tartós immunitás (l. influenza).

II.

Immunológiai ismereteink gyakorlati felhasználását — a fertőző betegségek elleni küzdelem területén — a széles körű oltási rendszer kialakítása jelenti. Az epidemiológus célja az oltóanyagokkal a járványok kivédése, a kórokozó szaporodásának meggátlása, vagy elpusztítása (15). A ma használatos oltóanyagok védőértéke természetesen nem egyforma. *Eddinger* (16) három csoportot különböztet meg ebből a szempontból: 1. közel tökéletes védelmet nyújtó oltóanyagok, 2. vakcinák, melyek használata után a közvetlen bizonyítás nem könnyen végezhető el és 3. a kétséges értékű oltóanyagok. A különböző oltások halmozódása minden ország számára felveti egy reális program összeállításának szükségességét. Ilyen program összeállítását számos szerző (17, 18, 19, 20, 21, 22, 15) szorgalmazza. Az oltási rendszer még egyazon földrészen sem lehet egységes. Kialakításánál döntő szempont az epidemiológiai adottság — ami szorosan összefügg a társadalmi és földrajzi helyzettel —, a tudományos és szervezeti felkészültség, gazdasági és más tényezők. Ezek figyelembevételével elkészített és alkalmazott oltási program is csak bizonyos ideig használható. Újabb kutatási eredmények, vagy rendkívüli járványhelyzet a programot módosítják.

A nagy számban felfedezett új és eredményes oltóanyagok felvetették az antigének társításának kérdését. Az oltási program elkészítésénél a hadsereg epidemiológus előtt — akinek a biológiai hadviselés szempontjait is figyelembe

kell vennie — két alapvető követelmény áll: a minél szélesebbkörű kombináció és az immuneffektus, perzisztencia megnyújtása (37). Az antigenek társításának gondolata nem újkeletű. 1904-ben *Michaelis* (cit. *Petrovic* 23) már két antigénnel végez szimultán oltásokat. Hogy az emberi szervezet milyen mennyiségű antigént képes károsodás nélkül befogadni, arra jó példa *Peeler* és *mtsai*-nak (24) közleménye. Szerzők laboratóriumi dolgozókat — 99 főt — vizsgáltak, akiket botulizmus, brucellozis, tularaemia, anthrax, diftéria, Rocky Mountain spotted fever, Q-láz, pestis, kiütéses tífusz, psittacozis, himlő, keleti-nyugati és venezuelai ló encephalitis ellen oltottak. E hiperimmunizáció szerológiai eredményét a szerzők sajnos, nem közlik. Megállapítják azonban, hogy az oltásokra visszavezethető megbetegedés, a szervezetre káros tünetek nem fordultak elő.

Másik adat — erről későbbiekben még lesz szó — az USA és a francia hadseregek 1958-ban érvényben lévő oltási programja. Az USA katonái egy év alatt 10—12 féle antigént kaptak 10 injiciálásban, a francia hadsereg katonái pedig 2 hónap alatt 6 antigént, 8 injiciálásban. A szimultán oltások bevezetésével majdnem egyidőben merül fel az antigen konkurrencia kérdése, vagyis az, hogy a szervezet tud-e megfelelő immunválaszt adni a kombinált oltóanyagok valamennyi komponensére és hogy reakció készségét nem veszi-e túlságosan igénybe valamelyik antigen. A jelenleg használt oltóanyagok egyik készítményének sem oly nagy a mennyisége, hogy kimerítené a szervezet ellenanyagtermelő apparátusát. A régebbi oltóanyagok fajlagos és nem fajlagos (ballaszt) antigének keverékét képezték, melyek mindegyikére reagált a szervezet. A mindinkább érvényesülő tisztítási törekvések a ballaszt antigenek eltávolításával módot nyújtanak arra, hogy a szervezet fokozottabb megterhelése nélkül, újabb komponenseket építsünk be.

Az antigen konkurrencia elméletére a döntő csapást *Ramon* és *Zoeller*, *Dopfer* és mások vizsgálatai mérték (25, 26, 27) az antigenek szinergista hatásának bizonyításával. Szovjet kutatók a *NIISZI* vakcina alkalmazásával bebizonyították, hogy egy oltással számos fertőző betegség ellen lehet védekezni. Hazai kutatók (28) 6 éves gyermekeknél, ugyanazon antigének kombinált oltóanyagok formájában való alkalmazását vizsgálták. A tetanuszsal oltottak közül, egyszeri oltás után, 4 hét múlva 45,4% nem haladta meg a 0,01 IE-t, míg a pertussis bevonása után 40,0%-ra, diftéria-pertussis után pedig 34,6%-ra csökkent ez az érték. Az újabb komponensek bevonása tehát a tetanusz antigennel szembeni immunfeleletet fokozta. A tetanuszsal kombinált hastífusz komponensre vonatkozóan azonos megállapításra jutottak. Az emberi oltások közül a szervezetet leginkább igénybevevő egyik védőoltás a himlő. A himlővel egyidejűleg, illetve külön beadott diftéria antigen, ellenanyagtermelésének vizsgálatából sem derültek ki olyan adatok, amelyek az antitoxin termelés gyengülésére utaltak volna. Az oltások egyidejű alkalmazása az oltási reakciókat sem fokozta.

Francia szerzők (29) hastífusz antigen szinergista hatását állapították meg más oltóanyagokra. Olyan egyéneknél, akik egyszeri diftéria anatoxint kaptak, 6 héttel az oltások után, a Schick próba 96%-ban volt negatív, míg a DTTAB (diftéria, tetanusz, hastífusz, paratífusz A és B) oltásban részesültek 99,1%-a. *Ungar* (30) megállapította, hogy a diftéria anatoxin stimulálja a pertussis agglutinin termelést. *M. Barr* azt tapasztalta, hogy csak kis mennyiségű TAB vakcina fejt ki szinergista hatást tetanusz anatoxinnal asszociálva (31). *Barnes* és *Holt* (32) pontos vizsgálatukban kimutatták, hogy 2 milliárd pertussis csíra asszociálása diftéria anatoxinhoz, magasabb diftéria védőértéket produkál, mint a diftéria anatoxin önmagában, (2,4, illetve 0,5) de egymilliárd csíra hozzáadása lényegesen jobb hatást kelt, mint kétmilliárd csírát (4, illetve 2, 4). E néhány

példából is kiderült, hogy az antigenek szinergista hatása számos körülménytől függ. *Petrovic* (23) saját és mások tapasztalatai alapján azt vallja, hogy a hatás függ: 1. a kombinált vakcina egyes összetevőinek fajtájától és mennyiségi viszonyaitól, 2. a beadott mennyiségtől, 3. az immunizálás módjától és 4. a komponensek speciális tulajdonságaitól.

A polivakcinák különböző kombinációkban vannak forgalomban. Az epidemiológiai szükségletnek megfelelően az antigenek társítását főleg olyan oltóanyagoknál végezték el, amelyek gyermekkori fertőző betegségek ellen védenek. Emellett az asszociált vakcinák többsége toxoidokat, illetve elölt bacilláris antigeneket tartalmaz. Az élő törzsekből készült oltóanyagok kombinálásával sokkal ritkábban találkozunk. *Tomcsik* (19) meg is jegyzi, hogy az élő vakcinák kombinálását nem tartja lehetségesnek.

Az utóbbi években főleg szovjet szerzők új utakat kerestek a vakcina asszociálás terén. Olyan kombinált vakcinák sikeres előállításáról számoltak be, amelyek a különösen fertőző megbetegedések ellen védenek. Ezek az oltóanyagok élő törzseket tartalmaznak a pestis, tularaemia, brucellozis és anthrax ellen. *V. D. Beljakov* és mtsai (33) első közleményükben arról számoltak be, hogy a NIISZI polivakcinával egyidejűleg adott pestis, himlő és tularaemia nem fokozta a reakciót, összehasonlítva a külön adott NIISZI vakcina reakciójával. A későbbiekben többféle kombinációkat alkalmaztak (34, 35). Az eredmények azt mutatták, hogy a NIISZI, pestis, tularaemia és himlő vakcinák egyidejű alkalmazása esetén az antigenek immunológiai hatása egyenértékű a külön beadott antigenek hatásával. NIISZI, brucellozis és himlő együttes alkalmazásánál kissé csökken az utóbbi kettő hatásossága a külön injiciáltakkal szemben. Az anthrax hatásosságát, megfelelő test hiányában, nem sikerült biztosan igazolni.

Még tovább jutottak *Vereninova* és mtsai (36). Három élő vakcina: pestis, tularaemia és brucellozis eleyével oltottak tengeri malacokat. Az állatok tartós túlélését látták pestis és tularaemia kórokozóival történt subcután fertőzéskor és a fertőzés generalizálódásának hiányát brucellozis kórokozóval fertőzéskor. A négy élő vakcinával (az előbbiekhöz még anthraxot adtak) történt immunizáció alkalmával az utóbbi gyenge immunválaszt adott. A standard spórás anthraxszal fertőzött állatok között igen alacsony volt a túlélési arány. Ha azonban a vakcinákat szakaszosan alkalmazták — először anthraxot, majd 10 nap múlva a másik három eleyét oltották — elég intenzív immunitás fejlődött ki mind a négy antigen hatására.

III.

Az alábbiakban megkíséreljük az egyes fertőző betegségek ellen rendelkezésre álló vakcinálási lehetőségeket áttekinteni. A felsorolás inkább a jelenlegi helyzet ismertetését célozza, nem pedig mélyreható elemzését. A felsorolásba nem vettük fel azokat a fertőző betegségeket, amelyek ellen rendelkezünk ugyan kipróbált és hatásos oltóanyagokkal, de a biológiai hadviselés, vagy a felnőtt korosztály megbetegítése szempontjából nincs komoly jelentőségük. Ide tartoznak főleg a gyermekkori betegségek, mint pl. a scarlatina, diftéria, pertussis stb. Ugyancsak mellőztük azokat a kórképeket, melyek a fentemlített szempontból fontosak lennének, de tudomásunk szerint az ellenük való vakcinálás még nem megoldott, vagy kísérletes stádiumban van. A sorrendiség összeállításánál mindössze azt vettük alapul, hogy a megbetegedést baktériumok, illetve rickettsiák, vagy vírusok okozzák.

Hastífusz-paratífuszok. A Salmonellozisos csoportja egyike azon megbetegedés csoportoknak, amelyeknél a specifikus ellenállóképesség fokozása védőoltásokkal a legszebb eredményeket hozta. Vonatkozik ez főleg a hastífuszra. Magyarországon az 1930-as évek második felében vezeték be a kötelező védőoltásokat. Ettől kezdve a morbiditás rohamosan csökkent és a háború előtti érték töredékére esett vissza. Az irodalomban közölt nagyszámú adatból mindössze egy hadsereg vonatkozásút emelünk ki: 1914—15-ben a nem oltott francia hadseregben 105 000 megbetegedés fordult elő 14 000 halálessettel, 1916-ban, az oltás bevezetése után, 12 000 megbetegedés, 1917-ben 1660 és 1919-ben 665.

A mesterséges immunitás létrehozásához régebben *Kolle* szerint hővel előlt baktériumot tartalmazó vakcinával oltottak. Sok helyen a paratífusz A és B törzseket is felhasználják az oltóanyag készítéséhez. Hazánkban tetra vakcinát gyártanak. A korszerű tífusz oltóanyag csapadékos készítmény, melyből az immunitás kifejlődéséhez egy oltás elegendő. 1954 óta nálunk a tífuszt a tetanuszszal kombinálva alkalmazzuk, amely csapadékos tífusz és tetanusz anatoxin egyesítése. Ebből jelenleg 4—6 heti időközben egy-egy ml-t adunk subcutan.

Dysenteria. A dysenterianál az aktív immunizálás lényegesen több nehézségbe ütközik, mint a hastífusznál. A Shigellák közel 40 típusának antigenszerkezete eltér egymástól és az egyik típus elleni immunitás nem véd a másik ellen. Az eredménytelen polivalens kísérletek valószínűleg az elégtelen antigen stimulusra vezethetők vissza. Hazánkban *Rauss* és *mtsai* (40) állítottak elő oltóanyagot, amelyet tífusz-tetanuszhoz kötötten használunk. Az eddigi járványtani eredmények azonban még nem meggyőzőek.

Kolera. A régi, élő kolera vibriókat tartalmazó *Haffkine* féle oltóanyagot ma már a *Kolle* féle, 56 C°-on előlt tenyészetből készült vakcina helyettesíti. Hazánkban *Darvas*, *Born*, és *Újhelyi* kolera vibrió kivonatot tartalmazó oltóanyagot dolgoztak ki 1949-ben. A védőoltás eredményességét az oltott csoport kisebb morbiditása igazolta. Használata endémiás területen — különösen Indiában — és a fertőzés veszélyének kitett népességben (katonaság) kiterjedt. Jól alkalmazható kombinált oltásokban is, pl. nálunk a tetrában, vagy a Szovjetunióban a hepta (NIISZI) vakcinában.

Pestis. A pestis oltóanyag a legtöbb helyen a *Kolle*-féle eljárással készül és pestis baktériumok hővel előlt és karbollal konzervált suspenziójából áll. Az oltási reakciók erősek. A tapasztalat szerint az oltottak mortalitása a tized része a nem oltottakénak. A Szovjetunióban ma már élő, szárított vakcinát állítanak elő, amelyből az alapimmunizáláshoz kétszeri oltás szükséges. Revakcináció egy év múlva egy oltással történik. A vakcina alkalmazható percután, intra cután, és egy évig tartó immunitást biztosít. Szovjet kutatóknak sikerült a pestis vakcinát más, különösen veszélyes fertőzések elleni oltóanyagokhoz asszociálni.

Tularaemia. E megbetegedés specifikus profilaxisát ugyancsak a Szovjetunióban dolgozták ki a közelmúltban élő, száraz, percután alkalmazható vakcina formájában. Immuneffektusa igen jó, az oltott egyének védettsége 5 évig tart. Kombinálásról és az ezzel járó antigen hatás megtartásáról az előzőekben már szóltunk.

Anthrax. Hatásos oltóanyag kidolgozása humán vonatkozásban még a kutatás stádiumában van. Szovjet kutatók állítottak elő anthrax vakcinát törzskultúrák spórájának suspenziójából. Közlésük szerint egyszeri oltás szükséges és újraoltást egy év múlva kell végezni. Az anyagot skarifikációval juttatják a bőr alá.

Brucellozis. A brucellozis profilaxisát a szakkönyvek általában az állat-egészségügy hatáskörébe utalják, ezért aktív humán védőoltás tömeges alkal-

mazása általában nem merült fel. A közelmúltban a Szovjetunióban állítottak elő száraz vakcinát, melyet percután alkalmaznak. Revakcinációt egy év múlva kell végezni. Immuneffektusáról nincsenek pontosabb ismereteink. *Vereninova* és *mtsai* (36) ugyancsak a kombinálható és jó antigenhatású vakcinákhoz sorolták.

Tetanusz. A tetanusz vakcina a leghatékonyabb oltóanyagok egyike. A második világháborúban a katonaságot sok államban aktívan immunizálták tetanusz ellen. A francia hadseregben 800 000 oltott közül egy sem betegedett meg, az USA 10 millió oltott mozgósítottja között 12 megbetegedés fordult elő. Az oltóanyag immunológiai és kombinálási lehetőségeit az előzőekben többször tárgyaltuk, ezért itt nem részletezzük.

Kiütéses tífusz. A kiütéses tífusz vakcináinak őse a *Weigl* féle vakcina volt. A kórokozót (antigént) tetű bélhámjában történt elszaporítás útján nyerték, majd 0,5% karbollaal előlték. Az oltás 3 részben történt. Azóta sikerült csirkeembrión (*Cox*) elszaporítani a rickettsiát. Ebből az oltóanyagból egyhetes időközben 3 oltást adnak. Revakcináláshoz elegendő egy oltás. Az immunitás nem különösen tartós, veszélyeztetett csoportokat félévenként újra oltanak.

Q-láz. A védekezés főleg a kullancsok, mint vektorok ellen irányul. Oltóanyag előállítását elméletileg lehetséges előlt formában intracutan alkalmazva. Részletesebb eredmények nem ismeretesek.

Himlő. *Jennernek* 1796-ban alkalmazott klasszikus variolizációjával kezdődött a modern oltási korszak. Hazánkban 1876. óta kötelező az oltás. Első oltásban jelenleg a 12—17 hónaposak, másodikban a 13 évesek, harmadikban a férfilakosság bevonulás után a hadsereg kötelékében részesül. Az oltási reakciókról és methodikákról a tankönyvek részletesen szólnak (41). A védettség tartama, az irodalom tanúsága szerint igen tág határok között ingadozik. A jelenleg hazánkban érvényben lévő oltási rendszer kielégítő tömegvédelmet nyújt.

Sárgaláz. Az aktív oltáshoz (*Theiler* 17. D vakcina) egéragyban gyengített, élő vírust használnak. Az oltóanyagot subcután, vagy skarifikációs módszerrel juttatják a szervezetbe. Az immunválasz kb. a tizedik napon jelentkezik és hosszú, 4—6 évig tartó védelmet biztosít.

Encephalitisek. A csoport heterogenitása lehetetlenné teszi a kérdés egységes szempontból való tárgyalását. A megbetegedéseknek földrajzi variánsai vannak és a kórokozók rokonsága nem biztosítja az egységes immunológiai védekezést. A megbetegedések rendkívül veszélyesek és a biológiai hadviselés lehetősége szempontjából figyelemre méltók. A specifikus védekezés lehetőségeiről azonban nem állnak megfelelő adatok rendelkezésre.

Folytatnunk kellene a sort még számos fertőző betegség tárgyalásával, amelyek a mi sajátos szempontunk szerint döntő fontosságúak lehetnek. Nem érintettük a botulinus, malleus, anaerob spórások, influenza és sok más kórokozó kérdését. Ennek oka, hogy az ellenük való specifikus védekezés lehetőségei (talan az influenza kivételével) tisztázatlanok és számunkra ezideig hozzáférhetetlenek.

Vizsgáljuk meg a rendelkezésünkre álló adatok alapján milyen oltási program szerint oltanak jelenleg a Franciaország, USA, az NSZK és a Szovjetunió hadseregeiben. A francia újonc a következő oltásokban részesül (42):

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. a bevonulás első napján: | BCG |
| 2. a bevonulás 8-ik napján: | első hastífusz oltás |
| 3. a bevonulás 11-ik napján: | első TABT vakcina |
| 4. a bevonulás 16-ik napján: | második hastífusz oltás |

5. a bevonulás 22-ik napján: harmadik hastífusz oltás
 6. a bevonulás 31-ik napján: második TABT oltás
 7. a bevonulás 51-ik napján: harmadik TABT oltás
 8. a bevonulás 61-ik napján: himlő elleni emlékeztető oltás.

Az USA katonáit 1958-ban az alábbi, érvényben lévő oltási séma szerint oltották:

| Betegség | Alap immunizálás | Újraoltás | | |
|---|---|--|-----------------------|---|
| | Dózis | Dózis | Intervallum | |
| | | | USA | tengeren túl |
| Himlő TAB | 1 kap. cső 3x0,5 ml | 1 kap. cső 0,5 ml s. c. vagy 0,1 ml i. d. | 3 év 3 év | 1 év 1 év |
| Tetanusz- diftéria | 3x0,5 ml A harmadik oltás az első után 1 évvel | 0,5 ml | 4 év | 4 év |
| Hastífusz Kolera Pestis Sárgaláz | 2x1,0 ml 0,5—1,0 ml-ig 0,5—1,0 ml-ig 0,5 ml 3-ik oltás 7 hónappal az első után (Salk) | 1,0 ml 1,0 ml 1,0 ml 0,5 ml ? | — — — — ? | 1 ml 6 hónap 4—6 hónap 6 év ? |
| Influenza Adeno virus | 1 ml 1 ml | Szükség esetén | | |

A Bundeswehr katonáit TABT oltóanyaggal oltják. Szükségesnek tartják még a himlő, valamint önkéntességi alapon a poliomyelitis, BCG és szükség esetén az influenza alkalmazását.

A Szovjetunió (43) oltási rendszere két részre bontható. Van egy betervezett és rendszeresen használt séma, ami a hastífusz, dysenteria, tetanusz és himlő elleni oltásból áll. Az újoncok tetra vakcinát kapnak 3 oltásban (0,5, 1,0 és 1,0 ml-t) és tetanusz anatoxint két ízben (1,0 és 2,0 ml-t). A tetra vakcina hastífusz, paratífusz B, Shigella flexneri és Sonne-ből áll. A második évben a revakcináció egy tetra oltásból (0,5—1,0 ml) és egy tetanusz anatoxinból (2,0 ml), a harmadik évben ugyancsak egy tetra vakcina (1,0 ml) és egy tetanusz anatoxinból (1,0 ml) áll. Ennél sokkal szélesebb skálájú a készenléti felkészültségük. Rendelkeznek NIISZI-vel (hastífusz, paratífusz A és B, Shigella flexneri és Sonne, kolera, tetanusz) leptospirozis, pestis, tularaemia, anthrax, brucellozis, lyssa, szezonális encephalitisek, himlő, influenza, parotitis epidemica, poliomyelitis, sárgaláz, kiütéses tífusz, trianatoxin (tetanusz, perfringens, oedematicus) és kombinált antitobulinus (A, B, C, E) anatoxinnal. A négy ország közül a Szovjetunió (nem alkalmazott, de készenléti programjával) és az USA rendelkezik olyan oltóanyagokkal, melyeket biológiai támadás esetén alkalmazni lehet. Az USA-nak ez biztosítja azt a lehetőséget, hogy háborús konfliktus esetén különösen veszélyes fertőző betegségek ellen oltott csapattestek (kolera, pestis, sár-

galáz) álljanak rendelkezésre. Nincs tudomásunk róla, de feltételezhető, hogy fentiekén kívül felkészültek más oltóanyagok felhasználására is.

A Szovjetunió elgondolása, minden lehetőséget figyelembe véve, látszik számunkra is a legcélszerűbbnek. A rendszeresen, nagy tömegben alkalmazott oltások kisszámúak. Felkészültségük egy adott háborús konfliktus esetére viszont széleskörű, a mikrobiológiai tudomány minden vívmányát felölelő. Az oltások felhasználásának módját és időpontját természetesen nem ismerjük, de maga az a tény, hogy a felsorolt vakcinákkal rendelkeznek, biztosítja számukra a lehetőséget, hogy kellő időben és effektussal védekezzenek egy esetleges biológiai támadás ellen.

A felsorolt adatok számunkra is nagy jelentőségűek egy mozgósított hadsereg immunprofilaxisa szempontjából. A különböző vakcinák széleskörű asszociálásának segítségével a sorállományt sokféle fertőző betegség ellen tudjuk aktív védelemben részesíteni. A szervezet, többé vagy kevésbé, minden egyszer már alkalmazott jó immunhatású antigennel szemben megőrzi annak emlékképét. A katonai szolgálat alatt békében az alapimmunizálás jól elvégezhető. Mozgósított hadseregeknél teljes alapimmunizálást — 2 vagy 3 oltással — többhetes időközben elvégezni nem lehet. A korábban elvégzett alapimmunizálás után azonban egy emlékeztető oltás komoly védelmet nyújt, ami a nehézségeket messzemenően csökkenti.

A felsorolt adatokból is kiviláglik, hogy mindössze az oltóanyagoknak egy része alkalmas tartós immunitás, vagy immunemlékkép létrehozására. Messzemenően alkalmazni kellene, ahol erre lehetőség van, az asszociált, élő vakcinákat. Másrészt ott, ahol potenciális immunitás létrehozása nem lehetséges, fel kell készülnünk arra a lehetőségre, hogy a kellő időben rendelkezünk a szükséges oltóanyagokkal és azokat alkalmazni is tudjuk.

Egy ilyen felkészülés nagy munkát és anyagi beruházásokat igényel. Végrehajtása így is csak részleges védelmet biztosít, mert ma már a fertőzés kapujának megváltoztatásával, az antigen struktúra módosításával, a virulencia fokozásával stb. az egyes kórokozók tulajdonságait meg lehet változtatni. Reális védekezési lehetőségeink azonban korlátoltak, mert egy korszerű háborúban a komplex intézkedések végrehajtásának lehetőségei csekélyek. A biológiai hadviselés ellen katonáink lényegében azzal a védelemmel rendelkeznek, amelyet békeszolgálatuk alatt tudunk nekik nyújtani. Az összes többi lehetőség ennek a kiegészítésére szolgálhat. Éppen ezért úgy véljük nem helyes a részleges védelem lehetőségéről lemondani.

IRODALOM

1. T. Rosenbury, E. A. Kabat: J. Immun. 56. 7. 1947. — 2. Military Rewiev. 9. 73. 1954. — 3. Am. J. Pub. Health. 42. 3. 1952. — 4. Am. J. Pub. Health. 42. 239. 1952. — 5. A. D. Langmuir: Pub. Health. Rep. 66. 387. 1951. — 6. Le Roy D. Fothergill: Armed Forces Chem. J. 12. 5. 1958. — 7. Földes P.: OH. 49. 2305. 1961. — 8. Erdős L.—Máté J.: OKI referáló ülés 1962. — 9. P. Alexandrov, N. Gefen: VMZS. 10. 1958. — 10. P. Woodruff: Klin. Wschft. 6. 245. 1958. — 11. A. Fari: Ann. de l'Inst. Pasteur. 5. Supl. 7. 1959. — 12. M. Jambon, L. Bertrand: Presse med. 58. 1215. 1950. — 13. A. T. Simpler, M. C. Jaramille, G. Simmons: JAMA. 162. 881. 1956. — 14. Farkas E.: OKI referáló ülés. Előadás. 1961. — 15. J. Henneberg: Zbl. Bakt. Orig. 176. 301. 1959. — 16. E. Eddinger: Dtsche. Gesundheitswesen. 14. 605. 1959. — 17. J. Zourbas: Ann. de l'Inst. Pasteur. 97. 794. 1959. — 18. Ch. Mérieux: Ann. de l'Inst. Pasteur. 97. 856. 1959. — 19. Tomcsik J.: Wien. klin. Wschft. 64. 61. 1952. — 20. H. W. Ocklitz, H. H. Schmitz, E. F. Schmidt: Dtsche. Gesundheitswesen. 15. 1008. 1960. — 21. G. Teichmann: Wien. klin. Wschft. 64. 425. 1952. — 22. P. Lepine: Rev. Med du Moyen Orient 16. 391. 1959. — 23. G. Petrovics: Rev. d'Immun. 20. 231. 1956. — 24. J. Peeler és mtsai: Bull. John Hopkins. 103. 183.

1958. — 25. G. Ramon: Ann. de l'Inst. Pasteur. 454. 1957. — 26. G. Ramon: Rev. de path. gen. et de phys. clinique: 58. 875. 1958. — 27. G. Ramon: Centre Inter. de l'enfance. 15. 979. 1952. — 28. Erdős L.: OKI referáló ülés. 1958. — 29. A. Bonnefoi, L. Le Minor, A. Laffaille: Tev. Praticien. 8. 1443. 1958. — 30. J. Ungar: Rev. Immun. 22. 293. 1958. — 31. M. Barr: Brit. J. exp. Path. 37. 41. 1956. — 32. J. M. Barnes, L. B. Holt: Brit. J. exp. Path. 35. 45. 1955. — 33. V. D. Beljakov és mtsai: VMZS. 1. 10. 1960. — 34. V. D. Beljakov és mtsai: VMZS. 11. 34. 1961. — 35. A. X. Arshanova és mtsai: VMZS. 1. 78. 1960. — 36. N. K. Vereninova és mtsai: Zsmei. 11. 19. 1959. — 37. Brit. Med. J. 1. 1489. 1960. — 38. P. N. Kiszjeljev és mtsai: Zsmei. 10. 1958. — 39. Geck P., Székács I.: Szóbeli közlés. — 40. Rauss K.: Dysenteria. Művelt Nép. 117. 1955. — 41. Petrilla A.: Részletes járványtan. 250. 1961. — 42. G. Finger: Rev. Inter. de Serv. de Santé. 247. 4. 1960. — 43. Szóbeli közlés.

Подполковник мед. службы д-р Я. Матэ:

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИВИВОК В СОВРЕМЕННОЙ
ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ АРМИИ

Dr. J. Máté, Oberstl. d. Med. D., Kandidat der medizinischen Wissenschaften:

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN DER SCHUTZIMPFUNGEN
IN DER MODERNEN SEUCHENPROPHYLAXE DER ARMEE

Térdízületi lágyrészsérülések

Írta: Záborszky Zoltán dr. orvosőrnagy
Novák János dr. orvosőrnagy

Osztályunk járóbetegrendelése anyagának feldolgozása közben azt tapasztaltuk, hogy az ízületek rándulásai között — gyakoriság sorrendjében — a boka-izület (55,5%) után következik a térdízület (23,2%). A sportsérülések között azonban a térsérülések vezetnek. *Lajkó* anyagában a röntgenfelvételt igénylő sérülések 12%-a volt térdízületi trauma, és ebből a patella törései csak 0,6%-ban fordultak elő. Hasonló tapasztalatról számol be *Bayer* és *Mörl* is.

A térdízületi lágyrészsérülések gyakoriságának magyarázatát, véleményünk szerint, a térdízületnek a járás mechanizmusában játszott fontos szerepében kell keresni. Ugyanakkor phylogenetikailag a térd még nem alkalmazkodott teljes mértékben a kétlábos járáshoz (*Reinbach*). Ezt igazolja embernél a meniscus sérülések, illetve degenerációk nagy száma és ennek hiánya az állatvilágban. *Suckert* is hangsúlyozza, hogy a térdízület az emberi szervezet legérzékenyebb ízülete.

A mindennapi orvosi gyakorlatban a térdízületi sérülések kórismézése és gyógyítása sokszor nehéz feladat elé állítja az orvost. A helyes diagnosis és adaequat therapia nem közömbös a beteg további sorsára. Például a fel nem ismert és helytelenül kezelt térdízületi oldalszalagsérülés lötyögő térdízületet eredményez.

A térdízületi lágyrészsérüléseket 4 csoportban tárgyaljuk:

- I. Szalagszakadás nélküli distorsiók és contusiók,
- II. Szalagszakadással járó sérülések,
- III. Meniscussérülések,
- IV. Térdízületi sérültek katonai alkalmassága.

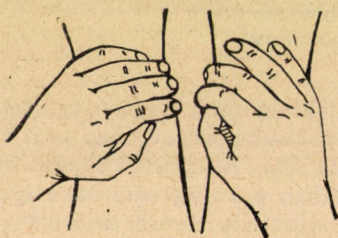
I. Szalagszakadás nélküli distorsiók és contusiók

Az e csoportba tartozó rándulásokkal együtt itt tárgyaljuk a contusiókat is. A kettő között a különbség a trauma jellegében van. Az előbbieket indirekt, utóbbiak pedig direkt behatásra keletkeznek.

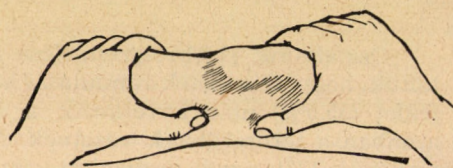
A sérüléskor a térdízületben szűrő fájdalom lép fel. A sérült azonban az érintett végtagot továbbra is használni képes. A labdarúgómérkőzést befejezi, aznapi munkáját jórészt ellátja. Az ízületi fájdalom ugyanis csak néhány óra múlva erősödik, legnagyobb intenzitását pedig a pihenés idején éri el. Ennek

okát a parasympathicus-sympathicus idegrendszer periodikus túlsúlyváltozásában látjuk, hozzájárul azonban a sérülés következtében fellépő localis elváltozás. Ide soroljuk a túlnyúlást szenvedett szövetek reactiv gyulladását, a gyűjtőeres pangást, az ízületi folyadékgyülemet stb. A növekvő fájdalom ellenére a sérült ízületet a beteg használni tudja, de élettani nyugalmi helyzetet igyekszik biztosítani.

Vizsgálatkor az ízület körvonalai elsimultak, a bőr melegebb tapintatú lehet. (*Sakaida és Iida*) (1. sz. ábra.) Enyhébb esetekben szabad ízületi folyadékot nem találunk, de előfordul, hogy már röviddel a sérülés után jelentősebb folyadékgyülem keletkezik. A sérült önkéntelenül 160—170 foknyira behajlított helyzetben rögzíti az ízületet, ezt nevezzük reflexes nyújtási korlátozottnak. Az ízület aktív hajlítása általában teljes, legfeljebb a végső helyzetben jár enyhe fájdalommal. Szemben a szalagsérülések többi csoportjával (szalagszaka-



1. ábra. A bőr hőmérsékletét összehasonlítva vizsgáljuk



2/a. ábra. Az oldalszalagok eredését és tapadását vizsgáljuk, a sérült a sérülés helyén körülírt nyomásérzékenységet jelez

dások), e sérüléseknél az ízületben nem észlelhető kóros mozgathatóság. Nyújtási kísérletkor és nyomásra (2/a. sz. ábra.) körülírt fájdalmat jelez a beteg a sérülés helyének megfelelően. Minden distorsiónál gondolni kell a meniscusok sérülésére is (l. III. fejezetet).

A sérült térd vizsgálati leletét minden esetben össze kell hasonlítani az ép ízületével. Ennek elmulasztása megtévesztő lehet a kontúr megítélésében, a bőr színének és hőmérsékletének értékelésében, valamint a működés vizsgálatakor. Ugyanezért szükséges megfigyelni a sérült járását is (*Schwetlick*).

Meg kell győződnünk arról, hogy a sérült ízületben van-e kórosan felszaporodott folyadék (hydrops vagy haemarthros). A fekvő beteg sérült térdé mellett állva mindkét kezünkkel a térdízületet a patella alatt és fölött átfogjuk. Nyomással az ízületi recessusokból (főleg a bursa suprapatellarisból) a szabad folyadékot a tulajdonképpeni ízületi üregbe préseljük. Az ízületi résben felszaporodott folyadék a patellát felemeli. Az így megemelt patella megnyomásakor a femur condylusán érezhetően ütközik. Ezt a jelenséget nevezzük „patella-balottment”-nek (3. sz. ábra). Kővér betegeknek, vagy idős, laza kötőszövetű egyéneknek gyakran észleljük a patella balottálhatóságát, kóros folyadékgyülem nélkül. Ennek oka a ligamentum patellae alatti ún. Hoffa-féle zsírszövet megnagyobbodása (4. sz. ábra), ezért ennek nagyságát és tapintatát az ép oldallal össze kell hasonlítani.

Ugyanezért győződnünk meg az ízületi oldalszalagok állapotáról is. Ezt úgy vizsgáljuk, hogy a sérült térd mellett állva, azonos oldali kezünkkel a lábszárat boka felett, ellenoldali kezünkkel a térdízületet tartjuk. 170 fokos ízületi tartás mellett a lábszárat ad- és abducáljuk. (2/b. sz. ábra.) Minden esetben össze-

hasonlítjuk a leletet az ép oldallal. Amennyiben az ép oldalon a sérült oldalival azonos mértékű és irányú fokozott mozgást észlelünk, habituális laza térdízületről beszélünk.

A kétirányú röntgenfelvételen csontsérülést nem találunk. Az ízületi rés tágassága normális. Nagyobb mennyiségű folyadékgyülem esetében az ízületi rés egyenletesen kissé tágabb lehet.

Kezelésében két irányzat alakult ki:

- a) gipsztokos rögzítés, és
- b) irányított funkcionális kezelés.

a) Az ízületi folyadékgyülem leszívása vagy felszívódása után, amennyiben utántelődés nincs, az ízületet zinkenyes gipsztokban rögzítik 2—3 hétre. Természetesen azokban az esetekben, ahol ízületi folyadékgyülem nem alakult ki,



2/b. ábra. Az oldalszalag állapotának vizsgálata



3. ábra. A térdízületi szabad folyadék észlelése



4. ábra. A sub- és paraligamentális zsírszövet vizsgálása

már a sérülést követő napokban rögzíthető a végtag. Rögzítés után azonban az esetek jórészeiben (saját tapasztalatunk szerint 15%-ban, *Novák—Záborszky*) utókezelés válik szükségessé. A gipsztokban a comb izomzata ugyanis atrophisál, sőt nem egy esetben jelentős ízületi mozgáskorlátozottság alakul ki.

Az ízület funkciójában nagy szerepet játszik a *musculus quadriceps*. Ennek sorvadása jelentősen csökkenti a térd stabilitását. Közismert, hogy ezen izom nem ritkán a szalagapparátus súlyos elégtelenségét is kompenzálni képes. Emellett jelentősen befolyásolja a járást. A leírt gipsztokos eljárás, a leggondosabb fizikoterápiás kezelés mellett is, elkerülhetetlenül a négyfejű combizom kisebb-nagyobb fokú sorvadásához vezet.

b) Világirodalmi és saját tapasztalatunk alapján az a véleményünk, hogy a térdízület szalagszakadás nélküli distorsióinak és contusióinak kezelésében a gipsztokos rögzítés nem helyes. Az ízületi folyadékgyülemmel járó esetekben azonban kórházi elhelyezést igényelnek (*Záborszky—Novák*). Nagy súlyt helyezünk

az irányított, fokozatos megterhelésre. A fokozatosság szakszerűségét, illetve a sérült térdízület eközben történő folyamatos szakorvosi ellenőrzését viszont csak osztályos ápolás esetén lehet megvalósítani.

E kezelés lényege a térdízületi szabad folyadék leszívása vagy felszívódása után irányított aktív torna. Ezt három szakaszban végezzük (*János*). Az első szakasz lényege a quadriceps innerválása. A második szakaszban a térdízület aktív tornáját végeztetjük, fokozatos, ellenőrzött terhelés mellett. A befejező, harmadik fázis a sérülést teljes munkaképességének elérését célozza. Ennek irányítását a csapatorvosnak kell végeznie. Nagyon fontos, hogy a sérült a kórházban megtanult és jól ismert gyakorlatokat szorgalmasan végezze. Ezek középpontjában mindvégig a négyfejű combizom erősítése áll.

A most tárgyalt sérülések egyik fontos problémája a recidiv hydropsok, a nem specifikus, krónikus synovitisek gyógyítása. *Bürkle de la Camp* kereken 25%-ban észlelte e szövödményt. Saját anyagunkban e szám 19,3%-ot tett ki.

Gohrbrandt felhívja a figyelmet e kórkép fontosságára, mert azt tapasztalta, hogy a recidiv hydrops előbb-utóbb arthrosisoz vezet. *Zbinden* recidiv hydrops miatt arthrotomizált betegek synoviájának szövettani vizsgálata és a hydropicus folyadék analízise alapján felveti a kórkép rheumás eredetének kérdését. Ezért az anamnesist döntőnek tartja. Hasonló véleményen van *Hellner* is. E véleményekkel homlokegyenest ellenkező *Kindleré*. Utóbbi ugyanis a posttraumás folyadékgyülem összetételét az élettani ízületi folyadékkal, és ezért a sérumával is egyezőnek találta. *Simon* az ízületi felszín alkotó porc szerepét hangsúlyozza. *Herczeg M.* felveti a kóros, viscerovisceralis feltételes reflexek szerepét a recidiváló hydropsok keletkezésében. *Donatsch* szerint az ismételt traumák hatására elvész az idegrendszeri harmónia a szalagok és az izomzat között. E szerint a coordinatio hiánya lenne a recidiváló hydropsot okozó synovitis oka.

Bussebaum hangsúlyozza, hogy az ízületből sokszor csak kevés folyadékot sikerül nyerni. Szerinte a patella ballottálhatóságát az ilyenkor hypertrophisált synovialis szövet okozza. Lehet azonban a Hoffa-féle zsírszövet megnagyobbodása is oka e jelenségnek, mint arra az előbbiekből már utaltunk.

Magunk is támogatjuk a neuralis alapon nyugvó elgondolást. Az általunk észlelt 141 recidiv hydropsos beteg közül 23,4%-ban azaz 33 esetben lehetett kimutatni a terhelés fokozatosságának be nem tartását, a kórházi elbocsátás után. E betegek arról számoltak be, hogy fájdalmaik ellenére továbbra is járkáltak. Ezekben a kóros esetekben az okot az idegvégződésekkel igen bőven ellátott synovia reflektorikus izgalmára vezettük vissza. További 22 esetben a panaszok intenzív és tartós volta, illetve a meniscus sérülésére utaló bizonytalan jelek miatt arthrotomiát végeztünk. Ezek közül 14 betegnél műtétkor a félhold alakú porc sérülését találtuk. Ez az észlelés is igazolja, hogy minden distorsiónál gondolni kell a meniscus sérülésére. Tapasztalatunk lényegében egyezik *Scharizerével*, aki az arthrotomiával igazolt meniscussérülések 12%-ában talált synovitis diagnoszt a műtét előtt. Hasonló véleményen van *Baumgartner* is. A recidiv hydropsok további 27,6%-ában sűrűn ismétlődő distorsiók szerepeltek betegeink kórelőzményében.

Összesen tehát a recidiv hydropsok, illetve chronicus synovitisek kétharmadában a kórkép eredetét, eseteinkben mechanikus, illetve neurogen-mechanikus okokra lehetett visszavezetni. Ezen okok kikapcsolásáért folytatott munkában a csapatorvosnak döntő szerep jut. Biztosítania kell e betegek folyamatos orvosi ellenőrzését, a szolgálatbaállítás fokozatosságát. Gondoskodnia kell arról, hogy a kórházi kibocsátással az utókezelés ne szakadjon meg. E kérdés részleteivel a IV. fejezetben foglalkozunk.

A nagyobb traumára bekövetkező, az oldalszalag behasadásával járó sérülések a fentiektől annyiban különböznek, hogy a térdízületben minden esetben találunk vérgyülemet. Az ízület stabilitása — az oldalszalag anatómiai sérülése miatt — csökkent, ezért kisértékű oldalszalag kóros mozgathatóságot észlelhetünk. Jellemző a lépcsőn lefelé járáskor fokozódó fájdalom. A rutin kétirányú röntgenfelvételen traumára utaló eltérést nem észlelünk.

A szokásos antero-posterior felvételen csak többszörös, durva szalagszakadás okozza az ízületi rés asszimetriáját. A finomabb, kisebbfokú szalagszakadások kimutatására, illetve a szakadás mértékének pontos meghatározására csak az ún. tartott helyzetben készült, összehasonlító röntgenfelvétel alkalmás. Rögzített combok mellett mindkét lábszárat közelítjük, illetve távolítjuk. Mindkét helyzetben egyidőben készítünk felvételt a térdízületről. Szalagszakadás esetén a megfelelő oldali ízületi rés tágabb. A tágasság fokából therapiás jellegű következtetést vonunk le (5. sz. ábra).

Oldalszalag behasadásánál az ízületi rés tágassága a tartott helyzetben készült röntgenfelvételen sem haladja meg az 1—2 mm-es különbséget az ép oldalhoz képest.



5. ábra. A tartott helyzetű összehasonlító rtg. felvételen az ízületi rés az oldalszalag sérülése következtében tágabb

Az oldalszalag behasadásával járó sérülések kezelése a szalagszakadás nélküli distorsiókéval megegyezik. Az aktív tornát azonban később kezdjük meg, mert az anatómiai sérülés gyógyulásához időt kell biztosítani.

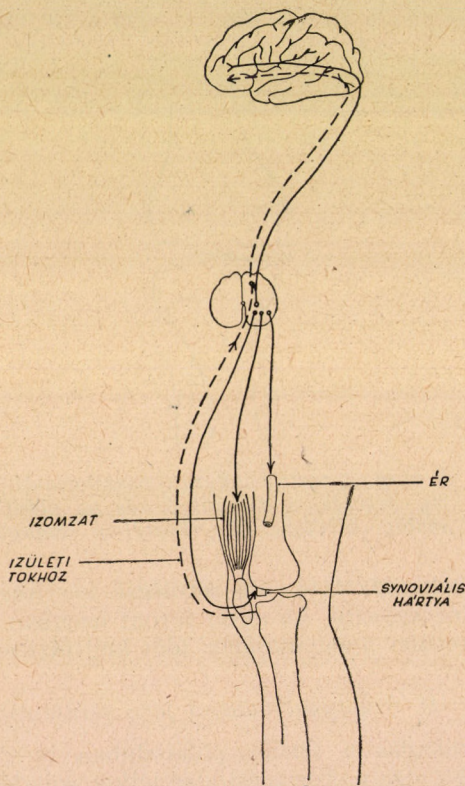
II. Szalagszakadással járó sérülések

Az oldalszalagszakadás a sérülés pillanatában heves fájdalommal jár. A sérült nem tud tovább menni. Terhelési kísérletkor ízületét bizonytalanak érzi, néha az ízületet alkotó csontok elmozdulásának érzéséről is beszámol. A sérült térd röviddel a sérülés után kifejezetten megduzzad. A duzzanatot részben az ízületi vérömleny, részben a környező lágyrészekbe történő beverzés és reaktív vérbőség okozza. A mozgáskorlátozottság oka, az előző csoporthoz hasonlóan a reflektorikus izomvédekezés (6. ábra). A reflexív kiindulópontja a sérült ízületi tok és szalag, mely vegetatív, érző végkészülékekkel bőven ellátott. Amennyiben az ízületi tokot és a környező szöveteket érzéstelenítjük, kifejezett oldalirányú kóros elmozdulást észlelünk, fizikális vizsgálatkor. A medialis szalag szakadásakor a lábszár fokozottan abdukálható, a lateralis esetében az addukció fokozható, és így jelzi a sérülés helyét.

A reflektorikus izomvédekezés kikapcsolása a vizsgálat előfeltétele. Ezért minden oldalszalagszakadás gyanúja esetén (típusos anamnesis, nyomásérzékenység localitációja, nagy ízületi folyadékgyülem) a térdízületet helyileg érzéstelenítjük. Ezt 2%-os, tonogénmentes novocainnal végezzük. Elengedhetetlen a legszigorúbb asepsis betar-

tása, mely körülmény egyébként minden orvosi rendelőnek feltétele. 4—6 ml-es depot-t készítünk a fájdalom punctum maximumának megfelelően. Néhány perces várakozás után a sérült könnyen, teljesen fájdalommentesen vizsgálható. A fenti eljárás therápiásan is végezhető. (Diner)

Az oldalszalagok közül a medialis gyakrabban sérül. Okai között szerepel a térdízület alkati valgtása. De Palma szerint a trauma típusos mechanizmusa adja ennek magyarázatát. Leggyakoribbnak tartja a térdízületi sérüléseknél, hogy fixált tibia és kissé hajlított térd mellett femur (és ezzel a test) abdukalódik és befelé csavarodik (7. ábra). Eközben a hirtelen fellépő húzó-

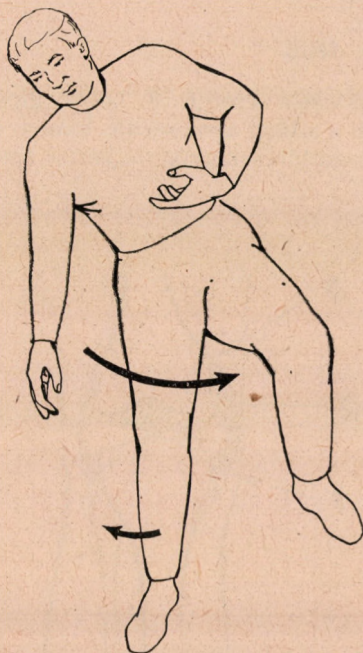


6. ábra. A sérült ízületből kiinduló fájdalomingerek hatására a cortexből és a gerincvelőből kóros impulsusok érkeznak a periferiára. Következményes arteriás szűkület és vénás pangás lép fel. A fájdalom izomspasmust vált ki, melyet később inaktivitási atrophia követ. A synovialis hártya izgalma reflectoricus folyadékgyülemet eredményez

erőt teljes egészében a belső oldalszalagnak kellene ellensúlyoznia. A szalag rugalmassága és a ráható erő eredője határozza meg, hogy sérült-e az oldalszalag vagy sem, illetve milyen mértékben. A másik mechanizmus a fixált tibia fölött a test (és vele együtt a combcsont) addukciója és kifelé rotatiója. Ez a külső szalagot terheli meg. Ez a forma — véleményünk szerint — lényegesen ritkább és extendált térd mellett is létrejöhet. Ebben az esetben sérülhet a nervus peroneus is.

A szakadás legtöbbször az oldalszalag eredésénél következik be. A tapadásközeli laesiók lényegesen ritkábbak. Azokban az esetekben, ahol a szalag folytonossága nem szakad meg, előfordulhat, hogy a szalag insertiója a csontos alappal együtt kiszakad (8. ábra).

A rutin kétirányú röntgenfelvételen ebben az esetben sem látunk traumára utaló eltérést. Nagy ízületi vérömleny az ízületi rést *egyenletesen* tágabbá teheti. A szalag eredés- vagy tapadás csontos alapjának kiszakadása esetén a felvételen a kiszakadás corticalis darabja ábrázolódik. Szalagszakadás gyanúja



7. ábra. A térdízület tipikus sérülésének mechanizmusa

esetén mindig elkészítjük a tartott helyzetű térdízületek összehasonlító felvételét. A felvételen, a szakadás mértékétől függően, a sérülésnek megfelelő oldalon az ízületi rés tágabb. A tágasságfokozódás mértékének pontos, milliméterekben kifejezett értéke a kezelés szempontjából nélkülözhetetlen.

A teljesség kedvéért megemlíttük, hogy *Böhler* a szalagsérüléseket 4 csoportra osztja:

- I. Oldalszalagok túlnyúlása,
- II. Oldalszalagok behasadása,
- III. Oldalszalag elszakadása,
- IV. Oldalszalag és keresztszalag egyidejű szakadása.

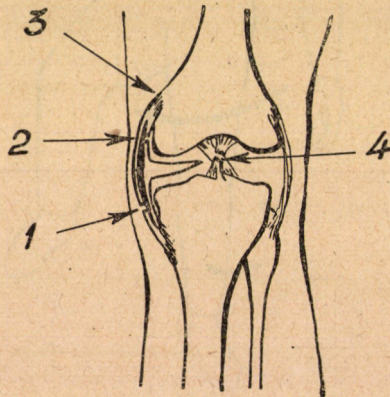
Dolgozatunkban elsősorban a gyakorló orvos igényét kívánjuk kielégíteni, ezért a sérüléseket a *therapia* szempontjából csoportosítottuk. Ennek megfelelően a *böhleri* I. és II. pont alattiak jelen közlemény I. fejezetében szerepelnek.

Oldalszalagsérüléseknél kizárólag a térdízület rögzítése jöhet szóba, az elszakadt szalag gyógyulásáig. A kérdés csak úgy merül fel, hogy mennyi ideig tartson a rögzítés. A nyugalombahelyezés időtartamát a tartott helyzetben ké-

szült röntgenfelvétel alapján határozzuk meg. Az ízületi rés tágassága élettani körülmények között a röntgenfelvételen 5—6 mm. Amennyiben a rés csak 7—8 mm-re szélesedik ki, mint azt már említettük, rugalmas rögzítést (Ideálpólya) és funkcionális kezelést alkalmazunk. Súlyosabb sérülésnél a rögzítés időtartama az ízületi rés tágasságával egyenesen arányos:

| ízületi rés tágassága | rögzítési idő hetekben |
|-----------------------|------------------------|
| 9—10 mm | 6—8 |
| 10—15 mm | 9—10 |
| 16—20 mm | 12 |
| 20 mm-en felül | 14—16 |

A csontos eredés kiszakadása esetén 8 hetes gipsztokos rögzítés elegendő. Ugyanis ebben az esetben a szalag nem sérült, hanem csonttöréssel állunk szemben. A térdizületkörüli csonttörések gyógyhajlama, spongiosus állományuk miatt, igen jó.



8. ábra. Az ízületi szalagsérülések leggyakoribb localisatiója: 1. medialis szalag tapadása felett, 2. medialis szalag eredése alatt, 3. medialis szalag insertiója, 4. kereszt-szalag

A zinkenyves gipsztokot 170 foknyira nyújtott helyzetű ízületi tartás mellett helyezük fel. Nyújtott, vagy túlnyújtott ízület esetén a szalagrendszer túlnyújtást szenved, és lötyögő ízületet eredményezhet. Ugyancsak károsítja az arteria popliteát is ez a túlnyújtott helyzet, ennek következménye a láb keringési zavara lehet. Amennyiben a gipsztokban a lábujjak megduzzadnának, vagy fájdalom lépne fel (keringési zavar), a rögzítést azonnal le kell venni és újjal felcserélni. Ki kell cserélni az időközben lötyögővé vált gipsztokot is.

Zinkenyves gipsztok készítéséhez szükséges: 5—7 db, 15 cm széles gipszpólya, megolvasztott zinkenyv, 2 db 10 cm széles mullpólya és a gipszkötés széleinek alápárnázásához kalikópólya, laticel stb. Három sor pólyamenetet helyezünk fel a lábujjak közt redőtől a tuberositas tibiaeig. Minden sort a zinkenyvvel bekenjük. A 170 foknyira nyújtott térd mellett, 2 pólyából készült gipszsín kerül a hajlító oldalra, a farredőtől a boka feletti területig. A sín megkötése után a végtaghoz rögzítjük, körkörös felcsavart 3—4 gipszpólyával. A gipsz széleit alápárnázzuk. A kötés megdermedése után kétirányú röntgenfelvételt készítünk.

Nagy gondot kell fordítani a sérültek utókezelésére. Kioktatjuk, hogyan kell a gipszokban járni, megtanítjuk a szükséges tornagyakorlatokat. Ezzel igyekszünk megelőzni a végtag izomzatának, főleg a musculus quadriceps sorvadását, a térdízület megmerevedését. Helyes, ha a sérült már az első héten napi 1 km-t jár. A következőkben, hetenként 1—1 km-rel több járásgyakorlatot írunk elő, napi feladatként. Nélkülözhetetlen az utókezelésben a végtag tornája mellett, az egész test izomzatának gyakoroltatása. A rögzítési idő helyes kihasználása biztosítja, hogy a gipszok eltávolítása után lényegesebb ízületi merevség és izomsorvadás nem észlelhető. Több hetes rögzítés után fiataloknál 3, idősebeknél 6 hét elteltével rendeződik a funkció. A most leírt utókezelési rendszerben döntő szerepet játszik a gyakorló orvos (csapat orvos), aki a sérült ellenőrzését végzi.

Az oldalszalag-szakadások műtéti kezelését számos szerző tanácsolja és végzi (*Ehalt, Montag, O' Donoghue*). Mint minden beavatkozás, gyakorlott kézben ez is meghozza a várt eredményt. Egyes gyűjtőstatisztikák (*Böhler L., Böhler J., Jonasch*), azonban jobb eredményekről számolnak be konzervatív kezelt esetekben.

Idült oldalszalagszakadás lötyögő térdízületet eredményez, következményes arthrosissal. A panaszok, az esetek egy részében, fizikoterapiás kezeléssel jól befolyásolhatók. Ezt kiegészíthetjük belsősarok-emeléssel, rugalmas pólyával történő rögzítéssel. A fizikoterapiás kezelés lényege és a várható javulás alapja az izomrendszer, de különösen a négyfejű combizom erősítése. Utóbbi izom kifejezetten lötyögő ízületet is stabilizálni képes. A konzervatív terapia eredménytelensége esetén szóba jöhet az oldalszalag pótlása vagy erősítése fasciacsikkal, esetleg egyéb plasztikai eljárás.

Súlyos oldalszalagszakadáshoz társulóan találunk az esetek egy részében keresztzalagsérülést. Önállóan ritkán fordul el. Az elülső keresztzalag túlnyújtott, a hátulsó 90 foknyira behajlított térd mellett sérülhet. Az előbbi a gyakoribb forma. A szakadás általában a tibián való tapadásnál következik be. Amennyiben a csontos alap is kiszakad, becsípődéses tüneteket okozhat.

Felismerése az ún. asztalfiók tünet segítségével történik. A 90 foknyira behajlított térdízületben a tibia ízületi végét a femúrral szemben a sagittalis síkban elmozdítani igyekszünk (9. ábra). Keresztzalagszakadásnál a tibia ízfelszínét a térd síkja elé, illetve mögé tudjuk nyomni.*

* *Silfverskiöld* adatai szerint a kezdetben pozitív asztalfiók tünet átmenetileg negatívvá válhat, a reflektorikus izomvédekezés következtében. Élettani viszonyok között is találunk 22%-ban (*Magnusson*) asztalfióktünetet, ezért itt is csak az összehasonlító vizsgálat értékelhető. *Jelinek* szerint a tibia fokozott befelé rotálhatósága valószínűsíti a keresztzalagsérülést.

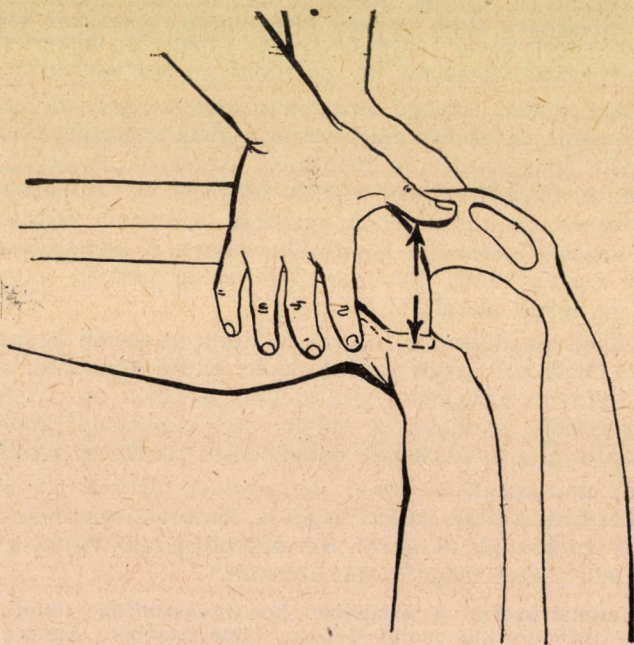
A kezelés lényege itt is a gipsztokos rögzítés, 8 hétre, nyújtott helyzetben. Csontos tapadás kiszakadása esetén ugyanígy járunk el. Bizonyos esetekben műtéti megoldáshoz kell folyamodnunk.

III. Meniscussérülések

Osztályunk beteganyagának tanúsága szerint az összes térdízületi sérüléseknek kereken 9%-a meniscuslaesio volt. Az esetek túlnyomó többségében a belső félhordalakú porc sérül, mert ez szorosan összefügg az ízületi tokkal és a belső oldalszalaggal, míg a lateralis porc úgyszólván szabadon áll. (A belső oldalszalag is sérülékenyebb, ennek okaira az előbbieken már kitértünk.) A belső és külső meniscus sérüléseinek arányát *Herczegh* 94%:6%-ban, *Scharizer* pedig 88%:12%-ban találta.

Az irodalomban fellelhető vélemények a meniscussérülések pathogenesisét illetően megoszlanak. Egyes szerzők (*Groh*) a trauma szerepét állítják előtérbe, míg ezt mások kétségbevonják. *Krömer* szerint a meniscus szakadása csak ritkán jön létre egyszeri túlzott igénybevétel következtében. Az *ismételt* túlterhelésnek tulajdonít jelentőséget. *Andreesen*, *Springorum*, *Ceelen*, *Bürkle de la Camp* megelőző kóros állapotot, degenerációt tételeznek fel, melynek talaján következik be, trauma hatására a sérülés. *Böhler* különbséget tesz degenerált alapon keletkezett traumás és foglalkozási eredetű túlterheléses sérülés között.

Tapasztalataink alapján mi is fontos szerepet tulajdonítunk a meniscus degeneratív elváltozásainak, a sérülések kialakulásában. Az operált esetek szövettani vizsgálata 26%-ban mutatott elfajulásos képet. *Czipott* szerint a degeneratio egymagában is okozhat meniscuslaesióra jellemző panaszokat, anatómiai sérülés nélkül.



9. ábra. A keresztszalagok vizsgálata

A sérülés leggyakoribb oka hajlított és megterhelt térdízület mellett hirtelen fellépő csavaró mozgás. Friss meniscussérülést minden esetben heves fájdalom kíséri, mely különösen éles, ha a félholdalakú porc leszakadt darabkája az ízületbe becsípődik. Az izolált meniscussérülést ízületi vérömleny, *Böhler* szerint, nem kíséri. Az esetek egy részében, tekintettel a mellésérülésekre, az ízületben szabad folyadékot találunk.

Leggyakrabban a medialis meniscus elülső szarva sérül. A különféle anatómiai sérülési formákra közleményünkben nem térünk ki, minthogy a gyakorló orvos számára ennek nincsen jelentősége. A sérülés formája egyébként a kezelést nem módosítja lényegesen.

A meniscussérülés kórisméjét nagy valószínűséggel megközelíthetjük az alábbiak alapján:

1. *Friss sérülésnél*: kiemelkedő jelentőségű az anamnesis gondos, a legaprólókosabb részletekre is kiterjedő felvételének. Ennek szempontjai a sérülés

időpontja, pontos mechanizmusa, a fájdalom fellépésének ideje és jellege, esetleg térdzár, járással kapcsolatos panasz. A fájdalom jellege segítséget nyújt az elkülönítő körismézésben (1. táblázat).

Klinikai vizsgálatkor a következő kérdésekre keresünk választ. Izolált meniscussérülésnél, mint azt már említettük, az ízületi kontúrok alig elmosódottak, kifejezett ízületkörüli duzzanatot nem szoktunk találni. Az elülső szarv sérülésekor az extensio, a hátsó esetében a flexio korlátozott és fájdalmas. Izolált porc-sérüléskor kóros oldalirányú mozgathatóság nincs. A nyomásra és mozgásra fellépő fájdalom egy pontra localizálható az ízületi részben, a sérülés helyének megfelelően. Belső meniscus sérülése esetén adductió, külső porc sérülésekor abductió fájdalom (*Böhler-tünet*). Hasonlóképpen, 90 fokban hajlított térd mellett a láb kifelé csavarása esetén a fájdalom a belső, befelé csavarásakor a külső meniscus laesiójára jellemző. Ezt nevezzük *Steinmann-jelnek*. Ugyancsak értékes a *Payr* által leírt vizsgálati eljárás. Törökülésben a térdkifelé nyomásakor fellépő fájdalom a belső ízületi rész felett, ezen félhold alakú porc sérülésére utal. Hasonlóan érzékenységet jelez a beteg guggolásakor is („Hockschmerz”).

T Á B L Á Z A T
A TÉRDIZÜLETI LAEGYRÉS-SÉRÜLÉSEK ELKÜLÖNÍTÉSÉRE

| TÜNETEK | | SPONTÁN FÁJDALOM | | KÖRÜLÍRT NYOMÁS- ÉRZÉKENYSÉG | IZOMATROPHIA | DUZZANAT | SZABAD IZÜLETI FOLYADÉK | LAZ, BŐRDIÓ | KÓROS MOZ- GATHATÓSÁG | | TÉRDZÁR | MEGJEGYZÉS | |
|-------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|----------|----------------------------|-------------|--------------------------|-----------|---------|------------|--|
| | | TRAUMÁS ANAMN. | SERÜLÉST KÖ- VETŐEN IZOMNÁL | | | | | | FOKOZATOSAN ERŐSÖDŐ | IDŐSZAKOS | | | AD- DUCTIO |
| KÖRLEPEK | SZALAGSZAKADÁS NÉLKÜLI DISTORSIO ES CONTUSIO | + | + | / | - | / | + | - | - | - | - | | |
| | ACUT | OLDAL- SZALAG- SZAKADÁS | + | + | / | + | / | + | + | - | + | - | |
| | | | + | + | - | / | - | / | + | + | - | + | - |
| ISOLALT MENISCUS LAESIO | + | + | - | / | + | / | + | + | - | - | + | | |
| INVERTIGALT | OLDAL- SZALAG- SZAKADÁS (RELAXATIO) | + | / | / | + | + | + | + | - | - | + | - | GYAKRAN JÁR EGYÜTT RECI- DIV HYDROPS- SAL |
| | | + | / | / | + | - | + | + | - | - | + | - | |
| | ISOLALT MENISCUS LAESIO | + | / | / | + | + | + | + | - | - | - | + | |
| RECIDIV HYDROPS | + | / | / | + | + | + | + | + | - | - | - | | |
| CSONT- T | KÜLÖNBÖZŐ ERE- DETŐ IZEGEREK | + | / | / | + | + | + | - | + | - | - | + | |
| | GYULLADÁSOK | - | / | / | + | + | + | + | + | - | - | - | |

AZ ÁTHÚZOTT KÖRLEPEKNél AZ EMLITETT TÜNET NEM JON SZÁMÍTÁSBA

A fent leírt értékes, de indirekt tünetekkel szemben direkt jelként kizárólag a vizsgálatkor is észlelhető extenziós korlátozottságot értékelhetjük. Ennek oka, hogy a leszakadt, vagy kocsányon lógó porc-részlet az ízületet alkotó csontok közé *becsípődött*. A vizsgáló kéz számára úgy tűnik, mintha a nyújtásnak „csontos” akadálya volna. Becsípődési tünetet, térdzár okozhat az ízület üregében elhelyezkedő, bármilyen eredetű, szabad ízületi test (izégér).

Szabad ízületi test származhat:

1. A térdízület alkotó csontok ízfelsőszíneiből: osteocartilaginosisus ízegerek. (Osteochondritis dissecans, specificus és nem specificus gyulladásból eredő sequestratio, az ízfelsőszín trauma által letört darabkája).

2. A synovialis szövetből, gyulladáshoz-degeneratív folyamatok kapcsán: fibrosus, fibrocartilaginosisus testek (nodularis tbc, syphilis, tokchondromatosis). Idesorolhatjuk az ízület üregébe kocsányon belégitő jóindulatú tumorokat is.

3. Ritkán előfordulhat, hogy szervülő vérömleny másodlagosan elmeszesedik.

A trauma a még le nem vált kóros szöveti részt leszakítva az ízület üregébe sodorja. Az így keletkezett ízegér a meniscusok szakadásához hasonlóan térdzárat okozhat. Célszerű ezt a porcsérülésektől elkülöníteni, bár mindkettőnél helyes elvégezni a térdízület feltárását.

2. *Régi sérülésnél:* a felismerés lényegesen nehezebb. A sérült meniscus a térdízület funkcionális egységét megbontja. A tartós, vagy intermittáló fájdalom, a következményes reflektorikus keringési és trophicus zavar (I. I. fejezet), az időnkint előforduló becsípődések, traumás chronicus synovitishez, majd arthrosishoz vezetnek (6. ábra). Szerepet játszik ebben a circulus vitiosusban a fájdalom okozta csökkent végtaghasználat és az ebből eredő quadriceps atrophia is. A sérült aphysiologiásan terheli térdét. Mindezek eredménye egy beteg térdízület.

A fent leírt kóros folyamatok következtében számos új, a meniscuslaesióra nem jellemző tünet lép fel, ezzel szemben a friss sérülésnél leírt, jólismert jelek jórésze atipusossá válik. Sok betegnél jóformán kizárólag az anamnesisre vagyunk utalva. A lejtőn és lépcsőn lefelé járáskor érzett fájdalom a leggyakoribb tünet. A Böhler-, a Steinmann- és a Payr-jel hiányozhat. Az ismétlődő becsípődések következtében a leszakadt porcdarabka lelapul, így előfordul, hogy nem okoz térdzárt. A desorganizált térdízületre jellemző izomsorvadás, amelyben a négyfejű izom atrophijája dominál, mindig megtalálható.

A rutin röntgenfelvételeken eltérést nem látunk, minthogy a meniscuslaesió-nak magának röntgenológiai jele nincsen. A Rauber-féle jel, valamint az ízület arthrosisára utaló jelek a szóbanforgó sérülés másodlagos következményei. *Limener és mtsai, Tarbajev, Ratkóczy, Lajkó, Herczegh, Hedri, Bugyi, Schinz, Sachs, Ryumskin* és sokan mások a pozitív, illetve a negatív kontrasztos röntgenvizsgálatot nélkülözhetetlennek tartják a diagnosis felállításában. Véleményünk szerint ezek a vizsgálatok akkor értékesek, ha nagy anyagon, jól begyakorolt eljárással végzik őket. Egy-egy vizsgálat értékelhetősége nagyon kétes.

Az elkülönítő kórismezésben a distorsio, oldalszalagsérülés, keresztzalagsérülés, különféle eredetű synovitisek, az izvégek csontfolyamatai és ízegerek jönnek számításba.

Meniscus sérülés esetében műtétet végzünk. A vélemények megoszlanak abban, hogy a műtét csak a leszakadt részlet eltávolításából vagy az egész meniscus exstirpációjából álljon-e. *Czipott* szerint a részleges eltávolítás hátránya lehet, a visszamaradt részlet ismét sérül és becsípődik. *Böhler* a leszakadt rész resectióját végzi. 300 operált esetben 2 betegnél fordult elő recidiva. A visszahagyott porcrészlet a funkciót ellátja. Osztályunkon a részleges eltávolítást végezzük, recidivánk nem volt.

Kis nem áthatoló meniscus laesio műtét nélkül is gyógyulhat. *Baumgartner* szerint ennek oka, hogy a széli részek vérrellátása igen jó. Ugyanezen a véleményen van *Köstler* is. A nem operált meniscus laesiók kezelése néhány napi fekvés után irányított funkcionális kezelés (I. I. fejezet) és rugalmas rögzítés (Ideál pólya vagy térdgumi).

Friss becsípődés esetén szóba jön a porcrészlet repositiója, ezt konzervatív utókezelés követi. A repositiót úgy végezzük, hogy a sérültet asztal szélére ültetjük, lábait lelogatja. Az izomzat ellazulása után egyidejű húzó és csavaró

mozgásokat végzünk a sérült lábszárral. A becsípődés érezhető cuppanással oldódik. Kifejezett érzékenység mellett a műveletet helyi érzéstelenítésben végezzük el. Eredménytelen repositiós kísérlet indokolhatja lágyrésztensio felhelyezését néhány napra. Ez azonban már kórházi elhelyezést igényel, mert ha a térdár így sem oldódik, a műtét absolute indikált.

A műtéti utókezelés megegyezik a szalagszakadás nélküli distorsiókéval.

A leggondosabb anamnesis-felvétel, valamint fizikális és műszeres vizsgálat sem képes a meniscus laesiót *minden* esetben igazolni, illetve kizárni. Ezeknél a betegeknél osztályunkon fizioterápiás kezelést végzünk, tartósan. Eközben megfigyeljük, a sérült térdízület hogyan tűri a megterhelést. Ennek eredményétől függően döntünk a további kezeléstről. A svájci katonaoorvosi folyóiratban *Baumgartner* hasonló kezelési elvekről számolt be.

IV. Térdízületi sérültek katonai alkalmassága

Az ízületi rándulások általában jellegzetesen járóbetegrendelésen kezelendő sérülések. Ezzel szemben a térdízületi lágyrészsérülések zöme kórházi, szakorvosi megfigyelést igényel. Ezt igazolja saját tapasztalatunk. Osztályunk járóbetegrendelése anyagának feldolgozása közben azt tapasztaltuk, hogy az ízületek rándulásai között, gyakoriság sorrendjében, a bokaízület (55,5%) után következik a térdízület (23,2%). Osztályunkon distorsióval kezelt sérülteknek viszont kerekén $\frac{3}{4}$ része térdízületi lágyrészsérült. E számok igazolják, hogy e sérülés súlyosan laedálja a térdet, és ezzel csökkenti a sérült katona teljesítő-képességét.

Az évek során a következő eljárás alakult ki osztályunkon. A térdízületi lágyrészsérülteket az előző fejezetekben vázolt elvek szerint kezeljük. A két-három hetes kórházi kezelés befejezése után átlagosan 2—4 heti egészségügyi szolgálatmentesség következik. Kontrollvizsgálat után fokozatos igénybevétel dönti el a térdízület teherbíróképességét. A fokozatos megterhelés biztosításában és az objektív állapot megítélésében elsősorban a csapatorvosnak van szerepe. A csapat egészségügyi szolgálatnak feladata fokozottabb orvosi megfigyelésre szoruló ellenőrzése. Ide tartoznak a reconvalescens térd-sérültek is a szolgálat újbóli megkezdésének első időszakában.

Helytelen az a gyakorlat, hogy a szolgálatképtelen térd-sérült alosztálygyengélkedőn vagy gyengélkedőszobán hosszú hónapokat tölt el. Kimarad a kiképzésből, feleslegesen növeli a beteglétszámot és terhet jelent az alakulat részére. Ezt nem indokolja az sem, ha a beteget a szakrendelés — negatív fizikális lelete alapján — a csapathoz, terhelési kísérletre és *megfigyelésre* visszaküldi. Korszerű kezelés és utókezelés mellett tartósan fennálló panaszok a katona csökkent alkalmasságát vagy átmeneti alkalmatlanságát jelentik. Ezekben az esetekben a sérült érdekében a Felülvizsgáló Bizottság egészségügyi szabadságot, szolgálati könnyítést vagy akár szolgálathalasztást is adhat. Ezzel kívánjuk a polgári és katonai életformában jelentkező igénybevétel közti különbséget áthidalni.

A térd-sérültek gyógyulása szempontjából, valamint a szakorvosi ellenőrzés megkönnyítése céljából nagy jelentőségű volna az úgynevezett lábadozó egység felállítása. Itt a betegek — állapotuknak megfelelő mértékben — katonai kiképzésben részesülnének. Egyidejűleg a folyamatos szakorvosi ellenőrzés lehetősége is adva volna. A szakszerű utókezelés a gyógyeredményeket tovább javíthatná, ugyanakkor a csapategészségügyi szolgálat nagy teherétől szabadulna meg.

Az 1959—60—61. években a Központi Kórház Felülvizsgáló Bizottsága 173 katonát minősített térd-sérülése miatt véglegesen vagy átmenetileg háború-

ban hátországi szolgálatra alkalmasnak. Ez a szám az osztályunkon ezekben az években ápolat térdízületi sérülteknek 39%-át teszi ki. További 62 fő kapott szakszolgálatra alkalmas minősítést.

Ezek az adatok azt igazolják, hogy a térsérülést szenvedett katonák egy része a további katonai szolgálatra alkalmatlanná válik. Ennek egyik oka, hogy a modern hadseregben a térdízület sérülése, a kiképzés sajátosságai miatt, jóformán üzemi sérülésnek tekinthető. Számításba kell venni azt is, hogy a sérültek jelentős része már a polgári életben is elszenvedett térdtraumát. Az aktuális baleset rontja az állapotát, a rejtett működészavar dekompenzálódik.

Майор мед. службы д-р Э. Заборски — майор мед. службы д-р Я. Новак:

POVREŽDENIA MЯГКИХ ТКАНЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Dr. Z. Záborszky, Major d. Med. D.; Dr. J. Novák, Major d. Med. D.:

WEICHTEILVERLETZUNGEN AM KNIEGELENK

Új műtéti eljárás érsérülések ellátására

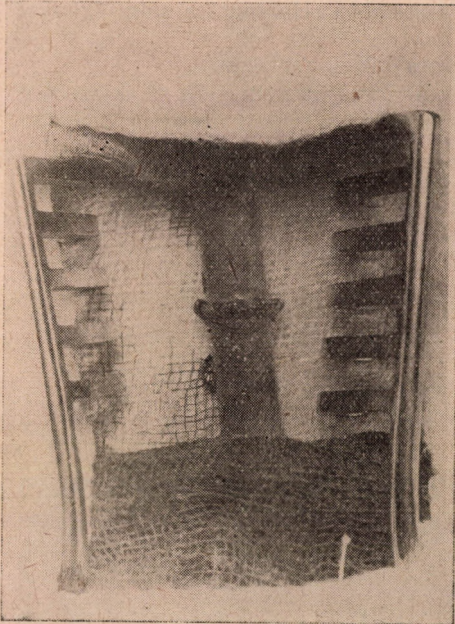
Irta: Záborszky Zoltán dr. orvosőrnagy

Érsérülések túlnyomó többsége háborús körülmények között jön létre. A nagyértörzsek sérülései közvetlen életveszélyt jelentenek elvérzés miatt, később ezen erek elzáródása vagy lekötése esetén elhalhat az ér által ellátott terület. Ezért törekszenek arra, hogy a nagyér-törzsek sérüléseit lehetőség szerint primeren rekonstruálják. Az érsérülések szakszerű ellátása azonban különleges képzettséget, begyakorlottságot igényel. Nagyobb számban jelentkező érsérülés esetén elegendő képzett szakember nem áll rendelkezésre. Ez indokolja egyszerű eljárás kidolgozását, melynek segítségével az általános sebész is könnyen és gyorsan elvégezheti az éregyesítő műtétet. Ezt a célt kívánja szolgálni az általam kidolgozott éregyesítő készülék.

A készülék automatizált kapocsrakó, mellyel ütőerek teljes harántsérülése, vagy folytonosság-megszakadása kapcsokkal egyesíthető. A „V” alakú szövetbarát fémkapcsokat — melyeknek végein kis horog van — a csipesszel egyeztetett érperemekre a készülék felhelyezi. A fogantyúk összenyomásával a kapcsok az ér-széleket összefogják. Minden egyes fogantyú-záráskor a készülék egy újabb kapcsot helyez fel.

A kapcsok átfogják az ér külső és izomrétegét anélkül, hogy megsértenék az ér belhártyáját, eltérően az eddig használt kézi és gépi varrásoktól, ahol a varrat az ér összes rétegét átfogja. Az ér belhártyájának sérülése az érrögösödés ismert veszélyét rejti magában, mely veszélyezteti az érvarrat eredményét is.

A „V” alakú horgas kapocs az ér külső és izomrétegében úgy megtapad, hogy a vérnyomás ellenére az egyesített érvégeket biztosan rögzíti. A készülék működése egyszerű, hibalehetősége úgyszólván nincs. A használata nem igényel különleges érsebészeti jártasságot, minden sebész azonnal tudja használni. A varrat elkészítése lényegesen gyorsabb, mint a kézi varrás. Az érlument nem szűkíti be jobban, mint a leggondosabban elkészített kézi varrat.



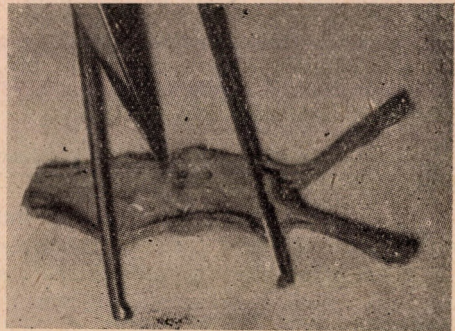
1. ábra. A készülékkel megvarrt érrészlet, közvetlen a műtét után. Jól látható a kiperemezett érszél, melyet a kapcsok egyesítenek. Az érben a keringés már megindult. A varratok jól tartanak, szivárgás nincs



2. ábra. Aortographia műtét után a 3-ik héten. Látható a kapcsokkal egyesített érrészlet, kontrasztanyaggal feltöltve. Az ér folytonossága végig követhető, lényeges beszűkülés nem látható



3. ábra. Kísérleti állatból eltávolított érrészlet a műtét utáni 6-ik héten. A kapcsokat sarjszövet fedi. Környezetében gyulladós elváltozás, aneurysma nem látható



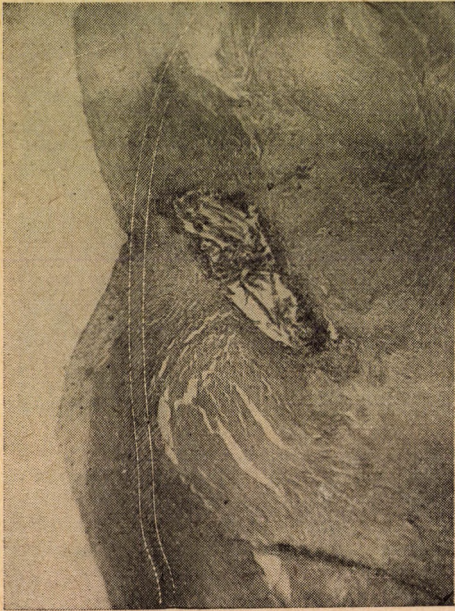
4. ábra. Kísérleti állatból eltávolított érrészlet a műtét utáni 6-ik héten, felhasítva belülről bemutatva. Sejthető a varrat helye. Szabad szemmel az ér belhártyáján sérülés, vérrög nem látható. A kapcsok az ér belhártyáját nem érik el

Az éregyesítő készülék az eddig forgalomban levő érvarró készülékekkel szemben a következő előnyökkel rendelkezik:

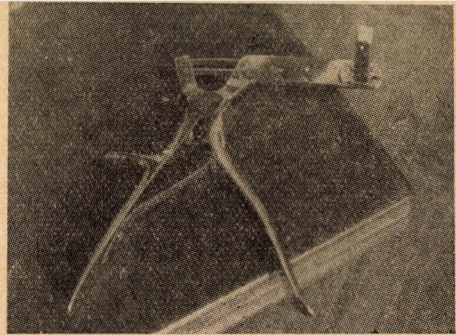
1. A készülék egyszerű, mint műszer kezelhető. Használata nem igényel különleges begyakorlottságot.

2. Egyszerűségénél fogva úgyszólván nincs hibalehetősége.

3. A „V” alakú horgas kapcsok az ér belhártyáját nem érik el, kizárólag az ér külső és izomrétegét fogják át, az egyesített érvégeket azonban biztosan rögzítik.



5. ábra. Szöveti kép a kapcsokkal egyesített érszakaszról a műtét utáni 6-ik héten. Jól követhető az ér belhártyája, melyen sérülés, vérrögösödés nem látható. Az ér belhártyája alatt látható a kapocs helye, mely csak az ér izom rétegéig terjed



6. ábra. Éregyesítő készülék

4. Lényegesen csökken az érrögösödés veszélye, mert elkerülhető az ér belhártyájának sérülése.

5. A készülék egyszerű, gyors használhatósága lehetővé teszi az egyesítendő ér rövid ideig tartó vértelenítését.

6. A kapcsokat a tartozékként szereplő kapocskészítő fogóval el tudják készíteni minden sebészeti osztályon a drótvarrathoz szükséges 0,700 mm vastag drótból.

A készülékkel számos modell- és 25 állatkísérletet végeztünk. A kísérleti állatok hasi aortáját vágtuk át az oszlás felett, transperitonealis behatolásból narcosisban. Az érszéleket szokásos módon csipesszel egyeztetve, azokat kapcsokkal egyesítettük. Egy ér egyesítéséhez átlagosan 10—12 kapocsra volt szükség. Az érvarratok mind jól tartottak műtét után, egyetlen állatot sem veszítettünk el utóvérzésben. Három állaton végeztünk aortographiát. A vizsgálatokat a

műtét utáni 3—5-ik héten végeztük el. Az ér lumene egy esetben sem szűkült be lényegesen. Ugyancsak ezekben az esetekben végeztünk szövettani vizsgálatokat. Érrögösödésre utaló elváltozás sem volt. Az ér belhártyáját a kapcsok nem érték el. Összehasonlításként megemlítem, hogy 1958-ban 8 állatnál végeztünk kézi érvarratot ugyancsak hasi aortán, melyből 5 állatot veszítettünk el érelzáródás következtében.

Az eljárással elért biztató eredményeink alapján további fejlesztését, majd a mindennapi sérültek ellátásában bevezetését ajánlom.

Az rtg. és szövettani vizsgálatok elvégzéséért köszönetem fejezem ki Dr. Szabolcsi László és Dr. Liszkay László elvtársaknak.

Összefoglalás: A szerző ismerteti új éregyesítő készülékével szerzett kísérleti tapasztalatait. Jó eredményei alapján az eljárás további fejlesztését majd a klinikumban való alkalmazását javasolja.

Майор мед. службы д-р Э. Заборски:

НОВЫЙ МЕТОД ОПЕРАЦИИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Автор сообщает о собственных результатах испытания, полученных при применении своего нового прибора для анастомозирования сосудов. На основе достигнутых успехов предлагает дальнейшее развитие данного метода и использование его в клинике.

Dr. Z. Záborszky, Major d. Med. D.:

EIN NEUES OPERATIVES VERFAHREN BEI DER VERSORGUNG VON GEFÄSSVERLETZUNGEN

Verfasser erörtert seine Versuchserfahrungen mit der Anwendung eines neuen Gefäßvereinigungsapparates. Auf Grund seiner guten Erfolge hält der Autor die Weiterentwicklung und die Einführung ins Klinikum des Verfahrens als angezeigt.

KÍSÉRLETES KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálatja és a Frédéric Joliot-Curie Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Intézet (Igazgató: dr. Várterész Vilmos, az orvostudományok kandidátusa)

Vértérfogat meghatározása állatkísérletben rádióaktív izotópokkal I.

Írta: **Sztanyik László** dr. orvosalezredes, **Geszti Olga** dr. orvosalezredes
és **Mándi Erika**

Technikai munkatárs: Fáneci István

Besugárzott állatokon végzett különböző haematológiai és anyagcserevizsgálatainkhoz szükségünk volt a vértérfogat ismeretére. Meghatározására olyan eljárást kellett kiválasztanunk, amely a kísérleteink során leggyakrabban használt állatok — nyúl és egér — esetében is alkalmazható, gyors és a kísérlet során ismételten is elvégezhető.

Ismeretes, hogy a teljes vértérfogat közvetlen meghatározására nincs direkt módszer. Ma már csak történelmi érdekességek *Welcker H.* (1854) (1) és *Bischoff T.* (1856) (2) munkái, akik a vértérfogatot elvéreztetéssel és a szövetekben maradt vér extrahálásával határozták meg.

A manapság használt eljárások valamennyien az ún. hígulási effektuson alapulnak. Ha ismert mennyiségű, alkalmas indikátort juttatunk a keringésbe, akkor — az anyag egyenletes eloszlása esetén — csak végkoncentrációját kell meghatározni és a vértérfogat kiszámítható. Amennyiben a vizsgáló anyag csak a plazmában illetve szérumban oszlik el, a plazmatérfogatot, ha a vörösvértestekhez kötődik — az erythrocyták ösztérfogatát tudjuk közvetlenül kiszámítani. A vértérfogat meghatározásához ilyenkor még a haematocritot kell ismerni.

A plazmatérfogat (PT) mérésére, az izotópos módszerek meghonosodása előtt, különböző festékek szolgáltak. Olyan, nagymolekulájú festékanyagok oldatát használták, melyek a vérpályába juttatva egyenletesen oszlanak el a plazmában, a vesejtekbe nem hatolnak be, lassan tűnnek el az érrendszerből és az egészségre ártalmatlanok. PT meghatározására *Keith* és *mtsai* (3) 1915-ben vezették be a vitálvörös, *Seyderhelm* és *Lampe* (4) 1925-ben a trypanvörös, *Gregersen* és *Gibson* (5) 1935-ben az Evans-kék (T 1824) és *Somogyi* (6) 1941-ben a Geigy-kék (536) festéket.

Ezeket a festékeket — különösen az Evans-kéket — azóta is alkalmazzák klinikai és experimentális vizsgálatoknál egyaránt, bár az utóbbi években az érdeklődés mind jobban a radioizotópos módszerek felé fordult. Ennek az a ma-

gyarázata, hogy a festékhígulási eljárásoknak számos hátránya van. A kolorimetralást zavarja a lipaemia okozta turbiditás, ezért a vizsgálat csak éhgyomorral végezhető. Ugyancsak zavar a megemelkedett bilirubin koncentráció. Különös gondnal kell ügyelni a haemolysis megakadályozására, ami pedig nyúl-vér esetében szinte megoldhatatlan. Sorozatvizsgálatban naponta ismételt meghatározásra nem alkalmasak. Még a több nap elteltével ismételt festékadagok is festenyzetté tehetik a bőrt, sclerát és egyéb szöveteket. S végül állatkísérletekben az sem elhanyagolható szempont, hogy a kolorimetraláshoz elég sok vért kell levenni 4—6 időpontban, ami önmagában is a vértérfogat csökkenéséhez vezethet, különösen kis állatoknál.

A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy az *erythrocyták össztérfogatának* (ET) meghatározására is vannak nem izotópos módszerek. Ilyen pl. *Gréhant és Quinquaud* (7) metodikája, amely azon alapszik, hogy a vizsgálati objektummal ismert térfogatú, oxigénnel kevert szénmonoxidot lélegeztetnek be, majd a levett vérmintában mérik a CO—Hb/Hb arányt. Az eredményeket azonban erősen befolyásolja a vér saját CO koncentrációja.

A legutóbbi évtizedben megfelelő tisztaságú radioizotópok és érzékeny nukleáris műszerek előállítása lehetővé tette radioaktív izotópok alkalmazását a vértérfogat meghatározására. Ezekkel is jelölhető akár a plazmafehérjék, akár az erythrocyták, s így mérhető külön a PT, ET, vagy mindkettő együttesen. Sőt bizonyos feltételek mellett radioizotópokkal magát a vértérfogatot (VT) közvetlenül is meghatározhatjuk.

Jelen közleményünkben nyulak vértérfogatának J^{131} és P^{32} izotópokkal végzett experimentális meghatározásáról kívánunk beszámolni.

1. A plazmatérfogat meghatározása

Kísérleteink első részében a PT meghatározására a plazmaalbumin jelölését választottuk. Erre a célra J^{131} , Br^{82} , háromvegyértékű Cr^{51} és S^{35} jöhetnek szóba. Klinikai gyakorlatban leginkább elterjedt a plazmafehérjék jelölése J^{131} -el, minthogy iv. injekció után a plazmajód aktivitása 30—40 percig nagyjából konstans marad, s. azután is elég lassan csökken.

a) A *plazmajelölés metodikája*: A plazma jelölésére J^{131} izotóppal többféle metodika található az irodalomban (8—10). Nyúlkísérleteink során az alábbi egyszerű eljárást alkalmaztuk: 0,2—0,5 mC J^{131} radioizotópot tartalmazó Na-jodid oldatban 0,1 N kénsavval végrehajtott savanyítás után, 4%-os hidrogén peroxiddal a jodid ionokat elemi jóddá oxidáltuk, előzetesen hozzáadott NaJ vagy KJ felesleg jelenlétében. Az oxidáció befejeztével, kb. egy óra múlva hozzáadtunk 5 ml 7%-os Na-bikarbonát oldatot és donornyúlból származó 20 ml plazmát. A keveréket szobahőn állni hagytuk 24 óra hosszat. Ennyi idő alatt a radioaktív jód 20—25%-a kötődik a plazmafehérjékhez. Ezután a szabad jódot kidializáltuk hideg, áramló desztillált vízzel szemben. A dializátumban 48 órás dialízálás után már nem volt kimutatható aktivitás.

Kísérleteink egy részében a jelzett plazmát elektroforetizáltuk, majd az egyes frakciók aktivitását meghatároztuk. Megállapítottuk, hogy az aktivitás döntő többsége az albumin frakcióban található.

b) A *PT meghatározásának menete*: A J^{131} -el jelzett plazmából 5—5 ml-t adtunk be nyulak egyikoldali fülvénájába. Az injekció után 10, 20, 30, egyes esetekben 60 perc múlva is, heparinos fecskendővel 1—1,5 ml vért vettünk az ellenoldali fülből. Meghatároztuk a vénás haematocritot, amihez a haematocritcsőben leolvasott értéket 0,96-tal szoroztuk, hogy a vörsejtek között rekedt plazmára korrekciót végezzünk. A vért óvatosan lecentrifugáltuk, s a plazmá-

| Ssz. | Metedika | Állatok száma n | Átlag testsúly, kg | Haematocrit % | Vértérfogat | | Plazmatérfogat | | Vvs. térfogat | |
|------|---------------------------|-----------------|--------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | | | | ml | ml/kg | ml | ml/kg | ml | ml/kg |
| 1 | Evans-kék | 3 | 2,85 | 33,7 | 179,9 | 63,1 | 119,3 | 41,8 | 60,6 | 21,3 |
| 2 | J ¹⁹¹ -albumin | 9 | 3,25 | 33,6 | 216,3 ± 12,5 (187,5—245,1) | 66,5 ± 3,8 (57,6—75,4) | 143,7 ± 8,9 (123,2—164,2) | 44,2 ± 2,7 (37,3—50,5) | 72,6 ± 1,9 (68,2—77,0) | 22,3 ± 0,6 (20,7—23,7) |
| 3 | F ³² -VVS. | 7 | 3,11 | 32,2 | 202,3 ± 15,9 (163,4—241,2) | 65,0 ± 5,1 (52,5—77,5) | 137,1 ± 11,1 (110,1—164,1) | 44,1 ± 3,6 (35,4—52,8) | 65,2 ± 5,6 (51,6—78,8) | 20,9 ± 1,8 (16,5—25,3) |
| 4 | F ³² -VÉR | 12 | 2,93 | 33,0 | 163,2 ± 10,0 (141,3—185,1) | 55,7 ± 3,4 (48,2—63,2) | 109,2 ± 7,0 (93,8—124,6) | 37,3 ± 2,4 (32,0—42,6) | 54,0 ± 4,0 (45,3—62,7) | 18,4 ± 1,4 (15,4—21,4) |

Megjegyzések:

- a) Az állagértékek és az átlag szórása alatt zárójelben feltüntetett számok a $g^{50}_{0,0}$ -os megbízhatósági határértéket jelentik,
 b) Az aláhúzott számok a közvetlenül mért értékek.

ból 2 cm² alapterületű alumínium tányérvákra 0,1—0,4 ml-es mintákat készítettünk aktivitásmérés céljából. Ugyanígy, standard mintákat készítettünk az eredeti jódozott plazma 20—50-szeres hígításából is. A különböző időpontokban vett minták aktivitását szcintillációs számlálóval mértük a gamma-sugárzás alapján és térfogategységre számoltuk át. A kapott értékeket féllogaritmusos papíron ábráztuk az injekció után eltelt idő függvényében, és 0 percre extrapoláltuk. Így megkaptuk 1 ml plazma A₀ aktivitását a t₀ időpontban.

A PT kiszámítása ezután úgy történik, hogy a beadott összaktivitást elosztjuk ezzel az A₀ értékkel:

$$PT = \frac{S \times V \times D}{A_0} \text{ ml,}$$

ahol S — a standard oldat aktivitása (cpm), V — a beadott jelzett plazma térfogata (ml), D — a jelzett plazma hígítása a standardkészítés során és A₀ — egy ml plazma aktivitása t₀ időpontban (cpm).

A PT-ből ezután a haematocrit ismeretében kiszámítjuk a VT-t és ET-t.

c) *Eredmények:* J¹³¹-albuminnal 9 db, mindkét nemű 2,7—3,5 kg súlyú, csincsilla nyúlra végeztünk PT meghatározást, majd kiszámítottuk a VT-t és az ET-t. A kapott eredmények középértékét az 1. sz. összefoglaló táblázat 2. rubrikájában tüntettük fel. Ezen kísérletek szerint a nyulak vértérfogata a testsúly 6,65 ± 0,38%-a.

Ugyanebben a táblázatban összehasonlításul közöljük néhány nyúl Evans-késsel meghatározott PT, VT és ET adatait is.

Két nyúlnál nemcsak a plazmából készítettünk mintákat aktivitásmérésre, hanem a teljes vérből is. Az így kapott A₀ értékkel osztva a standard aktivitását, az egész vérben történő hígulás mérvét kaptuk meg. Ilyen formán a VT-ből és az egyidejűleg mért PT-ből az ET kiszámítható a haematocrit ismerete nélkül is. A különböző módon meghatározott és kiszámított VT adatokat a 2. sz. táblázatban láthatjuk. Ezekből az adatokból, az elvégzett kísérletek kis

2. sz. táblázat

| Metodika | n | Átl. tests. kg | Hcr. % | Vértérfogat | | Plazma-térfogat | | Vvs. térfogat | |
|-----------|---|----------------|--------|-------------|-------|-----------------|-------|---------------|-------|
| | | | | ml | ml/kg | ml | ml/kg | ml | ml/kg |
| PT + Hcr. | 2 | 2,96 | 35,7 | 182,7 | 61,7 | 117,5 | 39,7 | 65,2 | 22,0 |
| VT + Hcr. | 2 | 2,96 | 35,7 | 185,0 | 62,5 | 119,0 | 40,2 | 66,0 | 22,3 |
| PT és VT | 2 | 2,96 | 36,5 | 185,0 | 62,5 | 117,5 | 39,7 | 67,5 | 22,3 |

Megjegyzés: az aláhúzott számok közvetlenül mért értékeket jelentenek.

száma miatt csak annyi következtetést vonunk le, hogy a közvetlenül mért és a számított értékek elég jól egybeesnek.

A J¹³¹-albuminnal végzett vértérfogat meghatározásoknak az a hátránya, hogy elég jelentős mennyiségű (5 ml) idegen plazmára van szükség. További nyúlkísérleteinkben több, mint 70 db különböző súlyú állat plazmatérfogata meglehetősen széles határok között ingadozott: 64—208 ml-ig. Így a bevitt 5 ml idegen plazma a saját PT 2,5—8%-os növekedését eredményezheti, ami a vér-

térfogat túlbecsüléséhez vezethet, különösen kis állatok esetében. Másrészt hozadalmas eljárás magának a plazmafehérjének a jelölése is radioaktív jóddal. Ezért olyan módszert kerestünk, amelynél a saját vért jelöljük, és a jelölés ideje az előzőnél rövidebb.

2. A vörösvérsejt ösztérfogat meghatározása

A vörösvérsejtek jelölésére számos elem radioaktív izotópja alkalmas. Leggyakrabban használják a Cr^{51} , Fe^{59} , Br^{82} és P^{32} izotópokat kation illetve anion formában. Kísérleteink további részében az erythrocyták radioaktív foszfáttal történő jelölését választottuk, és *Mollison* módosított metodikája szerint *in vitro* végeztük. (11)

a) *Az erythrocyták jelölése P^{32} -vel:* A nyúl egyikoldali fülvénájából heparinózott fecskendővel 5 ml vért veszünk. Ebből meghatározzuk a haematocritot, a többi pedig 1000 rpm-mel óvatosan lecentrifugáljuk. A plazmát leszívjuk, 1,5 ml-ét félretesszük a mosófolyadékhoz. A vvs-eket 10-szer hígított citrát-foszfát pufferben mossuk. A hígítatlan citrát-foszfát oldat 100 ml-ben 30 g Na-citrátot, 2 g dextrózt és 0,15 g kristályos Na-dihidrofoszfátot tartalmaz.

A mosás nagyon lényeges pontja a metodikának, mert ezáltal az erythrocyták P^{32} felvétele kb. háromszorosára növelhető.

Centrifugálás után a vérsejteket 30 percig inkubáljuk $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on 0,5–1 ml izotóniás foszfát-citrát pufferben oldott 10–50 μC $\text{Na}_2\text{HP}^{32}\text{O}_4$ -el. Ezután három mosás következik 3% saját plazmát tartalmazó fiziológiás konyhasó oldattal. Végül a vörösvértesteket ugyanebben a folyadékban resuspendáljuk 6 ml ösztérfogatra. Ebből 5 ml-t reinjiciálunk az állatba.

b) *A meghatározás menete* lényegében azonos a J^{131} -albuminnal végzett VT meghatározásával. A reinjekció után 10, 20 és 30 perc múlva az ellenoldali fülből 1,5–2,0 ml vért veszünk heparinózott fecskendővel. A vérsejteket lecentrifugáljuk, mossuk, majd 0,2–0,4 ml-es preparátumokat készítünk aktivitásmérésre. Ugyanilyen preparátum készül a standard oldat 1:20–50-szeres hígításából is. Az aktivitást végablakos GM-csővel mérjük, a radioaktív foszfor β -sugárzása alapján.

A számítás menete is ugyanaz, mint a jódnál, csak itt az ET-t kapjuk meg a beadott aktivitás hígulásából, s ebből a haematocrit segítségével számoljuk ki a VT-t és PT-t.

c) *Eredmények:* Az ismertetett eljárással 7 db 2,3–3,6 kg súlyú nyúlön végeztünk ET meghatározást. A kapott eredmények átlaga alapján (1. sz. táblázat 3. sorában) a vértérfogat a testsúly $6,5 \pm 0,5\%$ -a.

Az eljárásnak még a leggondosabban végrehajtott kísérletben is elég nagyok a hibalehetőségei. Egyrészt azért, mert a centrifugálásnál kapott vvs. masszában mindig marad vissza valamennyi mosófolyadék. Másrészt a pipetázás sem elég pontos, mert több-kevesebb anyag a pipetta falára tapad. Ezen hibalehetőségek kiküszöbölésére kísérleteink további részében a teljes vér aktivitását mértük, s a VT-t közvetlenül számítottuk ki a beadott aktivitás felhígulásából. Ilyen mérési eljárásra akkor van lehetőség, ha a vérsejtek specifikus aktivitása elég magas, tehát az aránylag kevesebb jelzett erythrocytát tartalmazó vér aktivitása is jól mérhető. 1. sz. táblázatunk 4. sorában a teljes vér aktivitása alapján történt VT meghatározás adatait tüntettük fel.

Érdekes módon a P^{32} -vel kapott VT értékek — a testsúly $5,6 \pm 0,3\%$ -a — kisebbek, mint a J^{131} -el kapott értékek. Ez megegyezik az irodalmi adatokkal. (12)

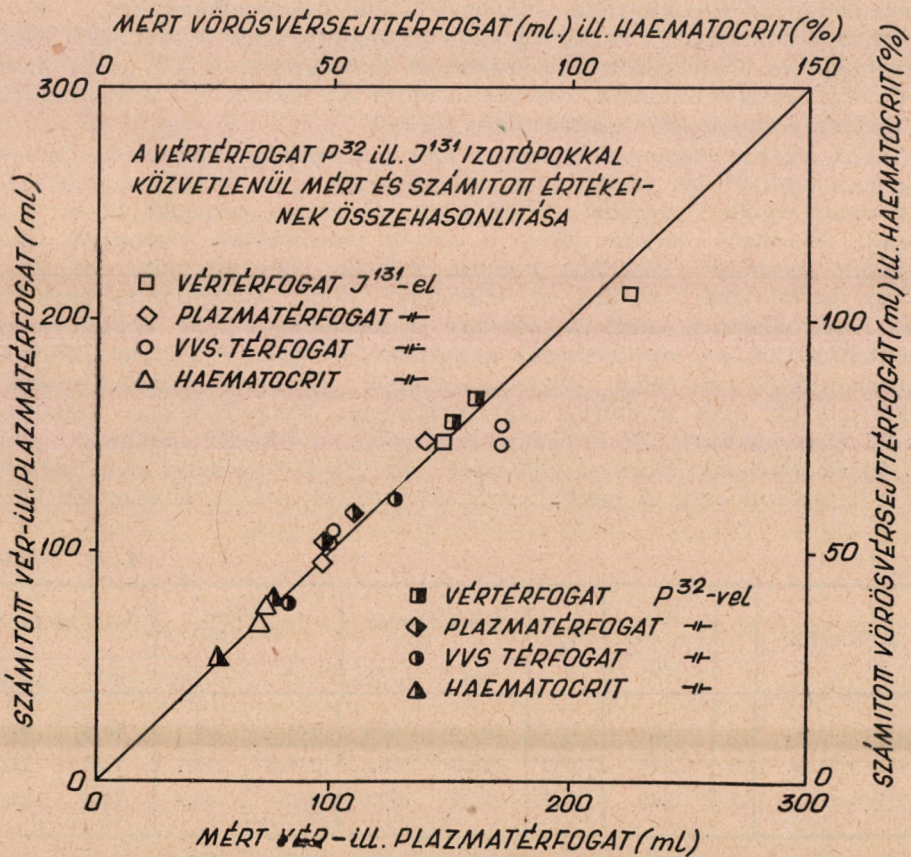
Ebben a kísérletünkben is elvégeztük két nyúlnál a vértérfogatmeghatározást egyidejűleg mindkét módszerrel. A mért és számított értékek itt is elég jól egybesznek (3. sz. táblázat).

A J^{131} és P^{32} izotópokkal végzett hasonló kísérletek VT, ET, PT és Hcr. értékeinek egybeesését tüntettük fel az 1. ábrán. A derékszögű koordináta rendszer vízszintes tengelyén (alul és fölül) ezen indexek közvetlenül mért értékeit,

3. sz. táblázat

| Metodika | n | Átl. tests. kg | Hcr. % | Vértérfogat | | Plazmatérfogat | | Vvs. térfogat | |
|-----------|---|----------------|--------|-------------|-------|----------------|-------|---------------|-------|
| | | | | ml | ml/kg | ml | ml/kg | ml | ml/kg |
| ET + Hcr. | 2 | 2,65 | 32,0 | 162,0 | 61,1 | 110,2 | 41,6 | 51,8 | 19,5 |
| VT + Hcr. | 2 | 2,65 | 32,0 | 155,0 | 58,5 | 105,4 | 39,8 | 49,6 | 18,7 |
| ET és VT | 2 | 2,65 | 33,4 | 155,0 | 58,5 | 103,2 | 39,0 | 51,8 | 19,5 |

Megjegyzés: az aláhúzott számok közvetlenül mért értékeket jelentenek.



a függőleges tengelyén pedig a megfelelő, számított értékeket ábrázoltuk. Az így kapott pontok, teljes egybeesésnél, az átlósan meghúzott ferde vonalon helyezkednek el. Amint látható a kísérleti eredmények szórása a ferde vonal mentén nem nagy.

3. A vértérfogat meghatározása kettős izotóp jelzéssel

Valamennyi, előzőekben ismertetett eljárásnál a VT kiszámításában jelentős szerepet játszik a haematocrit, amelynek meghatározása azonban meglehetősen pontatlan. A centrifugálás végén ugyanis mindig marad vissza valamennyi plasma (trapped plasma) a vörösvértestek között. Másrészt az is vitatott, hogy a vénás haematocrit megegyezik-e az egész szervezetben található ET/ET+PT aránnyal. Sokan úgy találták, hogy az erythrocyták a vérpályán belül is egyenlőtlenül oszlanak meg, s emiatt a valóságos haematocrit és vénás haematocrit közötti különbség akár 20–23%-ot is elérhet. (13) Ezért ha a VT pontos meghatározására törekszünk, célszerű azt függetleníteni a haematocrittól.

Erre lehetőség van a PT és az ET külön meghatározásával. Többnyire egy festékhígulási és egy izotópos eljárást szoktak egymás után elvégezni, vagy pedig kettős izotóp módszerrel külön jelölik az erythrocytákat és külön a plazmafehérjéket. Használható azonos radioaktív izotóp, mint pl. a Cr^{51} , melynek 6 vegyértékű anionját ($\text{Na}_2\text{Cr}^{51}\text{O}_4$) az erythrocyták veszik fel, 3 vegyértékű kationja pedig ($\text{Cr}^{51}\text{Cl}_3$) különösen stabilan kötődik a sërúmalbuminhoz.

Kísérletünkben a PT és ET egyidejű meghatározására P^{32} -vel jelölt vörösvérsejteket és J^{131} -el jelölt plazmafehérjét használtunk. A VT a két mérési eredmény összegéből adódik, amelyből a teljes vér haematocrit is kiszámítható, ha osztjuk a kapott ET-t a kiszámított VT-vel.

a) *A kísérlet menete:* Lényegében azonos a fentebb ismertetett eljárásokkal, de a nyúl P^{32} -vel jelzett saját vörösvérsejtjeit nem mosófolyadékban, hanem donor nyúlból származó, J^{131} -el jelölt plasmában suspendáljuk és reinjiciáljuk. Standard céljára mind a jelzett vörösvértest masszából, mind a jelzett plasmából készítünk hígítást. Injectio után ugyanúgy 10, 20, 30 perces vérmintákat veszünk az ellenoldali fülből heparinózott fecskendővel. Kontrollképpen meghatározhatjuk a haematocritot is. Ezután a vért lecentrifugáljuk, s a vörösvérsejtek aktivitását β -sugárzása alapján GM-csővel, a plasma aktivitását pedig γ -sugárzása alapján scintillációs számlálóval külön-külön mérjük. Ilyen módon az állat vértérfogata háromféleképpen számítható ki: PT és haematocrit, ET és haematocrit, valamint PT+ET alapján.

b) *Eredmények:* Ezzel az eljárással 5 db 2,7–3,6 kg súlyú nyúl vértérfogatát határoztuk meg. A meghatározás eredményeit a 4. sz. táblázatban közöl-

4. sz. táblázat

| Methodika | n | Átl. tests-kg | Hcr. % | Vértérfogat | | Plazma-térfogat | | Vvs. térfogat | |
|-----------|---|---------------|--------|-------------|-------|-----------------|-------|---------------|-------|
| | | | | ml | ml/kg | ml | ml/kg | ml | ml/kg |
| PT + Hcr. | 5 | 3,29 | 32,3 | 224,4 | 68,2 | 151,9 | 46,2 | 72,5 | 22,0 |
| ET + Hcr. | 5 | 3,29 | 32,3 | 218,9 | 66,5 | 148,3 | 45,1 | 70,6 | 21,4 |
| PT + ET | 5 | 3,29 | 31,7 | 222,5 | 67,6 | 151,9 | 46,2 | 70,6 | 21,4 |

Megjegyzés: az aláhúzott számok közvetlenül mért értékeket jelentenek.

жүк. А háromféle módon végzett meghatározással mindössze 1,5—2,5%-os különbségek mutatkoztak a nyulak térfogatában.

Erdemes megemlíteni, hogy ezekben a kísérletekben nem találtunk nagy különbséget a vénás haematocrit, valamint a közvetlen ET és VT meghatározásból számított haematocrit értékei között. Utóbbi a vénás haematocrit 98%-ának adódik, ami kb megfelel Wollheim és mtsai adatainak. (14)

ÖSSZEFOGLALÁS

Radioaktív izotópok segítségével összesen 40 nyúl vértérfogatát határozták meg különböző módszerekkel.

A kísérletek egy részében a plazmatérfogatot mérték J^{131} izotóppal jelölt plazmafehérjével. A plazmatérfogatból haematocrittal kiszámított vértérfogatot $6,65 \pm 0,38$ testsúly százalékának találták.

Az erythrocyták össztérfogatának meghatározására P^{32} radioizotópot használtak, amelyből a haematocrittal kiszámított vértérfogat a testsúly $6,50 \pm 0,51\%$ -nak adódott.

Valamivel alacsonyabb értéket, $5,57 \pm 0,34\%$ -ot kaptak akkor, ha a P^{32} -vel jelölt vörösvérsejtekkel közvetlenül a vértérfogatot mérték.

Egyidőben végzett kettős izotóp metodikával viszont $6,76 \pm 0,51\%$ -nak találták a nyulak vértérfogatát.

IRODALOM

1. Welcker, H.: Arch. Ver. gemeinsch. Arb. Förd. wissensch. Heilk. Göttingen, 1: 195, 1854. — 2. Bischoff, T.: cit. J. F. Fulton: A Textbook of Physiology. 17. kiadás, Saunders — 1956. 509. old. — 3. Keith, Geraghty a. Rowntree: Arch. intern. Med., 16: 547, 1915. — 4. Seyderhelm u. Lampe: Ergebn. inn. Med. Kinderheilk., 27: 245, 1925. — 5. Gregersen M. I. a. Gibson J. G.: Amer. J. Physiol., 113: 54, 1935. — 6. Somogyi J. C.: Schweiz. med. Wschr., 71: 225, 1941. — 7. Gréhant et Quinquaud: J. Anat. (Paris), 18: 564, 1882/83. — 8. Hundeshagen H., Graul E. H. u. Betz E.: Atompraxis, 4: 87, 1958. — 9. Chambers F. W. Jr.: Atompraxis, 5: 1, 1959. — 10. Schultz A. L., Hammarsten J. F., Heller B. I. a. Ebert R. V.: J. clin. Invest., 32: 107, 1953. — 11. Mollison P. L., Robinson M. A. a. Hunter D. A.: Lancet, 1: 766, 1958. — 12. Wasserman L. R., Yoh T. F. a. Rashkoff I. A.: J. Lab. clin. Med., 37: 342, 1951. — 13. Vetter H.: Wien. Zschr. inn. Med., 32: 493, 1951. — 14. Wollheim E., Becker G. u. Schneider K. W.: Klin. Wschr., 36: 800, 1958.

Подполковник мед. службы д-р А. Станик — подполковник мед. службы д-р О. Гести — Эрика Манди. Технический сотрудник: И. Фанци:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА КРОВИ ПРИ ПОМОЩИ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА ЖИВОТНЫХ

1-ая часть

При помощи радиоактивных изотопов определяли объем крови всего 40 кроликов различными способами.

В одной части экспериментов измеряли объем плазмы при помощи плазматического белка меченного с изотопом J^{131} . Показатель объема крови получили из объема плазмы с гематокритом и это равнялся $6,65 \pm 0,38\%$ веса тела. Для определения общего объема эритроцитов использовали радиоактивный изотоп P^{32} ; при этом объем крови, исчисленный гематокритом равнялся $6,50 \pm 0,51\%$. Несколько меньшую величину — $5,57 \pm 0,34\%$ получили при прямом измерении объема крови при помощи эритроцитов, меченных P^{32} .

При одновременном применении двойной изотопной методики объем крови кроликов оказался $6,76 \pm 0,51\%$.

Dr. L. Sztanyik, Oberstl. d. Med. D., Dr. O. Geszti, Oberstl. d. Med. D., technischer
Mitarb.: I. Fánzi:

BLUTVOLUMENBESTIMMUNG IM TIERVERSUCH MIT RADIOAKTIVEN ISOTOPEN. I. Mitt.

Es wurde das Blutvolumen bei 40 Kaninchen mit radioaktiven Isotopen unter Anwendung verschiedener Methoden bestimmt. In einem Teil der Versuche hat man das Plasmavolumen mittels Jod-131 markierten Plasmaeiweisses gemessen. Man konnte das aus dem Plasmavolumen mit Hämatokrit ermittelte Blutvolumen auf $6,65 \pm 0,38$ Proz. des Körpergewichtes legen. Zur Bestimmung des Ganzvolumens der Erythrozyten haben Verfasser Phosphor-32 angewendet und somit ergab sich das mit Hämatokrit ermittelte Blutvolumen als $6,50 \pm 0,51$ Proz. des Körpergewichtes. Es zeigte sich ein etwa niedriger Wert, $5,57 \pm 0,34$ Proz., falls man mittels der mit Phosphor-32 markierten Erythrozyten unmittelbar das Blutvolumen bestimmte. Das Blutvolumen der Kaninchen erwies sich jedoch als $6,76 \pm 0,51$ Proz., wenn es mit simultan ausgeführter doppelter Isotopenmethodik bestimmt wurde.

A Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálatja és a „Frédéric Joliot-Curie” Országos
Sugárbiológiai Intézet közleménye
(Igazgató: Várterész Vilmos dr., az orvostudományok kandidátusa)

Kísérletes adatok az emésztőrendszer korai sugárreakciójához

III. A szénhidrátfelszívódás változásai röntgenbesugárzásra

Írta: Sántha András dr. orvosalezredes

Előző közleményeimben kimutattam, hogy a vékonybél mikromotilitásában a korai postradiációs időszakban kétfázisú reakció észlelhető: kezdeti fokozódás, későbbi bénulás (25, 26). A reakciót besugárzatlan állaton is ki lehet váltani, ha keresztezett keringéssel összeköttetésbe kerül a besugárzott donorral. Létrehozásában a histaminliberatio, ill. feltehetőleg a Menkin-féle nekrozis képződése játszik szerepet.

Ismeretes, hogy az ionizáló sugárzás általában fokozza a szövetek permeabilitását, bár a szerzők álláspontja ebben a kérdésben nem egységes. A sugárbetegség súlyosabb formáinak korai szakában többnyire fellépő hasmenést majdnem kivétel nélkül a bélnyálkahártya átjárhatóságának növekedésével és a peristaltikus mozgás gyorsulásával magyarázzák (4, 6, 27, 29 stb.) Nagy mennyiségű folyadék és elektrolyt áramlik a vérpályából a béltumenbe s ez egyfelől az ionegyensúly zavarához és exsiccosishoz, másfelől diarrhoeához vezet. Ugyanakkor megakadályozza a tápanyagok felszívódását, holott végső soron a permeabilitás fokozódása kedvezően hatna a lumen felől a vérpálya felé irányuló diffúzióra is. Így értelmezhetjük azokat az adatokat, melyek szerint sugárhatásra a tápanyagok, köztük a szénhidrátok felszívódása tetemesen romlik (3, 5, 7, 8, 9, 10).

A bél mikromotilitásával kapcsolatban Kokas és Ludány (15) megfigyelte, hogy a bolyhok mozgásának serkentésével a cukorfelszívódást kb. 20%-kal lehet javítani. Ismeretes továbbá, hogy a besugárzás gátolja az oxydatív phosphorylatiós folyamatokat a bélfalban (5, 14, 19, 21, 28), ami többek között a hexózok felszívódását zavarja. Az élettani szempontból legjelentősebb hexóz, a glukóz pl. kereken 80%-ban szívódik fel phosphorylatióval és csak 20%-ban egyszerű diffúzióval (16). Mivel a besugárzás egyidejűleg serkenti a mikro-

motilitást és növeli a permeabilitást a phosphorylatio gátlásával, az ellentétes hatásoknak olyan komplexuma érvényesül a felszívódásra, amelyet a röntgen-sugárzás távolhatása szempontjából érdemesnek látszott közelebbről tanulmányozni. Ennek érdekében végeztem alábbi kísérleteimet.

Célszerűnek látszott a régebbi kísérleteinkben használt és bevált módszer (22, 23) alkalmazása azzal a kiegészítéssel, hogy a cukorfelszívódást hexázon kívül besugárzott donor és besugárzatlan recipiens kutyák carotis-keringésének kereszttezése után és pentózzal is vizsgáljam. Előkísérletekben meg kellett állapítanom, vajon az eljárás alkalmas-e ilyen célra, nem szerepel-e a sugárhatástól független zavaró tényező? Emiatt kísérleteimet a következő sorrendben hajtottam végre:

a) *Glukóz- és xilózfelszívódás kereszttezett keringésű normál kutyákon.*

Öt pár, 8—29 kg közötti súlyú, páronként azonos nemű és ± 1 kg megközelítéssel azonos súlyú, előzőleg 24 órát éheztetett kutyán először külön, majd a carotis-keringés kereszttezése után (26) vizsgáltam a párhuzamos cukorfelszívódást. Az előző közleményeimben (22, 23, 24, 25, 26) leírt módon narkotizált és praeparált kutyák jejunumán in situ izoláltam két-két egyforma hosszúságú (25—30 cm) kacsot, végükbe kanült kötve, 40—40 ml 5%-os testmeleg glukóz-, ill. xilóz-oldatot adtam beléjük, a hasüregbe visszahelyeztem őket és a felszívódásra 20 percet hagytam. Ezután quantitative kimostam a béltartalmat és *Benedict* (2) szerint megtitráltam a visszamaradt cukrot (23). Ezt a beadott mennyiség (= 2000 mg) százalékában fejeztem ki és — Δ g%-kal, ill. — Δ x%-kal jelöltem. (Abszolút értékű növekedése a felszívódás százalékos rosszabbodását fejezi ki.) A felszívódás után 30 percen belül kipraeparáltuk és egyesítettük a kutyák egymás felé eső oldali carotisait (24, 25, 26). Előzőleg azonban mindkét állatnak 500 NE/kg heparint adtunk, a közös vérnyomást pedig a v. femoralisban véres úton regisztráltuk. A keringés kereszttezése után 120 és 180 perccel a felszívódást az előzővel teljesen megegyező módon, mindkét kutyán megismételtük.

A kísérletek eredményét az 1. sz. táblázat szemlélteti. Külön szerepelnek a balról elhelyezett („A”) és a jobbról fekvő („B”) kutyák eredményei függőleges rubrikákban. Fel vannak tüntetve a kereszttezés előtti (= kiindulási érték), ill. utáni 120 és 180 perces felszívódások abszolút és relatív mennyiségben. A statisztikai összesítést a DD-próbával (13) értékeltem. Mivel a P% nagyobb 10-nél, a párok tagjai között nincsen statisztikailag kimutatható különbség a cukorfelszívódás szempontjából. A módszer tehát alkalmas az összehasonlító vizsgálatok elvégzésére, ugyanakkor a kapott eredmények egyeznek azzal az irodalmi adattal (15), mely szerint normális kacsból 90 percen belül megismételt cukorfelszívódás maximális eltérése — 4%.

b) *Glukóz és xilóz felszívódása besugárzott kutyák és besugárzatlan kutyák kereszttezett keringésének hatására.*

Az előbbi módszerrel 9 olyan kutyapáron vizsgáltam a továbbiakban a cukorfelszívódást, melyek egyik tagja 120 perccel a keringés kereszttezése előtt 800 r dózisú egyszeri röntgenbesugárzásban részesült abdominálisan. (Adatai: altatott kutya, Stabilivolt-készülék, a has közepére centrálva, 50 cm fókuszbörtávolság, 180 kV, 10 mA, 0,5 Cu-szűrő, 28,2—36,3 r levegődózis/min.).

Az eredmény a 2. sz. táblázaton látható. A besugárzott donorkutyák („A”) glukózfelszívódásának kiindulási értéke szignifikánsan meghaladja a besugárzatlan recipiens csoportját („B”). A keringés kereszttezése után 120 perccel

CUKORFELSZIVÓDÁS 800 I-REL ABDOMINÁLISAN BESUGÁRZOTT
ÉS NORMAL KUTYÁK KERESZTEZETT KERINGÉSENEK HATÁSÁRA

| | | CUKORFELSZIVÓDÁS mg-ban (2000 mg-ból 20 perc alatt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------|---|-------|---------------|-------|---------------|---------------|--------------------------------|---------------|-----|---------------|---------------|-------|---------------|--------------|--------------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|
| | | 120 perccel ELŐBB BESUGÁRZOTT KUTYÁK (A*) | | | | | | BESUGÁRZATLAN KUTYÁK (B*) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | A CAROTISKERINGÉS KERESZTEZÉSE | | | | | | A CAROTISKERINGÉS KERESZTEZÉSE | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ELŐTT | | | UTÁN | | | ELŐTT | | | UTÁN | | | | | | | | | | | | |
| A KISÉRLET SORSZÁMA | GLUKÓZ Δ % | 120 PERCCEL | | 180 PERCCEL | | GLUKÓZ Δ % | 120 PERCCEL | | 180 PERCCEL | | GLUKÓZ Δ % | 120 PERCCEL | | 180 PERCCEL | | | | | | | | | |
| | | GLUKÓZ Δ % | Δ % | GLUKÓZ Δ % | Δ % | | GLUKÓZ Δ % | Δ % | GLUKÓZ Δ % | Δ % | | GLUKÓZ Δ % | Δ % | GLUKÓZ Δ % | Δ % | | | | | | | | |
| 1 | 1616 - 192 | 815 | -59,3 | 1405 | -298 | 763 | -68,9 | 1235 | -39,3 | 714 | -84,3 | 1120 | -44,0 | 639 | -68,1 | 1076 | -44,2 | 588 | -70,6 | 813 | -59,4 | 537 | -73,2 |
| 2 | 1512 - 24,4 | 760 | -82,0 | 1437 | -28,2 | 795 | -60,8 | 1291 | -36,5 | 709 | -84,6 | 1214 | -30,3 | 585 | -70,8 | 1145 | -42,8 | 491 | -75,5 | 927 | -53,7 | 511 | -74,5 |
| 3 | 1140 - 43,0 | 885 | -65,8 | 1053 | -47,4 | 735 | -63,4 | 990 | -50,5 | 692 | -65,4 | 910 | -55,0 | 674 | -66,3 | 853 | -52,4 | 576 | -71,2 | 820 | -59,0 | 540 | -73,0 |
| 4 | 1422 - 28,9 | 839 | -58,1 | 1226 | -38,7 | 805 | -59,8 | 1137 | -43,2 | 741 | -63,0 | 885 | -56,8 | 563 | -71,9 | 936 | -53,2 | 540 | -73,0 | 758 | -62,1 | 565 | -71,8 |
| 5 | 1245 - 37,8 | 785 | -61,8 | 1135 | -43,3 | 807 | -59,6 | 1080 | -46,0 | 738 | -63,1 | 1017 | -49,2 | 715 | -64,3 | 1349 | -32,6 | 651 | -67,5 | 869 | -56,6 | 680 | -65,6 |
| 6 | 1348 - 32,6 | 765 | -61,8 | 1120 | -44,0 | 711 | -64,5 | 1056 | -48,2 | 715 | -64,3 | 672 | -56,4 | 622 | -68,9 | 1160 | -42,0 | 604 | -69,8 | 959 | -52,1 | 648 | -63,6 |
| 7 | 1228 - 38,7 | 781 | -61,0 | 1089 | -45,6 | 822 | -58,0 | 1017 | -48,2 | 764 | -61,8 | 1091 | -45,3 | 519 | -74,1 | 987 | -50,7 | 543 | -72,9 | 911 | -64,5 | 521 | -74,0 |
| 8 | 1210 - 39,5 | 590 | -71,0 | 1100 | -45,0 | 638 | -68,1 | 1031 | -48,5 | 600 | -70,0 | 1085 | -45,8 | 575 | -71,4 | 1128 | -43,6 | 520 | -74,0 | 1006 | -49,7 | 574 | -71,3 |
| 9 | 1155 - 42,3 | 795 | -60,3 | 1078 | -46,1 | 847 | -57,7 | 987 | -50,7 | 774 | -61,3 | 883 | -53,9 | 501 | -75,0 | 911 | -54,5 | 487 | -75,7 | 792 | -60,4 | 463 | -76,9 |
| X | 1319,4 - 34,1 | 755 | -62,3 | 1182,5 - 40,9 | 769 | -61,5 | 1091,5 - 45,5 | 716,5 - 64,2 | 984,1 - 50,8 | 599 | -70,1 | 1071,6 - 46,5 | 555 | -72,3 | 827,7 - 58,6 | 561,9 - 72,0 | | | | | | | |

MAGYARÁZAT - Δ % = A FEL NEM SZIVÓDOT Mennyisége a beadott százaléklában.

STATISZTIKAI ÖSSZEESÍTÉS

| IDŐPONT | GLUKÓZ Δ \bar{x} % | | | | XII LÓZ Δ \bar{x} % | | | |
|-------------------|------------------------|------------------------|----------|----------|------------------------|------------------------|----------|----------|
| | A ¹ -kutyák | B ² -kutyák | DD-PROBA | P > 10 % | A ¹ -kutyák | B ² -kutyák | DD-PROBA | P > 10 % |
| KERESZTEZÉS ELŐTT | -44,9 | -46,5 | P > 10 % | | -68,3 | -66,4 | P > 10 % | |
| → UTÁN 120' | -46,5 | -48,3 | P > 10 % | | -69,6 | -68,3 | P > 10 % | |
| → " 180' | -47,9 | -49,2 | P > 10 % | | -70,6 | -69,4 | P > 10 % | |

5,6⁰/₀-kal, 180 perc múlva pedig 13,1⁰/₀-kal rosszabbodik az „A”-csoport átlagos glukózfelszívódása, míg a „B”-csoporté előbb kissé javul (+ 4,3⁰/₀), majd szintén romlik (— 8,6⁰/₀).

A xilózfelszívódásban a keresztezés nem okoz a csoportokon belül jelentős változást. Ellenben az „A”-csoport xilózfelszívódási értékei a „B”-csoportéit szignifikánsan felülmúlják. A különbség lehetséges magyarázata az, hogy az „A”-csoportban talán a közvetlen sugárhatásra a nyálkahártya átjárhatósága megnövekszik a „B”-csoportéhoz képest, a permeabilitásfokozódás pedig a csak diffúzióval felszívódó xilóz esetében jobban megnyilvánul, mint a glukóznál, ahol ez az arány csak 20⁰/₀ (16). Az utóbbinál a phosphorylatio korai csökkenése okozta felszívódási gátlás kerülvén előtérbe, a permeabilitás növekedése nem manifesztálódik.

A besugárzott csoport kiindulási glukóz-értékében mutatkozó többlet nagyságrendben egyezik az irodalomból (15) ismert adattal, mely szerint a boholy-mozgás serkentése kb. 20⁰/₀-kal növeli a szénhidrátok felszívódását. Amikor a keringés keresztezése már megtörtént, a besugárzatlan kutyákon a boholy-mozgás serkentése okozta növekedés ugyancsak nem mutatkozik meg, mert a humorálisan átvitt sugárátalom közben az oxydatív phosphorylatiót szintén alterálta (22, 23, 26).

c) *Cukorfelszívódás két besugárzott kutya keresztezett keringésének hatására.*

Az előbbiektől eltérően, itt a kutyapárok mindkét tagja 800 r abdominalis besugárzást kapott a kísérlet előtt 120 perccel. A 3. sz. táblázaton látható, hogy a felszívódási értékekben nem mutatkozik az előző csoportnál észlelt konstans eltérés. Ez a glukóz esetén egyértelműen, a xilóznál azonban nem egészen következetesen különbözik a 2. sz. táblázat ábrázolta viszonyoktól. Lehetséges, hogy a xilóz értékeinek viszonylagos hullámzását a fokozottabban megnyilvánuló stressz-hatásnak tulajdoníthatjuk, amely a mindkét besugárzott állat részéről összegeződve, a haemodynamikai állapotot olyan módon befolyásolja, hogy a diffúzió hullámzó lefutású lesz. Ez a feltételezés azonban még közelebbi tanulmányozásra szorul.

A 2. és a 3. sz. táblázat abszolút értékeinek összehasonlítása arra utal, hogy a közvetlen besugárzás a cukorfelszívódásban nagyobb arányú korai csökkenést okoz, ill. a gátlás időbeli lefolyása gyorsabb, mint a humorálisan átvitt, indirekt ártalom alkalmával. Kétségtelen azonban, hogy a keresztezett keringéssel átkerülő ártalom szintén szignifikánsan csökkenti a cukorfelszívódást.

Összefoglalás. Ha a supraletalis röntgendózissal besugárzott kutyát keresztezett carotis-keringéssel kötjük össze egy besugárzatlan kutyával, az első post-radiációs órákban végzett párhuzamos glukóz- és xilóz-felszívódási kísérletekből a következő megállapításokat vonhatjuk le:

1. A röntgenbesugárzás a szénhidrátok felszívódását már a korai post-radiációs időszakban kimutatható módon csökkenti. A gátlás mind a besugárzott, mind a besugárzatlan állatban jelentkezik, bár az utóbbiban enyhébb mértékben.

2. A glukóz és xilóz felszívódásában mutatkozó rosszabbodás nem halad párhuzamosan. Az eltérésekből arra lehet következtetni, hogy a kezdeti stressz-hatás, továbbá a bélnyálkahártya permeabilitásában tapasztalható növekedés a xilóz felszívódásában korábban megnyilvánul, mint a glukóznál, ahol viszont a phosphorylatio zavara játszik döntő szerepet.

3. A besugárzott állatokon a cukorfelszívódás rosszabbodásának üteme kezdetben lassúbb, mint a besugárzatlan recipienseken. A különbséget annak

CUKORFELSZÍVÓDÁS 800 r ABDOMINÁLIS RÖNTGENBESUGÁRZÁSSAL
KEZELT ÉS KERESZTEZETT KERINGESŰ KUTYAPÁROKON

| A KÍSÉRLET SORSZÁMA | CUKORFELSZÍVÓDÁS mg-ban (2000 mg-ból 20 perc alatt) | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| | "A"-KUTYÁK (800 r UTÁN 60 percetel) | | | | | | "B"-KUTYÁK (800 r UTÁN 90 percetel) | | | | | |
| | A CAROTISKERINGÉS KERESZTEZÉSE | | | | | | A CAROTISKERINGÉS KERESZTEZÉSE | | | | | |
| | ELŐTT (KÜLÖNBSEG A BEADOTT %-dban) | | | UTÁN | | | ELŐTT | | | UTÁN | | |
| | 120 PERCCSEL | 180 PERCCSEL | 120 PERCCSEL | 180 PERCCSEL | 120 PERCCSEL | 180 PERCCSEL | 120 PERCCSEL | 180 PERCCSEL | 120 PERCCSEL | 180 PERCCSEL | 120 PERCCSEL | 180 PERCCSEL |
| | Glukóz Δ% | X10 ¹¹ Δ% | Glukóz Δ% | X10 ¹¹ Δ% | Glukóz Δ% | X10 ¹¹ Δ% | Glukóz Δ% | X10 ¹¹ Δ% | Glukóz Δ% | X10 ¹¹ Δ% | Glukóz Δ% | X10 ¹¹ Δ% |
| 1 | 1318 - 34,1 | 617 - 69,2 | 1152 - 42,4 | 638 - 68,1 | 683 - 65,9 | 711 - 64,5 | 1511 - 29,5 | 765 - 61,8 | 1326 - 33,7 | 790 - 60,5 | 952 - 52,4 | 682 - 65,9 |
| 2 | 1282 - 35,9 | 682 - 65,9 | 1168 - 41,6 | 641 - 68,0 | 610 - 69,5 | 698 - 65,4 | 1282 - 35,9 | 676 - 66,2 | 1094 - 45,3 | 706 - 64,7 | 711 - 64,5 | 544 - 72,8 |
| 3 | 1516 - 24,2 | 590 - 70,5 | 1405 - 29,8 | 617 - 68,2 | 665 - 66,8 | 745 - 62,8 | 1550 - 32,5 | 714 - 64,3 | 1135 - 43,3 | 737 - 63,2 | 806 - 59,7 | 606 - 69,7 |
| 4 | 1457 - 27,1 | 688 - 65,6 | 1237 - 38,2 | 650 - 67,5 | 704 - 64,8 | 810 - 59,5 | 1487 - 25,7 | 711 - 64,5 | 1011 - 49,5 | 782 - 60,9 | 641 - 58,0 | 581 - 66,0 |
| 5 | 1340 - 33,0 | 710 - 64,5 | 1165 - 41,3 | 665 - 66,8 | 511 - 74,5 | 693 - 65,4 | 1275 - 36,8 | 735 - 63,3 | 1085 - 45,5 | 695 - 65,3 | 534 - 73,3 | 556 - 72,2 |
| 6 | 1225 - 38,8 | 639 - 68,1 | 1140 - 43,0 | 687 - 65,7 | 836 - 58,2 | 728 - 65,6 | 1310 - 34,5 | 810 - 59,5 | 1091 - 45,5 | 851 - 57,5 | 605 - 69,8 | 670 - 66,5 |
| 7 | 1105 - 44,8 | 651 - 67,5 | 1004 - 49,8 | 610 - 69,5 | 742 - 62,9 | 674 - 68,5 | 1286 - 35,7 | 706 - 64,7 | 1136 - 44,2 | 746 - 62,2 | 714 - 64,3 | 584 - 70,8 |
| 8 | 1231 - 38,5 | 741 - 63,0 | 1157 - 42,2 | 703 - 64,9 | 685 - 65,8 | 780 - 61,0 | 1150 - 43,5 | 595 - 70,3 | 1017 - 49,2 | 683 - 65,9 | 614 - 69,3 | 497 - 75,2 |
| 9 | 1094 - 45,3 | 535 - 73,3 | 982 - 50,9 | 550 - 73,0 | 560 - 72,0 | 642 - 67,9 | 1602 - 19,0 | 783 - 60,9 | 1475 - 36,3 | 809 - 59,6 | 830 - 58,5 | 571 - 71,5 |
| 10 | 1230 - 38,5 | 584 - 70,8 | 1115 - 44,3 | 526 - 73,7 | 826 - 58,7 | 851 - 68,5 | 1415 - 29,3 | 720 - 64,0 | 1203 - 39,9 | 761 - 62,0 | 919 - 54,1 | 597 - 70,2 |
| X | 1279,8 - 36,2 | 643,7 - 67,8 | 1152,8 - 42,4 | 628,7 - 68,0 | 692,2 - 65,9 | 711,2 - 64,5 | 1365 - 31,5 | 721,5 - 64,0 | 1158,3 - 42,2 | 756 - 62,2 | 732,6 - 63,4 | 596,8 - 70,1 |

STATISZTIKAI ÖSSZEKÉPESÍTÉS

| IDŐPONT | GLUKÓZ Δ% | | | X10 ¹¹ Δ% | | |
|-------------------|------------|------------|--------------|----------------------|------------|--------------|
| | "A"-KUTYÁK | "B"-KUTYÁK | DD - p-érték | "A"-KUTYÁK | "B"-KUTYÁK | DD - p-érték |
| KERESZTEZÉS ELŐTT | -36,2 | -31,3 | p > 10% | -67,8 | -64,0 | p = 5% |
| → UTÁN 120' | -42,4 | -42,2 | p > 10% | -68,6 | -62,2 | p < 0,1% |
| → → UTÁN 180' | -63,9 | -63,4 | p > 10% | -64,5 | -70,1 | p = 1% |

tulajdoníthatjuk, hogy a besugárzás utáni korai stádiumban a bélbolyhok mozgása fokozódik (ezt más kísérleteiben mutatta ki a szerző), ami időlegesen kompenzálja a keringési zavar, az oxydatív phosphorylatio, egyéb károsító tényezők (stresszorok) okozta együttes felszívódási zavart.

4. A kísérletek eredménye alátámasztja a szerző előbbi kísérleteit, melyek szerint a besugárzás után jelentkező korai bélműködési zavarokat humorális úton át lehet vinni besugárzatlan állatokba is. A feltételezett humorális mediátornak az enzimatis folyamatokra gátló, a nyálkahártya permeabilitására pedig fokozó hatása van. A cukorfelszívódás eredményeiben azonban ez a hatás nem tükröződik következetesen, mivel ellentétes tényezők módosítják.

IRODALOM

1. Allen, J. G., Emerson, D. M., Landy, J. J., Head, L. R., Basinger, C. E.: Ann. Surg. 146: 382. (1957) — 2. Benedict, O.: In: Gradwohl, P. B. H.: Clinical Laboratory Methods. Vol. I. Mosby, St. Louis. 1948. — 3. Blake, D. D.: Radiology 67: 318. (1956) — 4. Bloch, W. Heite, H. J.: Strahlenther. 117: 214. (1962) — 5. Bothner-By, C. T., Balázs, E. A.: Rad. Res. 6: 302. (1957) — 6. Brecher, G., Cronkite, E. P., Conard, R. A., Smith, W. W.: Amer. J. Pathol. 34: 105. (1958) — 7. Buchwald, J.: J. Exper. Med. 53: 827. (1931) — 8. Detrick, L. E., Upham, H. C., Highby, D., Debley, V., Haley, T. J.: Rad. Res. 2: 483. (1955) — 9. Dickson, H. M.: Amer. J. Physiol. 182: 477. (1955) — 10. Farrar, J. T., Small, M. D., Bullard, D., Ingelfinger, F. J.: Amer. J. Physiol. 186: 549. (1956) — 11. Goodner, C. J., Moore, T. E.: Bowers, J. Z., Armstrong, W. D.: Radiology 67: 646. (1956). — 12. Jackson, K. L., Rhodes, R., Entenman, C.: Rad. Res. 8: 361. (1958) — 13. Juvancz, I., Lipták, I.: Alk. Mat. Int. Közl. 1: 175. (1952) — 14. Kejlina, R. Ja., Komarov, E. J.: Fiziol Zsurn. 44: 2/148. (1958) — 15. Kokas E., Ludány, G.: Quart. J. Exper. Physiol. 28: 15. (1938) — 16. Lluch Trull, M.: Rev. espan. Fisiol. 10: 275. (1954) — 17. McDonald, R. E., Jensen, R. E. Urry, H. C., Bolin, V. S., Price, P. B.: Amer. Surgeon 19: 687. (1953) — 18. Moss, W. T.: Amer. J. Roentgenol. 78: 850. (1957) — 19. Peregyelkin, Sz. R., Kuzajév, I. I.: Vopr. pitan. 4/34. (1959) — 20. Prosztyakov, K. M., Bejul, E. A.: Med. radiol. 5: 6/27. (1960) — 21. Saternyikov, V. A.: Med. radiol. 3: 42. (1958) — 22. Sántha A., Gáti T.: Katonaorv. Szle. 7: 990. (1955) — 23. Sántha, A., Gáti, T.: Acta Physiol Hung. 17: 391. (1960) — 24. Sántha, A.: Acta Physiol. Hung. 1961. Suppl. — 25. Sántha A.: Honvéderos 14: 144. (1962) — 26. Sántha A.: Honvéderos 14: 305. (1962) — 27. Spector, W. G.: J. Pathol. a. Bacteriol. 74: 67. (1957) — 28. Uspenszkij, J. N.: Fiziol. Zsurn. 43: 328. (1957) — 29. Willoughby, D. A.: Brit. J. Radiol. 34: 807. (1962).

Подполковник мед. службы д-р А. Шанта:

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ К РАННЕЙ ЛУЧЕВОЙ РЕАКЦИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

3-я часть

ИЗМЕНЕНИЯ ВСАСЫВАНИЯ УГЛЕВОДОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ

В случае, если собака, полученная супралетальную дозу рентгеновского облучения соединяется перекрестной циркуляцией сонной артерии с необлученной собакой, то из параллельных экспериментов всасывания глюкозы и ксилозы в первые часы после облучения можно сделать следующие выводы:

1. Рентгеновское облучение выражено уменьшает всасывание углеводов уже в ранней стадии после облучения. Торможение отмечается как у облученного, так и у необлученного животного, хотя у последнего в меньшей степени.

2. В уменьшении всасывания глюкозы и ксилозы не наблюдается параллельность, на основании отмеченного отличия можно предполагать, что начальный стрессовый эффект и увеличение проницаемости слизистой кишки проявляется раньше в всасывании ксилозы, чем в связи с глюкозой, где решающую роль играет расстройство фосфорилации.

3. Уменьшение всасывания глюкозы вначале медленнее на облученных животных, чем на необлученных реципиентах. Разница приписывается усилению подвижности ки-

шечных ворсинок в ранней стадии после облучения (что показывалось автором в ходе других экспериментов), это временно компенсирует нарушение всасывания, вызванное расстройством кровообращения, оксидативной фосфорилацией и остальными поразительными факторами (стрессорами).

4. Результаты опытов подтверждают предварительные эксперименты автора, согласно которым ранние нарушения кишечной функции после облучения возможно переносить гуморальным путем в необлученные животные. Предположенный гуморальный медиатор оказывает тормозящее влияние на энзиматические процессы, а на проницаемость слизистой — усиливающее действие. Однако, на результатах опытов всасывания глюкозы такой эффект не отражается настойчиво, поскольку модифицируется под влиянием противоположных факторов.

Dr. A. Sántha, Oberstl. d. Med. D.:

EXPERIMENTELLE ANGABEN ZUR FRÜHZEITIGEN STRAHLENREAKTION DES VERDAUUNGSTRAKTES

III. Mitt.: VERÄNDERUNGEN DER KOHLEHYDRATRESORPTION NACH RÖNTGENBESTRAHLUNG

Verfasser führte Resorptionsversuche von Glukose, bzw. Xylose bei mit gekreuztem Karotiskreislauf verbundenen solch Hundepaaren aus, wobei ein Tier weniger Stunden vorher mit 800 r abdominaler Röntgenbestrahlung vorbehandelt worden war. Auf Grund der Untersuchungen konnten folgende Schlussfolgerungen gezogen werden: 1. Die Röntgenbestrahlung vermindert die Aufsaugung der Kohlehydraten schon während der frühzeitigen Nachbestrahlungsperiode in einer wohl nachweisbarer Weise. Die Abnahme erweist sich so beim bestrahlten wie auch beim unbestrahlten Tier, beim letzteren jedoch in einem milderen Grad.

2. Die Resorptionsstörung der Glukose, bzw. Xylose zeigt keinen parallelen Verlauf. Die Differenz weist darauf hin, dass die initiale Stresswirkung, ferner die Zunahme der Permeabilität der Darmmukosa kommen früher bei der Xyloresorption, als beim Glukose zum Ausdruck, beim letzteren spielt die Störung der Phosphorylierung eine entscheidende Rolle.

3. Die Verschlechterung der Zuckerresorption verläuft am Anfang bei den bestrahlten Tieren langsamer als bei den unbestrahlten Rezipienten. Die Differenz folgt daraus, dass in der frühzeitigen Nachbestrahlungsphase die Motilität der Darmzotten zunimmt (Verfasser konnte das in einer anderen Versuchsreihe nachweisen), wodurch die von der Kreislaufstörung, der Störung der oxydativen Phosphorylierung, sowie von anderen Stressoren verursachte gemeinsame Resorptionsstörung vorläufig kompensiert wird.

4. Durch die Versuchsergebnisse werden diejenige Untersuchungen des Verfassers unterstützt, wonach die frühzeitigen Nachbestrahlungsstörungen der Darmfunktion auf humoralem Wege auch in unbestrahlte Tiere übergeführt werden können. Der supponierte humorale Mediator wirkt auf die enzymatischen Prozesse hemmend, auf die Permeabilität der Darmmukosa jedoch fördernd aus. Bei den Ergebnissen der Zuckerresorption spiegelt sich aber diese Wirkung nicht in konstanter Weise, da sie von gegenwirkenden Faktoren geändert wird.

Kísérletes adatok az emésztőszervek korai sugárreakciójához

IV. Corpuscularis anyagok felszívódása és kiválasztása röntgenbesugárzás hatására

Írta: **Sántha András** dr. orvosalezredes és **Faber Viktor** dr. orvosalezredes
Technikai munkatárs: **Bárdos Edit**

Előző közleményében egyikünk kimutatta, hogy a supraletalis röntgen-dózissal besugárzott kutyák jejunumába adott szénhidrátok már a korai post-radiációs szakaszban rosszabbul szívódnak fel, mint ép állatokban, és hogy ezt a jelenséget kereszttezett keringéssel a besugárzott állatról át lehet vinni besugárzatlanra is (7). A glukóz és a xilóz felszívódásának csökkenési ütemében mutatkozó dinamikai eltérés alapján valószínűsíteni lehetett, hogy a besugárzás nyomán a bélmucosa permeabilitása gyorsabban fokozódik, mint ahogyan a phosphorylatio romlik. Irodalmi adatok (1, 3, 4, 10, 17) mégis amellett szólnak, hogy a bélnyálkahártya a besugárzás utáni permeabilitásnövekedés ellenére is megőrzi polaritását és szelektíváló képességét. Csak a vérpálya felől a lumen felé irányuló folyadék- és elektrolytkiáramlás fokozódását észlelték ugyanis, a sugárbetegségben ismert exsiccosist és ionegyensúlyzavart pedig ennek közvetlen következményeként írják le.

Nyilvánvaló, hogy a bélnyálkahártya barrier-funkciója teljesen megszűnik, amikor a sugárbehatás már a mucosa makroszkópos folytonossági hiányaira vezet. Kérdés azonban, hogy ezt megelőzően, tehát a korai postradiációs stádiumban, amikor a bélhám még csupán enyhébb morfológiai és finomabb funkcionális tüneteit mutatja csak a sugárkárosodásnak, valóban olyan szigorúan érvényesül-e a permeabilitás polaritása. Ha ugyanis figyelembe vesszük némely újabb megfigyelés (2, 16) adatait, számolnunk kell a röntgen-sugárnak ún. korai „spreading-effektusával”. *Bloch és Heite* (2) pl. kísérletesen kimutatta, hogy már a besugárzás alatt fokozódni kezd a hám átjárhatósága és hogy ezt egy extravascularis, kb. 12—24 óra hosszat tartó, továbbá egy vascularis, huzamosabb hatású tényező okozza. Az első, a diffúziós faktor megkönnyíti a szövetrések szétválását, a második pedig a capillarissfal permeabilitását növeli. A faktorok valószínűleg humorálisan terjednek, hatásukat sem az ACTH, sem a cortisonszerű hormonok nem befolyásolják. A sugárzás spreading-effektusa nem azonos a hyaluronidase-rendszerével.

Szintén az utóbbi években jelent meg több közlemény *Volkheimer* és munkatársainak (11, 12, 13, 14, 15) kísérleteivel kapcsolatban. Ők utánvizsgálták és kiegészítették régebbi szerzőknek (5, 6, 9) azokat az adatait, melyek szerint a teljesen ép bélhám is áttereszt durva corpuscularis anyagokat. Emberen, kutyán és sertésen megállapították, hogy 150—200 g-nyi, egyszerre a bélbe adott nyers keményítő, orvosi szén, PVC-szemcsék, élesztősejtek sértetlenül kerülnek át a keringésbe a teljesen ép nyálkahártyán keresztül is. A beadás után 90—120 perc múlva megjelennek a corpuscularis anyagok a peripheriás vérben, a liquorban, a vizeletben, sőt szövettani metszetben is kimutathatók, melyek a kísérleti állatok májából, lépéből, tüdejéből és veséjéből készültek. A bélfalban látható természetesen a legtöbb ilyen szemcse. A ductus thoracicus lekötése után azonban a szemcsék nem jelentek meg, azért a szerzők arra kö-

vetkezettettek, hogy a szemcsék a szövetréseken lépnek át és a nyirokkeringéssel jutnak a vérkeringésbe.

Kézenfekvő volt ennek alapján a spreading-effektus tanulmányozásához a corpuscularis anyagok felszívódását választanunk kísérletes módszerül. Fő problémánk ugyanis az volt, vajon a bevezetésben ismertetett megállapításainkat alátámaszthatjuk-e ezzel a módszerrel is.

Evégből az alábbi kísérleti eljárást alkalmaztuk:

A korábbi kísérleteinkben (7) leírt módon altatott és 800 r abdominális besugárzásban részesített, előzetesen 24 órát éhező, nem férges kutyák felső jejunumkacsát a bélhuzam felől kb. 50 cm hosszúságban lekötéssel izoláltuk. A mesenterium képletei épen maradtak. (Közben a kipraeparált egyik v. mesentericából és a v. femoralisból vért vettünk.) Az in situ izolált bélkacs mindkét végébe gumicsőben végződő üvegkanült kötöttünk. A kacsot átmostuk, üvegtölcsérrrel az előzőleg lemért és langyos tejben, vagy fiziológiás sóoldatban suspendált corpuscularis anyagot (nyers keményítő, talcum, orvosi szén, kvarchomok, kobaltpor) beadtuk, a kacsot zártuk és a hasüregbe visszahelyeztük. Ezután 90 és 120 perccel ismét vért vettünk. A vérpróbákat híg ecetsavval haemolysáltuk, lecentrifugáltuk és az üledék különböző rétegeiből egy-egy kacsnyit tiszta tárgylemezre tettünk, fedőlemezzel fedtük és mikroszkóppal vizsgáltuk.

A beadáshoz azért használtunk fecskendő helyett tölcserőt, mert a spontán telődéssel szabályoztuk a kacs telődési nyomását. Arra különösen ügyeltünk, nehogy mesterségesen szennyeződhessék a vizsgálati anyag, ami az eredményt meghamisította volna. A keményítős próbákhoz a centrifugálás előtt 1—2 csepp híg lugol-oldatot cseppentettünk. A beadott suspensiók általában 2—5%-os töménységűek voltak. A töménységnek nem tulajdonítottunk különösebb jelentőséget, mivel kísérleteink kvalitatív jellegűek voltak.

Néhány alkalommal a vérvétel után katheteres vizeletben is kerestük a beadott anyagot.

A kísérlet végén az állatot légembóliával megöltük, a vizsgált kacsot kímetszettük, erős vízszaggárral alaposan lemostuk, majd szövettani vizsgálatra 10%-os formollal fixáltunk belőle egy-egy megfelelő részletet. A szokásos rutin szövettani metszetkészítés után a festés haematoxylin-eosin, azan, PAS, lugol segítségével történt. (Hasonlóképpen készült vizsgálati anyag a parenchymás szervekből is.)

A natív üledékről és a metszetekről dokumentációs célból fényképfelvétel (legtöbbször színes) és pozitív másolat segítségével rögzítettük az eredményeket.

A fent részletezett „alapkísérlet” számos variánsát szintén elvégeztük:

a) Ugyanabba a kacsba egyszerre többféle anyag keverékét adtuk be.

b) Három egymás mellett izolált külön kacsba adtunk egy időben egy-egy anyagot.

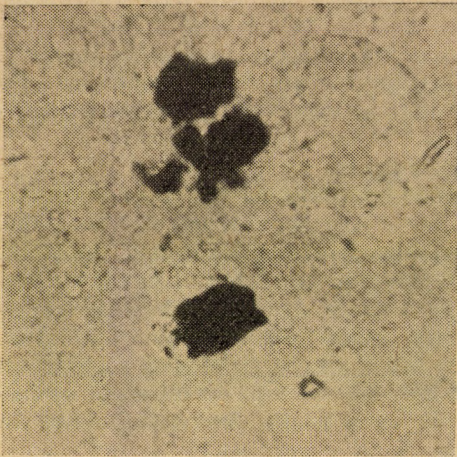
c) A felszívódás előtt a baloldali brachialis-jugularis-szögletben feltártuk és lekötöttük a ductus thoracicus törzsét.

d) A bélbe adott egyik anyaggal párhuzamosan másikat 0,10 g/kg mennyiségben a v. femoralisba infundáltunk, mindkét anyagot a peripheriás vérben (v. mesenterica, v. femoralis) és a béltartalomban kerestük.

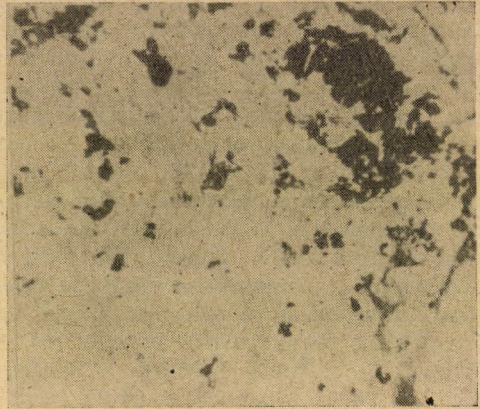
e) A besugárzott állattal a carotis-keringés keresztezése útján (7) ép állatot kapcsolunk össze és a vizsgálandó anyagot felváltva adtuk a donor vagy a recipiens jejunumába, majd mindkettő vérében kerestük.

A keresztezett keringésű változat továbbiakat eredményezett:

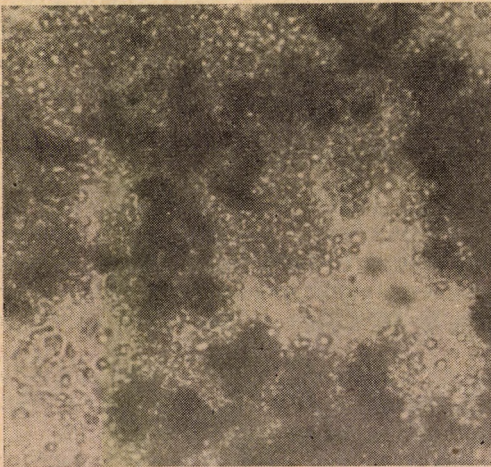
1. A besugárzatlan recipiens a kísérlet előtt két napon át ACTH-kezelésben részesült (Cortrophine inj. im. 0,1 ml/kg).



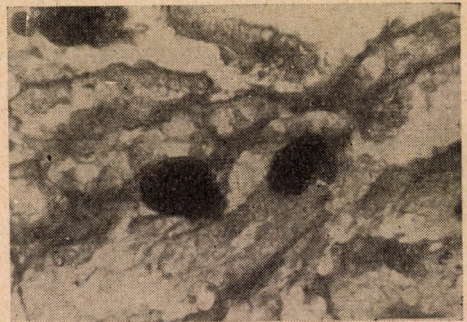
1. sz. ábra. Keményítő- és kobaltszemcsék besugárzott kutya perifériás vérében



2. sz. ábra. Kobaltszemcsék a recipiens kutya vérében



3. sz. ábra. Keményítőszemcsék a donor vérében, a recipiens jejunumában végzett felszívódásos kísérletben

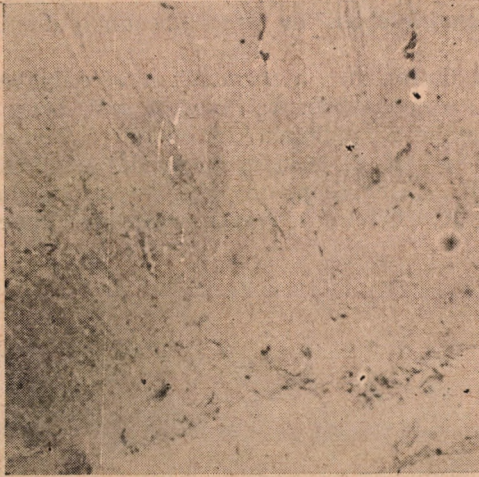


4. sz. ábra. Keményítőszemcsék a besugárzott kutya bélfalában

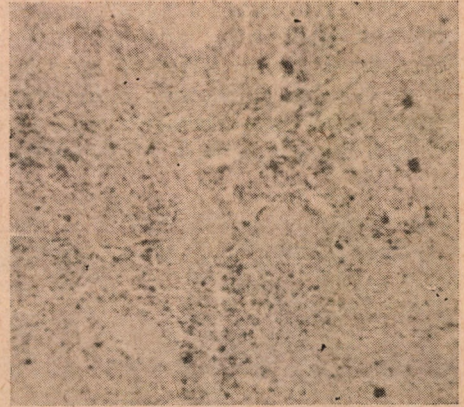
2. A recipiens két napig cortison-előkezelést kapott (Adreson inj. im. 0,5 mg/kg).

3. A recipiens a keringés keresztetése előtt 15 perccel 100 mg/kg AET 30%-os vizes oldatát kapta iv.

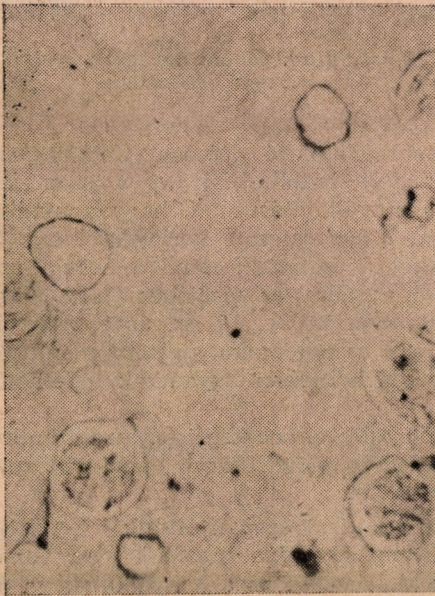
A vizsgálatra felhasznált állatok száma 37. Eredményeinket a felvételek reprodukcióival szemléltetjük. Megállapíthattuk, hogy a keményítő, a kobalt és a szénpor mind a besugárzott, mind a besugárzatlan keresztetett keringésű állatok vérpróbáiban könnyen kimutatható. (1., 2., 3. sz. ábra.)



5. sz. ábra. Keményítő- és szén szemcsék besugárzott kutya bél falában



6. sz. ábra. Corpuscularis anyagok besugárzott kutya lépében



7. sz. ábra. Corpuscularis anyagok besugárzott kutya veséjében



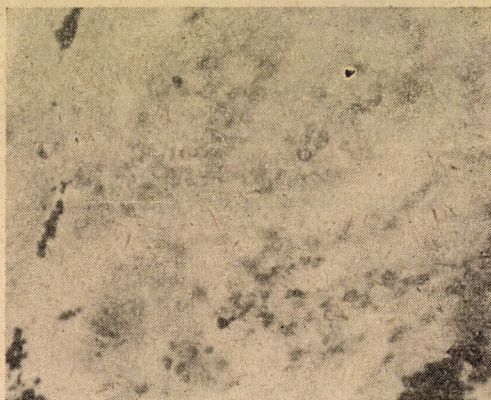
8. sz. ábra. Keményítő szemcsék recipiens kutya bél falában

A kimutatás szempontjából közömbös, hogy egyszerre ugyanabba, vagy külön kacsokba adjuk-e az anyagokat. A v. mesenterica vérében a szemcsék koncentrációja magasabb, mint a femoralisban, de legmagasabb a ductus thoracicusban.

Ha előzetesen lekötöttük a ductus thoracicum, a szemcsék a vérpályában mégis megjelentek, habár csekélyebb mennyiségben. Ez amellet szól, hogy a besugárzás olyan helyzetet teremt, amikor a szemcsék közvetlenül a capillarisk felé is átléphetnek a bélnyálkahártyán. A jelenséget egyedül a phagocytosis nem magyarázhatja meg, mivel a szemcsék mennyisége és az aránylag rövid idő miatt ez nem volna kielégítő. Kísérleteink lényeges eredménye éppen



9. sz. ábra. Corpuscularis anyagok recipiens kutya bélfalában



10. sz. ábra. Kobaltszemcsék recipiens kutya bélfalában

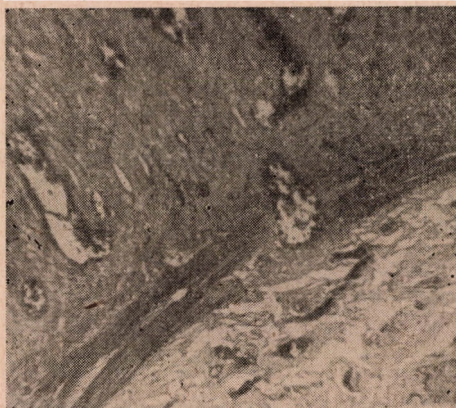
abban a különbségben rejlik, hogy a normál állatoktól eltérően (Volkheimer), a besugárzottakon nemcsak a nyirokutak felé hatolhatnak át a szemcsék. Továbbá bizonyító erejűnek tartjuk azt a megállapításunkat, hogy a nyálkahártya átjárhatóságának korai fokozódását a keresztezett keringéssel szintén elő tudtuk idézni. Szövetteni metszetekkel kimutattuk mind a besugárzott kutya bélfalában (4., 5. sz. ábra), lépében (6. sz. ábra) és veséjében (7. sz. ábra), mind pedig a besugárzatlan recipiens kutyaiban (8., 9., 10. sz. ábra) a bevitt corpuscularis anyagok egy részét. (A talcumot és a homokot ugyanis nem sikerült megtalálnunk.) Az érbe adott anyagok a bélfalban ugyancsak fellelhetők (11. sz. ábra).

Az ACTH-val, a cortisonnal és az AET-vel (aminoethylisothiuroniumbromid-hydrobromid) előkezelt állatokon a jelenség változatlanul észlelhető, ezek tehát a permeabilitásváltozást nem befolyásolják.

Jelen kísérleteinkkel egyfelől további adatokat szolgáltatunk arra, hogy az ionizáló sugárzás a bélbarriert már korán alterálja, másfelől arra vonatkozóan, hogy ezt a hatást humorálisan is ki lehet váltani. A nyálkahártya átjárhatóságának változása olyan természetű, hogy a durvaszemcsés anyagok mindkét irányban áthatolnak a bélfalon.

Összefoglalás. Supraletális (800 r) röntgendózissal abdominálisan besugárzott kutyák vékonybélnyálkahártyája már az első postradiációs órákban olyan

mértékben válik áteresztővé, hogy a bélbe kísérletesen bevitt durva corpuscularis anyagok (nyers keményítő, szénpor, kobaltpor) mindkét irányban áthatolnak rajta. A normális nyálkahártyától eltérően (Volkheimer), a sugársérült mucosán nemcsak a nyirokutak, hanem a bélbolyhok capillarissai felé is lehetséges a szemcsék átjutása, amit a ductus thoracicus lekötése után végzett felszívódásos kísérletek igazolnak. A szemcsék nem a hámphányokon jutnak át, mert a korai szakaszban ilyeneket még nem lehet észlelni. Keresztezett carotis-keringéssel a permeabilitást növelő faktort a besugárzott kutyából át lehet vinni besugárzatlan recipiensbe is. ACTH, cortison vagy AET nem befolyásolta



11. sz. ábra. A donornak i. v. adott corpuscularis anyagok a recipiens bél-falában is megjelennek

a röntgensugár spreading effektusát a corpuscularis anyagokkal végzett kísérletekben, ami egybevág Bloch és Heite eredményeivel. Jelen kísérletek további adatot szolgáltatnak a korai sugárhatás humorális tovaterjedésének kérdéséhez és alátámasztják a korai permeabilitásnövekedéssel kapcsolatos eddigi megállapításokat.

IRODALOM

1. Bacq, Z. M., Alexander, P.: Fundamentals of Radiobiology. Ed. II. Pergamon, Oxf. 1961. — 2. Bloch, W., Heite, H. J.: Strahlenther. 117: 214. (1962) — 3. Brecher, G., Cronkite, E. P.: Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med. 77: 292. (1951) — 4. Cronkite, E. P., Bond, V. P.: Radiation Injury in Man. Thomas. Springf. 1960. — 5. Donders: cit. Volkheimer (12) — 6. Hirsch, E.: Z. exper. Pathol. 3: 390. (1906) — 7. Sántha A.: Honvédorvos 15: 242. (1963) — 8. Várterész V.: Sugárbiológia. Medicina, Bpest. 1963. — 9. Verzár, F.: Absorption from the Intestine. Longmans Co. London. 1936. — 10. Vogel, G.: Pflügers Arch. 256: 457. (1953) — 11. Volkheimer, G.: Dtsch. Gesundheitsw. 15: 1298. (1960) — 16: 1610. (1961) — 16: 1651. (1961) — 16: 1727. (1961) — 12. Volkheimer, G.: Gastroenterol. 97: 183. (1962), suppl. — 13. Volkheimer, G., Hermann, H., Al Abesie, F., John, H.: Dtsch. Gesundheitsw. 16: 2129. (1961) — 14. Volkheimer, G., Ulbricht, W., Al Abesie, F., John, H., Wachtel, S.: Psychiatr., Neurol., med. Psychol. 14: 129. (1962) — 15. Volkheimer, G., Wolf, W., John, H.: Dtsch. Gesundheitsw. 17: H. 10. (Separ.) (1962) — 16. Willoughby, D. A.: J. of Physiol. 148: 42. (1959) — Brit. J. Radiol. 34: 807. (1962) — 17. Wilson, T. H., Vincent, T. N.: J. of Biol. Chem. 216: 851. (1955).

Подполковник мед. службы д-р А. Шанта — подполковник мед. службы д-р В. Фабер.
Техническая ассистентка Э. Бардош:

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ К РАННЕЙ ЛУЧЕВОЙ РЕАКЦИИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

4-ая часть

ВСАСЫВАНИЕ И ВЫДЕЛЕНИЕ КОРПУСКУЛЯРНЫХ ВЕЩЕСТВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Слизистая тонкой кишки у собак, облученных абдоминально с супралетальной дозой (800 г) рентгеновских лучей уже в первые часы после облучения становится проницаемой в такой мере, что грубые корпускулярные вещества (сырой крахмал, угольный порошок, кобальтовый порошок), экспериментально введенные в кишку, проходят через нее в двух направлениях. В отличие от нормальной слизистой (*Volkheimer*) проникновение зернышек через пораженную слизистую возможно не только к лимфатическим путям, но и к капиллярам кишечных ворсинок, что подтверждалось испытаниями всасывания после лигатуры грудного протока. Зернышка проходят не через эпителиальные дефекты, так как в ранней стадии такие еще не отмечаемы. Посредством перекрестной циркуляции сонной артерии возможно переносить усиливающий проницаемость фактор из облученной собаки в необлученный реципиент. Введение АКТГ, кортизона или АЕТ не оказывало действие на spreading effect рентгеновских лучей в опытах с корпускулярными веществами, что соответствует данным *Bloch* и *Heite*. Настоящие эксперименты доставляют дальнейшие данные к вопросу распространения гуморальным путем равного эффекта облучения и подтверждают до сих пор установленные факты в отношении раннего повышения пермеабильности.

Dr. A. Sántha, Oberstl. d. Med. D., Dr. V. Faber, Oberstl. d. Med. D. Techn. Mitarb.:
E. Bárdos:

EXPERIMENTELLE ANGABEN ZUR FRÜHZEITIGEN STRAHLENREAKTION DES VERDAUUNGSTRAKTES

IV. Mitt.: RESORPTION UND EXKRETION KORPUSKULÄRER ELEMENTE NACH RÖNTGENBESTRAHLUNG

Die Darmmukosa der mit supraläthaler Röntgendosis bestrahlten Hunde wird schon während der ersten Nachbestrahlungsstunden in solcher Weise durchlässig, dass die experimentell in die in situ Darmschlingen eingeführten grobkorpuskulären Materien (rohe Stärke, Kohlepulver, Kobaltpulver) sie in beiden Richtungen leicht durchdringen können. Von der normalen Mukosa abweichend (*Volkheimer*), wird der Durchtritt der Korpuskula durch die bestrahlte Darmschleimhaut nicht nur in der Richtung der Lymphgefäße, sondern auch in die Kapillarien ermöglicht, wofür sprechen die Ergebnisse der Resorptionsuntersuchungen, die nach Abbinden des ductus thoracicus durchgeführt wurden. Die Korpuskula erreichen den Kreislauf auch nicht durch die Erosionen der Darmschleimhaut, da solche im Frühstadium noch keine vorhanden sind. Mit gekreuztem Karotiskreislauf ist der permeabilitätssteigernde Faktor aus dem bestrahlten Hund in den unbestrahlten übertragbar. Vom ACTH, Kortison, bzw. AET blieb der Spreadingeffekt der Röntgenstrahlen in den Untersuchungen mit korpuskulären Elementen unbeeinflusst, was mit den Ergebnissen von *Bloch* und *Heite* gut übereinstimmt.

Die Untersuchungen bringen weitere Angaben zur Frage der humoralen Verbreitung frühzeitiger Strahlenwirkung und unterstützen die bisherigen Feststellungen hinsichtlich der frühzeitigen Permeabilitätssteigerung nach Röntgenbestrahlung.

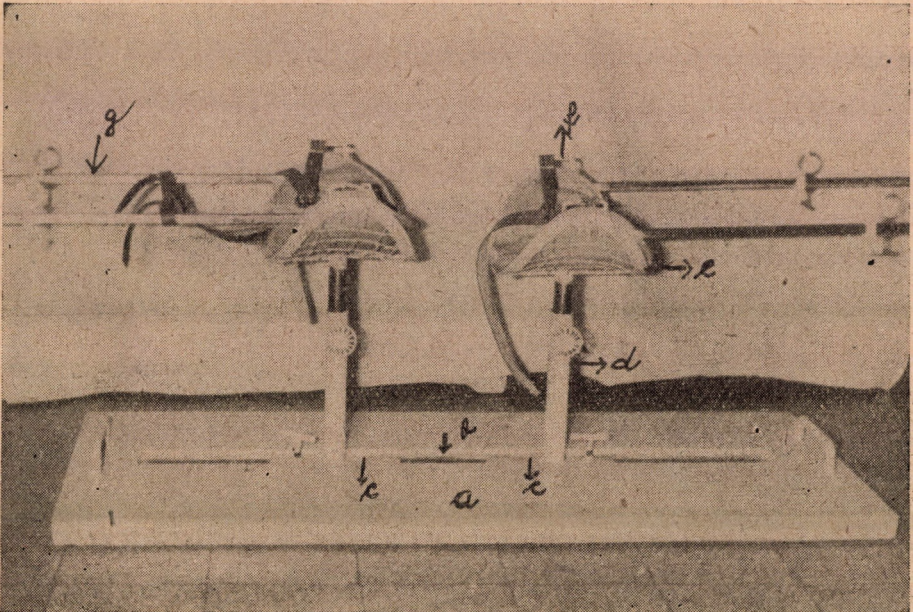
Universalis besugárázó asztal kísérleti állatok részére

Írta: Bárdos Edit műtőasszisztens

Kísérleti állatok besugárázása sok esetben nem megfelelő módon történik, mert olyan alkalmas eszköz, amely a kísérleti állatot jól rögzítené — nem áll rendelkezésre. Ennek hiánya szükségtelen sugárbehatásnak teszi ki egyrészt magát a kísérletezőt, másrészt a kísérleti állat nem megfelelő rögzítése folytán, sugár alá kerülnek esetleg nem kívánt területek is.

Ezen hiányosságok kiküszöbölése céljából universalis besugárázó asztalt terveztem nagyobb kísérleti állatok (kutya, macska, nyúl) részére.

L.: 1. sz. foto.



1. sz. kép

Alábbiakban ismertetem újításom lényegét:

a) A besugárzó asztal nehézfából készített 2 db egymásra illesztett téglalap alakú, 120×50 cm széles, 2 cm vastag deszkalap, mely négy sarkán csavarral van egymáshoz rögzítve.

b) A felső deszkalap közepén kivágott 100×6 cm szélességben.

c) A kivágott részbe két sín van beágyazva, mely két sín egymáshoz közelelithető, illetve távolítható, a kísérleti állat nagysága szerint rögzíthető.

d) Mindkét sínből 20 cm magas, 4 cm átmérőjű, henger alakú cső emelkedik ki, mely egy pontosan beleillő belső hengeres csövet foglal magába, amely emelhető, süllyeszthető és forgatható, a kívánt helyzetben kerek csavarral rögzíthető.

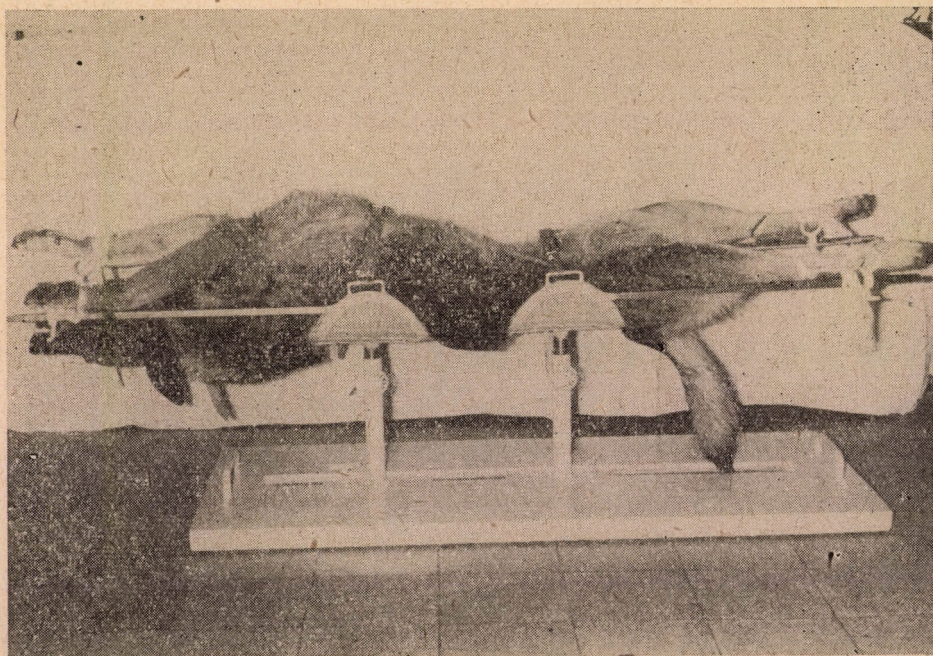
e) A belső hengerek tetején fém keretben nylon hálóval átszótt fordított nyereg alakú támasztólap helyezkedik el (28×22 cm). A két nyereg a kísérleti állat mellső vagy háti, illetőleg alhasi vagy fartájék feletti testrészét támasztja alá.

f) A mellső és hátsó nyereg széli részén levő fülekre szíjakat szerelünk, melyekkel felülről rögzítjük az állatot.

g) A mellső nyeregtől előrefelé, a hátsó nyeregtől hátrafelé egymástól 21 cm távolságban két fémkar nyúlik ki, mely 55 cm hosszú, rajta a végtagok rögzítésére szolgáló rögzítő csavarokkal. (L.: 2. sz. fotó).

A besugárzó asztal előnye:

1. Beállítható a kísérleti állat nagysága szerint, emelhető, süllyeszthető, forgatható, az állatot jól rögzíti, így a test bármely pontján közvetlenül besugározható.



Besugárzáshoz előkészített kutya

2. Kombinált kísérleteknél a besugárzáson kívül, vizsgálatok, műtétek (EKG, véres vérnyomásmérés, tehát erek kipreparálása, infusio bekötése) elvégezhetők, így az állat fölösleges mozgatása elkerülhető.

3. Bizonyos mértékben pótolja a már ismert állatkísérleti műtőasztalt és azzal szembeni előnye, hogy lehetővé teszi a besugárzással egybekötött kísérletek egy időben való folyamatos elvégzését.

4. Hordozható.

Az universalis besugárzó asztal prototypusát a M. N. Központi Katonai Kórházban elkészítették. A kórház Parancsnoksága, valamint Újító Bizottsága az újítást elfogadta.

Э. Бардош, операционная сестра:

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТОЛ ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ
ПОДОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ

E. Bárdos:

UNIVERSALER BESTRAHLUNGSTISCH FÜR VERSUCHSTIERE

