

Biológiai ágensek direkt és indirekt kimutatásának módszerei

Írta: **Geck Péter** dr. állatorvos-alezredes

A biológiai ágensek elleni védekezés megszervezését csak praeventive megtervezett és jól begyakorolt komplex rendszabályok, valamint jól egybehangolt jelzőrendszer alkalmazásával lehet biztosítani. A jelzőrendszer elsődleges feladata azonnal jelezni a támadás bekövetkezését, lehetőleg a fertőzött terület hozzátétőleges megjelölésével és a riasztás végrehajtását, másrészt a leg-rövidebb időn belül identifikálni az alkalmazott kórokozókat. Ezen elveken alapszik a biológiai támadás elhárításának a következményei gyors felszámolásának modern szemlélete. További feladatok, egyrészt a jelzőkészülékek technikai tökéletesítése és a jelzőrendszer sokoldalú kiépítése, másrészt a gyorsdiagnosztikus mikrobiológiai módszerek szemléletileg is új elvek szerinti tökéletesítése. A biológiai ágensek kimutatására szolgáló eszközöket és módszereket elvileg két nagy csoportra osztjuk:

1. indirekt, vagy fizikai jelző módszerek a támadás bekövetkezésének tényét jelzik;
2. direkt, vagy biológiai módszerek segítségével identifikálható az alkalmazott kórokozó.

Indirekt jelzési módszerek.

A legegyszerűbb és leggyorsabb, de ugyanakkor a legkevésbé pontos a vizuális, vagy a figyelés módszere. Ennek tárgya lehet a robbanás nyomán keletkező aerosol-felhő, ennek vonulása, vagy a folyadékból képezett aerosol-permet felfedezése a tereptárgyakon. Hasonlóképpen megfigyelhetők a speciálisan jelzett fel nem robbant lövedékek, vagy fel nem robbant porcellánbomba-részek, valamint az aerosolt képező kisméretű generátorok, rágszálók, ízelt-lábú rovarok, vagy ezek célbajuttatására alkalmas eszközök.

A figyelési módszer értékét az biztosítja, ha országos viszonylatban szerzik meg, de mindenképpen a fontosabb ipari, mezőgazdasági és közlekedési csomópontokon. Természetesen éjszaka, vagy bizonyos meteorológiai viszonyok között a vizuális módszer nem alkalmazható. A vizuális figyelő módszer meglehetősen szubjektív, ezért a támadás gyanúja esetén objektív módszerekkel ellenőrizni kell a jelzett megfigyelést s addig is, amíg nem specifikus jelző-eszközök eredményei nem ismereteseek, célszerű a gázálarc, a védőöltözet és az óvóhely használata.

Annak eldöntése, hogy biológiai ágenssel való támadás történt-e, számos eszközzel állapítható meg, amelyek működési elveik szerint különbözőek, de

egyöntetűen az egy időegység alatt mérhető aerosol-részecske-számot és ezek mikron nagyságrendjét határozzák meg. Ilyen eszközök a különböző impaktorok, amelyekkel, fotoelektromos megoldás és automatikus jelzés esetén a támadás perceiben, koniometerrel ellátott mikroszkópos vizsgálattal 20—30 percen belül igen nagy valószínűséggel állapítható meg biológiai ágens jelenléte a levegőben.

Az impaktorok működési elvének lényege az, hogy a különböző, mikron nagyságrendű, aerosol-részecskék mechanikus ütközéssel tapadnak a különböző szögekben elhelyezett felfogó tárgylemezre. Ilyen módon biztosítható, hogy a körököző, aerosol-részecskék egy meghatározott tárgylemezre ütközzenek. A fénymikroszkóp alá helyezett ezen tárgylemezen található részecskék számából és nagyságrendjéből nagy valószínűséggel lehet következtetni a biológiai támadásra azon terület levegőjének normál csíraszám-tartalma ismeretében. Az első készüléket, amely hasonló elveken alapszik, *Hagemann* (1) szerkesztette. Ebben a cirkuláló légáram részecskéi csak egy ütköztető tárgylemezre tapadtak. Hátránya, hogy minden nagyságrendű részecske egy lemezen található, baktériumok és levegőszennyeződések együtt. Tökéletesebb volt az 1945-ben *May* (2) által szerkesztett cascade-impaktor, amelyben már négylépcsős megoldással, a levegőáramban lévő részecskék négy lemezre ütköztek ezáltal a különböző részecske nagyságok más-más tárgylemezen tapadtak meg. Ebben a megoldásban újrendszerű az, hogy négy egyre szűkülő nyílással szemben helyezkedik el a négy felfogó lemez, így az utolsó nyílásban a legintenzívebb az áramlás, ezért a legnagyobb részecskék az első, a legkisebbek az utolsó lemezre ütköznek.

A May-rendszerű cascade-impaktor előnye, hogy hordozható, súlya 280 gr, így táborigények között használható felfüggesztett állapotban is. A negyedik ütköztető lemezen egy mikron nagyságrendű aerosol-részecskék is mérhetők. Az optimálisan átszívott levegő mennyisége 17,5 liter percenként és alkalmas minden típusú aerosol mérésére.

Az ütköztető lemezeket ricinus és tisztított gyanta keverékével vonják be vékony rétegben azért, hogy az aerosol-részecskék tökéletesen megtapadjanak. A tárgylemezt koniometerrel ellátott mikroszkóp alá helyezve, megállapítható az aerosol-szemcsék nagysága és az ismert mennyiségű átszívott levegőben lévő aerosol-szemcsék száma.

Hasonló célokat szolgál, de más elveken alapszik a *Guyton* és *Truhanov*-féle elektropraecipitátor. Az egyik megoldás szerint az aerosol-kamrának két oldalán egy-egy elektrosztatikus lemez van elhelyezve s maga a kamra ultramikroszkópba van beépítve. Váltóáram hatására a különböző töltésű aerosol-részecskék a pozitív, illetve a negatív pólus között végzett rezgő mozgása lefényképezhető, megállapítható a szemcsék nagysága.

Egy másik megoldás szerint a részecskék magasfeszültségű áram hatására ionizálódnak és az ellentétes töltésű fémpólusokra tapadnak a pólusokkal azonos irányban ható légáramban, úgyhogy külön tapadnak meg a nagy és más helyen a kisméretű aerosol részecskék. Minthogy a fémpóluson nem mérhető részecske-nagyság, sem a részecskék száma, *Guyton* (3) szerkesztett a készülékhez egy elektromos berendezést, amelyben egy rézrudacsákára ütköző aerosol-szemcsék elektromos impulzusváltozást okoznak. A felerősített elektromos impulzusokat egy elektromágneses mechanikus számláló berendezés rögzíti.

Guyton szerint 0,3 mikron nagyságrendű részecskék is mérhetők, 1947-ben *Gucker* és *Mtsai* egy fotoelektropraecipitátort szerkesztettek. A készülék kizárólagos rendeltetése az aerosol-részecskék számlálása, függetlenül a részecske nagyságától, amely az aerosol-részecskék által okozott fényszóródás elvén

alapszik. A keskeny résen gyorsan áramló aerosolt intenzíven megvilágítják ötét alapon, úgyhogy fotoelemek érzékelik az aerosol-szemcsék által okozott fényszóródást, általában a 0,6 mikronnál nagyobb részecskék is kimutathatók. Ezek a fényimpulzusok elektromos impulzust indikálnak, amelyeket felerősítve automatikus számláló berendezésen olvasnak le.

Ismeretes még a Tornszkoj-féle *thermopraecipitátor*, amely azon az elven alapszik, hogy szilárd aerosol-részecskék meleg hatására lecsapódnak. Camp Detrickben kidolgozták az *aeroszkópot*, amely egyesíti magában a fent leírt eszközök legjobb tulajdonságait és alkalmas minden típusú aerosollal végrehajtott biológiai támadás azonnali jelzésére. Az aeroszkóp méri az időegység alatt átszívott aerosol-részecskék számát és nagyságát. Igen nagy előnye, hogy jelzi a levegőben lévő radioaktív aerosol-részecskék jelenlétét is.

Az indirekt jelzőkészülékek továbbfejlesztésének célja és útja összekapcsolni az indirekt jelzési módszert a specifikus gyorsdiagnosztikus és mikromethodikái identifikálási eljárásokkal olyan módon, hogy a biológiai támadás tényét és a felhasznált kórokozót egy-két órán belül identifikálni lehessen.

Mínthogy a biológiai támadás végrehajtásának legvalószínűbb eszköze aerosol, azért foglalkoztam kissé részletesebben azokkal az eszközökkel, amelyek alkalmasnak látszanak szilárd és folyékony halmazállapotú aerosol-részecskék, elsősorban baktériumok kimutatására.

Vírusok és általában szövettenyészetben szaporított mikroorganizmusok indirekt módon való jelzésére az *indikátorcső* látszik alkalmasnak. Ez egy közepesen szélesebb, két végén elkeskenyedő, nyitott végű, hegyalakú üvegcső, amelyben fehér színű, speciális kémiai reagens van. Az indikátorcső működési elve azon alapszik, hogyha állati vagy emberi fehérjét tartalmazó levegőt szívunk vagy fújunk át az indikátorcsővön, az eredetileg fehér anyag világoskék színű lesz. A jelzőanyag színe nem a vírus hatására változik meg, hanem azon szövetfeleségek hatására, amelyekben a vírus egyáltalán tenyészthető. Biológiai támadás esetében az történik, hogy a vírusok csak a tenyésztő szövetfeleséggel együtt kerülhetnek aerosol formában felhasználásra, tehát emberi vagy állati fehérje jelenlétére utal az elszíneződés. Legalább 10 liter levegő átszívása esetén 0.00014 mg fehérje jelenlétét már jelzi az indikátorcső, tehát nem egy bizonyos vírusfeleség kimutatására alkalmas, hanem azt jelzi indirekt módon, hogy egyáltalán valamilyen vírusfeleség került bevetésre biológiai fegyverként.

Sajnos, baktériumok kimutatására a jelzőcső nem alkalmas.

A levegőn kívül minden bizonnyal a víz látszik igen alkalmasnak biológiai ágensek terjesztésére, elsősorban az olyan vizek, amelyeket felhasználás előtt nem vetnek alá semmiféle kémiai kezelésnek. A szokásos colititer és baktérium-összecsírás szám meghatározása nem vehető figyelembe indirekt módszerként, mert a meghatározás elvégzése hosszadalmas. Külön problémát jelentenek a toxinok, amelyeket alacsony koncentráció mellett igen nehéz a vízből kimutatni. Alkalmas módszernek látszik a klórozott vízvezetéki vizekben biológiai ágensek indirekt módon való kimutatására a maradék klór koncentrációjának meghatározása, amely művelet elvégzése folyamatos ellenőrzést igényel. Bár a víz maradék klórtartalma hirtelen csökkenhet egyéb okoknál fogva is (pl. szűrőberendezések sérülése stb.), a vízellátást ilyen körülmények között azonnal meg kell szüntetni, amíg véglegesen nem tisztázódik a víz maradék klórtartalma hirtelen csökkenésének oka.

Collins és *Kipling* (4) módszert dolgoztak ki a vízben található baktériumok indirekt módon való számlására. Ezzel a módszerrel két órán belül eredmény kapható a vízmintavétel után. A módszer lényege az, hogy a vizet, amely baktériumokat tartalmaz, 0,1%-os gentiana-ibolya és desztillált vízben

elegyített glicerinnel hozzák össze, majd az egész keveréket bepárologatják. A glicerinben festett állapotban megmaradt baktériumokat mikroszkóp alatt vizsgálják. Ismerve a felhasználást víz mennyiségét és 10 látótérben megszámlálva a baktériumokat, viszonylag rövid időn belül lehet következtetni az összcsíraszámra. A levegőben található baktériumok jelenlétére következtethetünk egyrészt az aeroszol-szemcsék számából és méret nagyságából, másrészt a levegőben és vízben található fehérje koncentrációjából, mivel ezek az esetek legnagyobb részében a jelenlévő mikroorganizmusokkal kapcsolatosak.

Stickland (5) javasolja e célból a biuret-reakció alkalmazását. Műszerének lényege az, hogy a mikroorganizmust tartalmazó vízhez nátrium-hydroxidot és rézszulfátot ad, aminek következtében a fehérjetartalmú vízben bíborvörös elszíneződés alakul ki. Ezután fotoelektromos abszorpció segítségével megállapítható a baktériumok hozzávetőleges száma a vizes közegben. A módszer nem túlságosan érzékeny, mert legalább 0.5 mg fehérjének kell az oldatban lenni ahhoz, hogy kimutatható legyen, ez viszont kb. 5 mg baktériumtest-fehérje mennyiségének felel meg.

Hasonló elveken nyugvó rendkívül érzékeny módszert írtak le az USA-ban a levegőben található baktériumfehérje kimutatására *pirozil-reakció* segítségével. A módszer lényege az, hogy meghatározott mennyiségű levegőben található mikroorganizmusokat 315–482 C fokon kezelik, aminek következtében a baktériumfehérjék roncsolódnak és a keletkező egyik résztermék a ciánsav, amelynek mennyiségét különböző módszerekkel viszonylag egyszerűen ki lehet mutatni. Ez a módszer alkalmas néhány mikrogramm fehérje kimutatására egy liter levegőben.

A legismertebb indirekt jelzésű módszerek rövid ismertetése egyértelműen bizonyítja azon reális törekvésnek jogosságát, hogy a legfontosabb körülmény azonnal jelzést kapni a biológiai fegyver alkalmazásáról. Mivel az aeroszolok alkalmazása csak meghatározott meteorológiai viszonyok között történhet, nyugati szakértők véleménye szerint meghatározott körzetekben szakképzett aeroszol-szakértők alkalmazása indokolt, minthogy nagy valószínűséggel előre megállapítható a biológiai fegyver aeroszol formában való bevetésének lehetősége.

Direkt jelzési módszerek.

A biológiai ágensek specifikus kimutatására alkalmas eljárások három nagy területet ölelnek fel:

1. a fertőző anyagminta gyűjtését;
2. a begyűjtött anyagban a kórokozók bekoncentrálását;
3. a mikroorganizmusok identifikálását.

Mintagyűjtés.

A mintagyűjtés kettős célt szolgál, egyrészt vizsgálati anyagot biztosít a kórokozó identifikálására, másrészt lehetőséget nyújt a fertőzött terület megállapítására és körülhatárolására. Fontosabb vizsgálati anyagok a következők: levegő, víz, élelmiszer, tereptárgyokról mosófolyadék, légbomba és gránát repeszdarabok, aerosolképző készülékek, vagy ennek részei és egyéb tárgyak, amelyek fertőzöttsége feltételezhető. A laboratóriumi diagnózis rendkívül nehéz feladat elé állítja a legkiválóbb specialistát is, mivel a modern mikrobiológia lehetővé tette számos pathogen és apathogen mikroorganizmus tenyésztési, morfológiai, biokémiai és antibiotikum-érzékenységi tulajdonságainak megváltoztatását.

További nehézséget jelent, hogy nagy valószínűséggel több típusú mikro-organizmus alkalmazható, amelyek a levegőben, vízben és a tereptárgyakon egyéb nem pathogen baktériumokkal keverednek, ezért a gyors és jó laboratóriumi diagnózisnak egyik fontos alapfeltétele a szakszerű mintavétel.

Levegőmintavétel.

Az a tény, hogy levegő mintavételére számos különböző elvek szerint működő készüléket ajánlanak bizonyítja, hogy ezideig nem sikerült kialakítani egy nagyfokú érzékenységgel rendelkező és minden helyzetben használható levegő mintavevő készüléket. A levegő mintavevő készülékeket működési elveik szerint két nagy csoportra osztjuk:

1. szedimentációs,
2. aspirációs elvek szerint működő.

A szedimentációs eljárások közül minden pontatlansága dacára a legrégebb és még ma is széles körben használt a nyitott Petri-csészés ülepitési próba. Petri-csészéket különböző magasságokban helyeznek el meghatározott ideig és 24 órás inkubáció után értékelik egyrészt az összcsíraszámot, másrészt identifikálják a gyanús telepeket. A módszer előnye, hogy specifikus diagnózist biztosít, hátránya viszont, hogy csak 24 óra múlva vizsgálható és hogy csak a nagyméretű aerosol-részecskék ülepednek le a rövid expozíció alatt. *Hollaender és Dalla Walle* (6) által készített szedimentációs elveken nyugvó készülék lényege az, hogy egy üvegtölcsér szélesebb részét Petri-csésze fölé illesztik és a keskenyebb részén bepréselt levegőben lévő baktériumok viszonylag nagy számban ütköznek és tapadnak meg a táptalajon. Előnye, hogy minden nagyságrendű aerosol-szemcse a táptalajra kerül.

A fenti készülék újabb módosítása szerint a tölcészerszerűen kiképzett alsó részbe táptalajjal átítatott speciális szűrőt erősítenek. Meghatározott levegőmennyiség átszívása után a szűrők thermostátba kerülnek. Hátránya, hogy a tenyésztés 24 órát igényel, előnye viszont, hogy megoldja a táptalaj-problémát tábori körülmények között is.

Ezt a megoldást hivatalosan is bevezették az USA polgári légvédelmi szolgálatában.

Az ülepitési módszerek egyik variánsa az *Anderson* (7) által készített henger alakú készülék, amely hat darab egymásfölött elhelyezett Petri-csészebe ülepití az aerosol-szemcséket, úgyhogy a felső Petri-csészék fölött nagyobb nyílású, az alsóbbak fölött pedig kisebb nyílású lyukakkal ellátott, félgömbszerűen kiképzett fedőrész van. A fentről lefelé áramló levegőből a nagyobb aerosol-szemcsék a felső, a kisebbek az alsó Petri-csészébe ülepednek le.

A készülék előnye, hogy hordozható, elkülöníti a különböző szemcsenagyságokat és tenyésztéssel identifikálható a kiszűrt baktérium. A legmodernebb, szedimentációs eljárással működő készülék a réses mintavevő. A *Bourdillon* (8) által készített réses mintavevő működésének lényege az, hogy egy a közép-pont felé keskenyedő résen keresztül hat a levegő egy módosítható fordulatszámmal forgó Petri-csészére. Ismerve az átszívott levegő mennyiségét, a fordulatszámot, az expozíciós időt és a leolvasott telepek számát, megközelítő pontossággal lehet következtetni a levegő csíratartalmára és inkubálás után izolált telep nyerhető további vizsgálatok céljára.

A Bourdillon-készüléket *Schuster* automatizálta, úgyhogy 12 órán keresztül folyamatosan működik, és percenként 28,3 liter levegőt szívott át. Így viszonylag hosszú időn keresztül követhető a levegő csíratartalmának alakulása.

A fent elmondottak előnyeit egyesíti magában a *Krotov-féle réses mintavevő*, amely készüléket automatizálva, hordozható formában készítették el.

Levegő mintavételére alkalmas eszköz a *Wells-féle aerocentrifuga*, amelynek centrifuga-csőveiben táptalajt tartalmazó, megfelelően kiképzett üveg-edény van. A centrifugacsövek forgása következtében ütődnek az aerosolszemcsék a táptalajra.

A levegőmintavételi eszközök másik nagy csoportját az *adszorpciós* eljárásos eszközök képezik, amelyek egyrészt az elektromos áram, másrészt hőhatásra határozzák meg a levegő aerosol részecskéit. A legegyszerűbb, táptalajjal ellátott elektropraecipitátor a *Luckiesch-féle* készülék, amelyben két agarlemez között átszívott levegőből adszorbeáló az aerosol részecskék az agarlemezre, — annak következtében, hogy a 8000 Volttal működő pólusok egy-egy agarlemezbe épülnek be.

Hasonló elveken nyugvó számos más elektropraecipitátort készítettek, amelyek közös hátránya, hogy nagyjából csak beépített állapotban használhatók.

A thermopraecipitátorok működése azon az elven alapszik, hogy a légáramlás különböző hőmérsékletű lemezek között történik s az aerosol részecskék a hő hatására a hideg lemezre lecsapódnak. Baktérium aerosolok esetén az ún. hideg lemez 25 C fokon, a meleg lemez 100 C fokon s a két lemez közötti távolság 0.038 cm.

Az impingerek is fontos szerepet játszanak a baktériumokkal szennyezett levegő kiszűrésében. Az elsők között *Robertson*, *Diakonov* és *Rosebury* készítettek ilyen típusú mintavevőket, amelyek lényegesen érzékenyebbek a táptalajokkal kombinált mintavevőknél, minthogy gyorsabb a mikrobák szaporodása az impingerek tápfolyadékában. Nálunk ismert a *Kovács-féle módosított impinger*. Kézipumpával működtethető és tábori körülmények között is jól használható. Levegő- és vízmintavételre készítettek különböző szűrőberendezéseket. Ezek között a legegyszerűbb a vatta-szűrő, amelyről eluálják a mikrobákat a laboratóriumban.

Sokkal tökéletesebb megoldás a membránfilterek használata, amelyek segítségével folyamatos mintavétel eszközölhető. Levegőszűrésre általában kisebb porúsú filtereket használnak, míg vízszűrés céljára nagyobb porussal rendelkezőket.

A nitrocellulózéból készült membránfilterekről alkotott szerzői vélemények rendkívül ellentmondóak. Az ellentmondó vélemények dacára használata ma már rendkívül széleskörű és a vízbakteriológiában rutinszerű felhasználást nyert. A membránfiltert electív táptalajon inkubálva 24 óra alatt identifikálható a kiszűrt mikroba. Jól használható haptén flokkulációs vizsgálatok végzésére is, mivel bizonyos kémiai eljárásokkal a filterek feloldhatók teljes csirtartalmukkal.

Napjainkban mind szélesebb körben nyernek alkalmazást a semleges közegben is oldható anyagokból készült filterek. Ezek közül legismertebb a száraz gelatin habszűrő, amelynek előállítási technikáját *Mitchell* (9) dolgozta ki. 4%-os glicerinnoldatba 40%-os gelatint elegyítenek 65 C°-on, majd habbá keverik és kiszáritás után vékony lemezzé préselik. A száraz, kerek gelatinhablapot megfelelő szűrőfoglatba helyezve alkalmas egy mikron nagyságrendig mindent kiszűrni. A szűrőlapokat széndioxiddal elegyített ethilénoxidral sterilizálják. Szűrés alkalmával legalább 50 liter levegőt kell átszűrni a filteren maximálisan 0,5 atmoszféra nyomással, ezután steril fiziológias konyhasóoldatba téve és thermostátba helyezve a gelatinhabszűrő teljesen feloldódik és továbboltásra válik alkalmassá.

Az oldható szűrők egy másik csoportját *nátrium alginátból* készítik, amely 1/10 arányú vízben jól oldódik szobahőmérsékleten is és 125 °C sterilizációt bír el. A nátrium alginát filter rendkívül nagy határfokkal dolgozik, mert számos kísérlet alapján megállapítható volt, hogy az átszívott levegő minden esetben tökéletesen steril marad. Hasonló effektivitással dolgozik a japánok által ajánlott nátrium glytomat is.

Összegezve az elmondottakat, megállapítható, hogy az indirekt jelzésű módszerek és eszközök egy részével 20–30 perc alatt meghatározható egy adott helyen és időpontban a normálistól eltérő csírszám, a levegőben és vízben egyaránt, ami minden esetben alapos gyanút kelt biológiai ágensek bevetésére.

A direkt jelzési módszerek csak 24 óra múlva adnak, de megbízhatóan pontos előzetes tájékoztatást a felhasznált kórokozók specieréről. Ezekben általában táptalajra, vagy filterekre ütköztetjük az aerosolt. A fejlődés további útja egyrészt a készülékek automatizálása és az időfaktor további leszűkítése, másrészt az indirekt és direkt módszerek összekapcsolása úgy, hogy a biológiai támadás jelzésével egy időben gyorsdiagnosztikus módszerekkel legalább előzetes eredményt tudjunk biztosítani.

Ilyen elvek alapján *Mansberg* (10) egy olyan baktériumtelep számláló készüléket szerkesztett, amely a televíziós kamera működési elvén alapszik. A mikrobatelepek által kiváltott fényimpulzusok alapján egy automatikus számláló berendezés egy-két másodperc alatt jelzi az összcsírszámot.

Vízmintavétel

Amint már jeleztem, a biológiai ágens gyors és pontos identifikálásának egyik fontos előfeltétele a szakszerű mintavétel, amelyet a vízre vonatkozóan nem észleletezek, mert a csap-, kút- és folyóvíz, valamint az állóvizek és vízzrezervoárokból történő vízvétel általában közismert módon történik. A membránfilterrel történő vízmintavételről már fentebb szoltam. Említést érdemel *Lyutov* (11) által ajánlott diatomafilter, amely alkalmas 100 liter víz átszűrésére 35 perc alatt. Szerző adatai szerint a rendkívül kevés csírszám mellett 5-féle *Salmonella* típus 20 liter vízből sikerült identifikálnia.

Ha felmerül a biológiai fegyver alkalmazásának gyanúja, célszerű mintát venni az összes környező tereptárgyokról. A mintákat a területileg feltételezett középpontban és elérhető magasságban kell venni. Erősebb légáramlás esetén annak irányában távolabbi pontokon, szélcsendes időben a négy világtájnak megfelelően a fertőzött terület körülhatárolása céljából. Tárgyak felületéről steril, nedves vattával, vagy újabban kalcium alginát vattával célszerű mintát venni, mert utóbbiból a mikrobák nagyobb számban tenyészthetők ki.

Számos irodalmi adat tanulsága szerint fertőzött területen elengedhetetlenül fontos a területen tartózkodó emberek és állatok orr- és szájüregéből mintát venni, mert itt nagyobb valószínűséggel marad fenn a mikroba, mivel védve van a természeti tényezők mikrobakárosító hatásától.

A fertőzött területen levett mintákon kívül célszerű tereptárgy részeket, izeltlábúakat és rágcsálókat is polietilén zacskóban a laboratóriumba küldeni.

Gyorstenyésztési módszerek

A vizsgáló laboratórium elsődleges feladata a beküldött minták gondos kezelése mellett a kórokozókat mielőbb kitenyésztetni és szintenyészet nyerése után identifikálni azokat. Közismert, hogy vírusok és rickettsiák esetében ez hosszabb időt igényel. A tenyésztési idő minimálisra való csökkentésének leg-egyszerűbb módja a mintavétel utáni azonnali inkubáció, már a szállítás alatt.

Ezt a célt szolgálja a *test-, illetve a zsebthermostát*. A gyorsstenyésztés másik módszere egy olyan eljárás, amelyben a tenyésztés folyamán a táptalajt állandóan cserélik, ami a szaporodást gátló bomlástermékek folyamatos kiiktatását biztosítja. *Harris és Powell* ezzel a módszerrel olyan mértékben tudta lerövidíteni a tenyésztési folyamatot, hogy 5—6 óra alatt baktériumfestést és immun-diagnosztikai reakciókat volt képes elvégezni. A módszer lényege az, hogy a tenyésztés celophan membránon történik, amely alatt a tápfolyadék különböző módszerekkel folyamatosan cserélhető.

Egy másik irányzatot képviselnek azok a kísérletek, amelyekből kiderült, hogy homológ baktériumtenyésztet szűrletek hozzáadása a táptalajhoz, lényegesen megrövidíti a tenyésztési időt. Jó növekedés és stimulátorként írták le a corn-steep liquor, vagyis a kukorica kivonatot, ezenkívül a szarvasmarha csontvelőt és a táptalajba vezetett elektromos áramot. A corn-steep liquort különösen az anaerob baktériumok tenyésztésében használják kiterjedten, amikor nemcsak a csíraszám gyorsabb növekedését segíti elő, hanem toxintermelő mikroorganizmusok esetén a keletkezett exotoxinok mennyiségét több százszorosan megemelik. Ilyen módon sikerült Lammananak egymillió DLM/50 értékű botulinus toxint termelni. Ezek a módszerek általában a baktérium-szaporodás kb. 6 órás lappangási fázisát rövidítik meg.

Identifikálási módszerek

A klasszikus laboratóriumi vizsgáló módszerek általában 24—48 órát igényelnek abban az esetben, ha a vizsgáló sokoldalú tapasztalattal rendelkezik és célzott tenyésztés folyik. Ez az időtartam azonban sokszorosan megnyúlik, ha a vizsgálónak nincs gyakorlata egyrészt a különösen veszélyes fertőző kórokozók és toxinok, másrészt a területileg ismeretlen ágensek identifikálásában.

További nehézséget jelent, ha az ellenség mikrobák, toxinok és vírusok különböző kombinációját alkalmazza, amelynek technikai előfeltételei ma már biztosítva vannak.

Biológiai ágensek alkalmazása esetén elengedhetetlen a gyorsdiagnosztikus módszerek használata, amely nem zárja ki annak szükségességét, hogy ezzel párhuzamosan a klasszikus módszereket is minden esetben elvégezzék a kapott gyorsdiagnosztikus eredmények ellenőrzésére, és megerősítésére. Igen nagy problémát jelent a toxinok kimutatása, amely legmegbízhatóbban még ma is kísérleti állat védelési próbákkal történik.

Boroff és Fitzgerald (12) megfigyelései szerint a botulinus toxin jellemző autofluorescentiával rendelkezik meghatározott hullámhosszúságú ultrabolya fényben. Specifikus antitoxin hozzáadása után gyengül az autofluorescentia, vagy teljesen eltűnik.

Napjainkban a biológiai ágensek gyorsdiagnosztikájában a legnagyobb érdeklődéssel az *immunfluoroszópia* és az *infravörös spektrofotometria* tart számot.

A fluoroszópiás módszert először *Coons* (13) írta le. A módszer lényege az, hogy a specifikus immunsavófehérje molekulái kémiaiilag egyesülnek bizonyos fluorochromokkal s az így megfestett immunsavót, vagy immunglobulint tárgylemezre fixált homológ antigénnel összehozva, az immunsavó specifikusan adszorbeálódik az egyes baktériumokra és lemosással sem távolítható el, míg heterológ antigén esetén a fluorochromizált savó lemosható. Ezt a tárgylemezt fluorescens mikroszkópban vizsgálva, amelyet magasnyomású higanygőzlámpával előállított ultrabolya fényvel világítunk meg, specifikus kötés esetén az egyes homológ baktériumok intenzíven csillognak, míg a kontroll kenet

látótere egyneműen sötét marad. A fluorescens diagnosztika lényeges előfeltétele a magastiterű immunsavó, vagy ennek globulinfrakciója.

A vizsgálat elvégezhető direkt, indirekt és módosított indirekt módszerrel.

A direkt módszernél a fixált kenetre jelzett savót teszünk közvetlenül.

Az indirekt módszer esetén jelzetlen immunsavót vizsgálunk a fixált kenetre, amelyet 15 perc után lemosunk és fluorochrommal jelzett nyúlantiglobulinnal hozzuk össze, amikor is a homológ baktériumra abszorbeálódott szérumblobulin egyesül a jelzett nyúlantiglobulinnal és így közvetve festődik meg a baktérium is.

A módosított indirekt módszer alkalmazása esetén a fixált kenetre specifikus jelzetlen savón kívül még natív tengerimalac savót (komplementumot) is vizsgálunk. A tárgyilemez lemosása után a kenetet fluorochrommal jelzett tengerimalac antiglobulinnal festjük, ahol a komplementkötő hatás is érvényesül a specifikus festés létrejöttében. A direkt módszert általában a baktériumok fluorescens diagnosztikájában használják. A vírusdiagnosztikában az indirekt módszer alkalmazása javasolt, mivel lényegesen érzékenyebb a direkt módszerrel és így alkalmas a millimikron nagyságrendű vírusrészecskék kimutatására is.

Indirekt módszerrel identifikálták a bárányhimlő, herpes, poliomyelitis, psittacosis, kanyaró stb. vírusokat, bár az elbírálás ma még meglehetősen szubjektív. Liu adatai szerint az influenza vírust csirke embrióba oltva már 24 óra múlva kimutatták indirekt fluorescens festéssel. Több szerző jó eredményt ér el a kiütéses tifusz kórokozójának gyors identifikálásával. Carter és Leise kidolgozták a *Brucella suis*, *Pasteurella tularensis*, *Pasteurella pestis* és a *vibrio cholerae* immunofluorescens gyorsdiagnosztikáját, kevert és szintenyészetben egyaránt. Ahol keresztreakciót kaptak, ott alacsonyabb titerű savó használatával a keresztkéteket ki tudták iktatni.

Hazai viszonylatban magam is foglalkoztam (14) a *Clostridium botulinum* B és a gázoedemát okozó *Clostridiumok* immunofluorescens kimutatásával. Ebben a munkában sikerült bebizonyítani, hogy az egyes *Clostridium*-fészeségek egymástól és minden egyéb baktériumtól pontosan és jól elkülöníthetők. Ezzel a módszerrel sikerült a két-háromnapos, esetenként egy-kéthetes tenyésztési időtartamot kb. egy órára lesűkíteni. A *Clostridium perfringens* esetében sikerült az A és F típusokat egymástól elkülöníteni. Az immunfluorescens módszer előnye a következők:

1. Kiiktatja a tenyésztés hosszú folyamatát, kivéve a vírusokat, mert a mintavevő eszközökről kenetlenyomatot készítve és homológ fluorochromizált savóval festve, az ismeretlen kórokozó azonnal vizsgálható. A kenet lemosása után hat különböző savóval ugyanaz a kenet újra festhető. Ezzel a módszerrel megfelelő jelzett savók birtokában egy órán belül laboratóriumi előzetes diagnózis mondható, ami mindenképpen irányt szabhat a vizsgálatok további menetére vonatkozóan. Az indirekt módszer továbbbtkéletesítése esetén remélhető, hogy a több hetet igénylő vírusdiagnosztikus eljárások is néhány órára lecsökkenthetők lesznek.

2. Rendkívül kevés, kb. 200 baktérium/ml is identifikálható élő és elölt állapotban egyaránt, tehát olyan esetben is, amikor a klasszikus tenyésztési módszerektől eredmény már nem remélhető.

A módszer hátránya az, hogy részantigén rokonság esetén nem specifikus fluorescenciát ad és meglehetősen hosszadalmas az egyes immunsavók fluorochromokkal való konjugálása.

Az utóbbi időben a mikroorganizmusok identifikálására az infravörös spektrofotometriás eljárást ajánlják. Kb. 1948 óta kezdték felhasználni az infravörös spektrofotométert biológiai anyagok vizsgálatára. A módszer értékét

diagnosztikus szempontból azt határozza meg, hogy a különböző alkatrészeknek karakterisztikus és egymástól eltérő abszorpciós spektruma van és ezt mikroorganizmusok identifikálására is fel lehet használni. Az infravörös spektrofotometria a baktériumok identifikálására először *Stevenson* (15) alkalmazta 1952-ben. Később többen végeztek hasonló vizsgálatokat. A módszer lényege az, hogy a baktériumok tiszta tenyészei infravörös spektrofotometren vizsgálva a 3—12 mikron közti hullámhosszúságon speciális abszorpciót mutatnak, melyet az egyes baktériumfélésekben jelenlévő organikus anyagok okoznak. Úgy látszik, hogy ezen organikus anyagok összetevői eléggé változatos mennyiségekben vannak jelen a különböző baktériumfélésekben, mert a kapott abszorpciós spektrumok alapján egymástól elég jól elkülöníthetők.

Az infravörös spektrofotometriával nemcsak a teljes baktériumsejtek vizsgálhatók, hanem baktériumsejt kivonatok is. *Williams és Ingraham* (16) szerint az egész vizsgáló folyamat a mintagyűjtéstől a diagnózis felállításáig kb. 30 óra. Szerzők membránfiltert ajánlanak a baktériumok bekoncentrálására és ezt a filtert kb. 6—8 órán keresztül electív táptalajon tartják, mivel az analízishez igen kevés mikroorganizmus szükséges. Mivel ez a módszer tiszta baktériumtenyészetet igényel, a diagnózist csak azzal az idővel rövidíti meg, amit a biochemiai és az állatkísérletes identifikálás jelentene. A módszer specificitása tekintetében is merülnek fel problémák, mivel az enterális baktériumok esetén a közeli rokonságban levő baktériumfélések között az abszorpciós differenciák nem elég kifejezetek. Methodikája és eszközszüksége elég bonyolult és igen szigorú tenyésztési pH, hő stb. kautélékat kell betartani korrekt eredmény eléréséhez.

Az elmondott, kissé bonyolultnak látszó módszerek mellett ismerünk számos olyan specifikus vizsgáló módszert is, amelyek viszonylag rövid idő alatt bizonyos részeredmények, vagy tájékoztató jellegű előzetes diagnózis biztosítására alkalmasak.

A *Marder-* (17) módszer lényege az, hogy a membránfilteren átszűrt víz, vagy levegő csiratartalmából kenetlenyomatot készít és Gram szerint festi. Mikroszkópikus vizsgálattal rövid időn belül eldönthető, hogy Gram-pozitív, vagy -negatív coccusok, illetve pálcák szaporodtak-e fel a vizsgált közegben. Ez a módszer további irányt szabhat a laboratóriumi vizsgálatoknak.

A *Sordelli-* (18) féle telluros gégetampon a *diphtheriae bacillus* kimutatására szolgál. Hasonlóképpen jól használható az „Ecco”, a „Colitrop” és a „H-Polytrop T” (19) táptalajok. Ezen portáptalajok a rendkívül electív, illetve differenciáló képességükkel a víz, illetve mosófolyadék *coli bacillusos*, *enterococcusos*, *cholera vibríós* és *anthrax bacillusos* fertőzöttségét magánál a fertőző forrásnál 10—12 óra alatt kimutatják, tábori körülmények között is. Közismert a haptén flokkulációs gyorsdiagnosztikus módszer is, amely az eddig ismert eljárás szerint a rövidített inkubációval nyert telepeket bouillonba oltva kb. 6 órás tenyésztés után a hapténeket kémiai eljárással tárják fel. A feltárt hapténeket különböző adszorbensekkel összehozva specifikus immunsavók segítségével tárgylemez flokkulációt nyerhetünk. Egyes haptén flokkulációs módszereknél kémiai adszorbensek helyett birka vörösvérsejt is használható. Hasonló elvek szerint végezhető el a *Kravcsenko*—*Szokolova*-féle haptén flokkulációs módszer is. Ez az eljárás csak megfelelő csíraszám esetén ad pozitív eredményt.

Az újabb módszerek között említhető a specifikus savóban való kevert mikrobák tenyésztése. Homológ savó meghatározott hígítását a tápfolyadékhoz adva 6—8 órán belül jól elbírálható agglutináció alakul ki a tenyésztő folya-

dékban, amennyiben homológ baktérium is van a kevert tenyészetben. Hasonló kísérleteket magam is végeztem a *Clostridium perfringens* gyors identifikálására és 6 órán belül sikerült kiválasztanom azokat az agglutinációs csöveket, amelyekben az utólagos tenyésztés is a *Clostridium perfringens* előfordulását igazolta. A *Lányi*-féle gyorsított tenyésztési módszer lényege az, hogy izolált telepet néhány óráig bouillonban tenyészt, majd dezoxicholát-phenolvörös agarra szélesíti a baktériumtörzset. Erre a táptalajra különböző, cukorral átítatott papírkorongokat helyez és így egy időben olvassa le a biochemiai reakciókat, az antibiotikumérzékenységet és végzi el a serológiai reakciókat is. Az újabb biochemiai vizsgáló módszerek közül értékesek a mikromethodikás eljárások. Ezen módszerek közös elve az, hogy a viszonylag nagy inokulumhoz képest kevés táptalajban a reakció igen gyorsan következik be és így hamar leolvasható.

A *Thiry*-féle mikromódszerrel egy adott gyanús telep baktériumainak összes fontosabb biochemiai tulajdonságait az eddigi 4—5 nap helyett 10—18 óra alatt ki lehet mutatni. Egyszerűsége és gyorsasága alkalmassá teszi tábori körülmények között való felhasználását. A *Thiry*-féle mikromódszer további előnye, hogy a megfelelően kiképzett plexilemez, amelyen egy időben nagyszámú biochemiai vizsgálat végezhető el, viszonylag kis helyen elfér, — ezért jól használható komplettekbe beépítve is. Nagymértékben meggyorsítja a diagnosztikus lehetőségeket a *Thiry*-féle portáptalajok használata, minthogy tábori körülmények között is viszonylag egyszerű eljárással teljes értékű táptalajok készíthetők belőlük, ugyanakkor nem tégigényesek.

Meg kell említenem még a serológiai mikromódszereket. Legtöbbje a komplemenktötéses reakció új alkalmazásán alapszik. Ezeket a módszereket elsősorban a vírusdiagnosztikában lehet alkalmazni. Itt említem meg a direkt és az indirekt haemagglutinációt, amely módszert újabb adatok szerint, mint igen érzékeny eljárást, a toxinok identifikálásában is jól fel lehet használni.

Rendkívül nehéz problémát jelent a toxinok bekonzentrálása és gyorsdiagnosztikus identifikálásuk. A toxin bekonzentrálásra számos módszert ajánlanak. Egyik legegyszerűbb eljárás a talcummal való adszorbeálás, amikoris talcumos szűrőpapíron nagymennyiségű toxintartalmú vizet szívnak át és a szűrőpapírról 3—4 ml fiziológiás vízben lemosott talcummal, amely a vízben levő toxinféhrjéket adszorbeálja, kísérleti állatot oltanak és elvégzik a közismert egérvédési próbát.

A különösen veszélyes fertőző betegségek gyorsdiagnosztikus módszereire vonatkozóan nagyon kevés adat áll rendelkezésre. Itt csak utalni szeretnék az „Utasítás a tábori mikrobiológiai szolgálat működésére” című segédletre, amelyben a klasszikus módszerek és néhány gyorsított laboratóriumi diagnosztikus módszer szerepel. Ezek a módszerek jól kiegészítik az előbbieken vázolt legújabb vizsgáló methodikákat.

Megemlíteni kívánom az ún. rövidített séma szerinti vizsgáló eljárást, amely megnyugtató módon képes identifikálni a pestis, cholera, anthrax és a botulizmus kórokozóit. A bővített séma szerinti vizsgálat viszont alkalmas számos baktériumfélése, rickettsiák, néhány fontosabb vírus és a botulinus toxin identifikálására. Célszerűnek látszik mind a két sémát továbbfejleszteni és az újabb gyorsdiagnosztikus eljárásokkal kiegészíteni, ami a vizsgálatokat gyorsabbá, egyszerűbbé és pontosabbá teheti.

Nem beszéltem még a phagok felhasználásának lehetőségeiről a bakteriológiai diagnosztikában. Különösen enterális kórokozó típus specifikus phagjai alkalmasak diagnosztikai célokra, azon egyszerű elgondolás alapján, hogy olyan közegben, amelyben sok az ismert phagtípusnak megfelelő bakté-

rium, a kérdéses phag típus lényegesen gyorsabban szaporodik el. A phagok gyors elszaporodása Plaque módszerrel ellenőrizhető.

A Szovjetunióban kidolgozták az anthrax gyorsdiagnosztika egyik módszerét. A módszer lényege az, hogy a kevert tenyészetet húsos pepton agarra oltják. A gyanús izolált telepet húsos pepton bouillonban szaporítják el. 3 óras inkubáció után a tenyészetet penicillin tartalmú agarra oltják, ugyanilyen agarra kontrollként bacillus anthracoidest oltanak le. Ezután thermostátban 3 órán keresztül inkubálják a két tárgylemezre rávitt vékony agarlemezre. Inkubáció után a penicillintartalmú agarlemezeket mikroszkóp alá helyezik s ha a gyanús izolált telep valóban anthrax volt, a mikroszkóp alatt involúciós, illetve szétesett formákat lehet látni, míg a bacillus anthracoides kontroll, amely penicillin resistens, streptobacillus formájában nő.

Amint már említettem, biológiai ágensként felhasználhatók fertőzött rovarok is, amelyek hosszú időn keresztül fertőző forrásként szerepelhetnek. Számos adat alapján ismeretes, hogy ezek a rovarok rezistensekké tehető többféle ismert rovarirtó szerrel szemben s a rovarok ezen tulajdonságukat több generáción keresztül megtarthatják. Ha alapos gyanú merül fel, hogy biológiai támadás során fertőzött rovarokat is alkalmazott az ellenség, minden esetben célszerű elvégezni a DDT, vagy egyéb rovarirtó szer elleni érzékenységi próbát. Meghatározott arányban acetont és DDT-t elegyítenek, amit vékony kapilláris csővel visznek rá a begyűjtött rovar kutikulájára. Az aceton gyorsan oldja a kutikulát és így a DDT biztosan a szervezetbe jut. A különböző nem rezistens rovarok a rovar fajtától függően néhány órán belül elpusztulnak.

Nem foglalkozhattam a *gombák* és *protozoonok* laboratóriumi diagnosztikájával, mivel nem találtam gyorsdiagnosztikai irodalmi adatokat biológiai támadás esetére. Néhány cikk, amelyben a gombák immunofluorescens diagnosztikájával foglalkoztak, az eredmények értékelése alapján nem bizonyultak meggyőzően specifikusnak, a számos serológiai keresztreakció miatt, amely egymástól rendszertanilag távolos gombafajták között is fennáll. Ezen a területen ma még a hosszú időt igénylő tenyésztési és allergiás próbáknak van jelentőségük. Külön említést érdemelnek az egyes *allergiás próbák*, amelyek, ha nem is szolgálnak gyorsdiagnosztikus célokat, mégis jól alkalmazhatók a mikrobiológiai diagnózis megerősítésére. Ezen próbáknak jelentőségük lehet elsősorban tájékozódás és adatgyűjtés szempontjából olyan esetekben, amikor háborús körülmények között, hadifoglyokon elvégezve bizonyos allergiás próbákat, tájékozódást sikerül nyerni az ellenség által foganatosított oltások milyenségéről. Ugyanilyen jellegű tájékozódást nyújthatnak bizonyos serológiai próbák is.

Összefoglaló munkámban nem törekedhettem teljességre, csupán vázolni szerettem volna azokat az újabb direkt és indirekt vizsgáló módszereket és eszközöket, amelyek ismerete és a legfontosabb eszközök birtoklása egy modern háború esetén szükségesnek látszik. Az elmondottakból az is kiderül, hogy ma még egyrészt nincsen olyan vizsgáló eljárás, amely általános érvénnyel alkalmas lenne a biológiai fegyver megnyugtató kimutatására, másrészt az összes eljárások, amellelt, hogy speciális eszközöket és anyagokat igényelnek, a mikroorganizmusok csupán egy-két tulajdonságát mutatják meg, így a biológiai fegyver kimutatására csak részben alkalmasak.

A diagnosztikus módszerek részletesebb áttanulmányozása után meggyőződésem, hogy a mikroorganizmusok sokfélesége miatt csak egy párhuzamosan elvégezhető vizsgáló rendszer kidolgozása visz közelebb a diagnosztikus problémák gyors megoldásához. Egy ilyen diagnosztikus rendszer kidolgozása egy specialistákból álló munkacsoport feladata lehet.

Befejezésül meg kell említenem még, hogy némely fertőző betegség a rövid inkubációs ideje, vagy pl. a botulinus toxin esetében a kettő-hat óráig terjedő lappangás kizarja annak lehetőségét, hogy laboratóriumi diagnózist lehessen adni. Ilyen esetekben a klinikai tünetek és a kórboncolási lelet nyújthat támpontot a további vizsgálatok számára.

IRODALOM:

1. *Hagemann, V.*: Gerl. Beiter. z. Geophys. 1936. 46. 261. — 2. *May, K.*: R. J. Scient. Instrumenti. 1945. 22. 10. 127. — 3. *Guyton, A.*: S. J. Int. Hyg. Tox. 1946. 23. 133. — 4. *Collins, W., Kipling, C.*: J. Appl. Bact. 1957. 20. 2. 257. — 5. *Stickland, L.*: H. J. Gen. Microb. 1951. 4. 5. 698. — 6. *Hollaender, A., Dalla, Valle.*: J. M. Pub. Health Rep. 1939. 54. 14. 574. — 7. *Anderson, A.*: A. J. Bact. 1959. 76. 5. 471. — 8. *Bourdillon, R. B., Lidwell, O. M., Schister, E.*: Studies in Air Hygiene. 1948. 262. 12. — 9. *Mitchell, R. B., Fulton, J. D., Ellingson, A. V.*: Am. J. Pub. Health. 1954. 44. 10. 1334. — 10. *Mansberg, H. P.*: Science. 1957. 126. 3278. 823. — 11. *Lyntov, V.*: Acta Path. et Microb. Scand. 1954. 35. 4. 370. — 12. *Boroff, D., Fitzgerald, J.*: Nature. 1958. 181. 4611. 751. — 13. *Coons, A. H., Creech, H. J., Jones, B. N., Berlinger, E. J.*: Immunol. 1942. 45. 3. 159. — 14. *Geck P., Szántó R.*: Honvédervos. 1961. 4. — 15. *Stevenson, H. J. R., Levine, S.*: Science. 1952. 116. 705. — 16. *Williams, E. G., Ingraham, S. G.*: Pub. Health. Rep. 1956. 71. 2. 173. — 17. *Marder, B. B.*: Voенno Med. Zs. 1957. 11. — 18. *Sordelli, Amzullo.*: J. Amer. Med. Ass. 1938. 954. — 19. *Thiry L.*: Honvédervos. 1960. 4. 43. — 20. *Simon M.*: Honvédervos. 1959. 4.

Подполковник вет/сл. д-р П. Гек:

СПОСОБЫ ПРЯМОГО И НЕПРЯМОГО ВЫЯВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АГЕНТОВ

Dr. P. Geck, Veterinär-Oberstl.:

DIREKTE UND INDIREKTE NACHWEISVERFAHREN BIOLOGISCHER AGENTEN

A tábori sebészet és a tábori belgyógyászat közötti munkamegosztás, különös tekintettel a korszerű háborúra A tábori belgyógyászat új feladatai*

Írta: Trencsényi Tibor dr. orvosezredes

A tömegpusztító fegyverek megjelenése a fegyveres harc eszközeinek arzenáljában a hadtudomány történetében döntő fordulatot hozott. A fordulat alapvetően megváltoztatta azokat a körülményeket, amelyek között az eü. szolgálatnak működnie kell.

Közleményemben az egészségügyi taktika azon téziseiből indulok ki, amelyek a tábori sebészet és tábori belgyógyászat közötti munkamegosztást, a tömegpusztító fegyverek kiterjedt alkalmazásának körülményei között, lényegében determinálják és ezzel egyben a tábori belgyógyászat új feladatait is meghatározzák. Okfejtésem az eü. taktika következő téziseiből indul ki:

1. Az eü. taktika, mint általában minden szervezés, a személyi és anyagi erőkkkel való olyan gazdálkodás, ezeknek az erőeknek és eszközöknek olyan elosztása és csoportosítása, amely a munka legjobb hatásfokát biztosítja.

2. A katonai eü. szolgálat legalapvetőbb célkitűzése a gyógyultak, azaz a frontnak visszajuttatható kontingens növelése, az eü. veszteség mortalitásának — és a rokkanttá váltak számának csökkentése, továbbá a járványok kialakulásának meggátlása.

3. Az eü. veszteség mennyiségi és minőségi összetétele egyike azoknak a legfontosabb tényezőknek, amelyek eü. taktikai megfontolásainkat általában — a tömegpusztító fegyverek kiterjedt alkalmazásának körülményei között pedig különösképpen — befolyásolják.

4. Az orvoshiány — és ezen belül elsősorban a szakképzett sebészek hiánya, az eü. taktika olyan törvényszerűsége, amelyet már *Pirogov* leszögezett és amelynek jelentősége azóta is egyre nő.

E négy tézis közül az orvoshiány és ezen belül a szakképzett sebészek hiánya az a tényező, amellyel az eü. veszteség megváltozott szerkezete mellett a jövő háborújában a katonai orvosszervezőtől elkerülhetetlenül követeli meg a tábori sebészet és tábori belgyógyászat közötti eddigi munkamegosztás revízióját.

* Az V. Katonaorvosi Konferencián elhangzott korreferátum.

Az eü. taktika, illetve a szervezés legelvibb meghatározásában a személyi és anyagi erők legésszerűbb elosztásán van a hangsúly. És ha az eü. taktika e definíciója a személyi erők, tehát a tábori sebészet és belgyógyászat közötti munkamegosztást is felöleli, mégis az említett megfogalmazásban ez a tényező a háttérben marad.

*

Közleményem célkitűzése szempontjából azonban az eü. munkamegosztásnak alapvető jelentősége van és éppen ezért ezzel a kérdéssel részletesebben kell foglalkoznom.

A gyakorlati orvostan fejlődése folyamán mind bonyolultabbá és sokrétűbbé vált. Ez a folyamat elkerülhetetlenül oda vezetett, hogy az eü. munka egyes mozzanatai egyrészt az eü. dolgozók különböző szintű kategóriái között — másrészt az orvosszalmák közötti munkamegosztás céljából is állandóan és folyamatosan újrafelosztást nyernek. Az eü. segédszemélyzet és orvosok közötti munkamegosztás — annak ellenére, hogy ez jelentőségében semmivel sem marad el az egyes orvosspeciálszalmák közötti munkamegosztástól — nem tartozik közleményem szorosan vett tárgyához és ezért csak érintem. Az eü. munka olyan mozzanatai, amelyek valamikor az orvosi tevékenység legintegránsabb részét képezték, idők folyamán az orvosi segédszemélyzet rutinmunkájává váltak. A hőmérözés, a vizelet, a széklet makroszkópos megtekintése, a laboratóriumi vizsgálatok és eljárások végzése, valamikor a szorosan vett orvosi tevékenység kvalifikált és integráns része volt. Nem is olyan régen az injekciózásról, transfúziók-infúziók beadásáról el sem tudtuk volna képzelni, hogy az ápolónók rutinmunkájává válnak. Ez a folyamat bizonyos fokig ösztönös.

Háborús körülmények között azonban, amikor a szakképzett sebészek hiánya törvényszerű és ez az eü. szolgálat munkájának effektusát döntően befolyásolja, a katonai orvosszervező elsőrendű feladata a sebészi munka folyamatában megállapítani és kikutatni azokat a munkafajtákat, illetve mozzanatosokat, amelyek könnyebben elsajátíthatók s így a mütétek elvégzésére képes sebészetek ezektől a nem alacsonyabb rendű, hanem csupán könnyebben megtanulható és éppen ezért más orvoskategóriák által is elvégezhető munkáktól mentesíteni. Erre a következtetésre a katonarvos-szervező abból a ténymegállapításból jut, hogy a gyakorlati orvosi tevékenységben kétfajta munka létezik, amelyek elsajátítása rövid idő alatt nem lehetséges; az egyik a sebészorvos operatív tevékenysége; a másik a magasszintű diagnosztikai tevékenység. Ez utóbbira tömeges megbetegedések körülményei között egyedi vonatkozásban aránylag csak ritkán van szükség. Egy beteg diagnózisának felismerésével tömegek kórisméjét tárjuk fel. Sem egyik, sem a másik úgynevezett gyorsított továbbképző tanfolyamokon nem sajátítható el. Minden ilyen kísérlet már eleve kudarcra van ítélve.

Csak közbevetőleg jegyzem meg, hogy nemcsak a sebészi, hanem minden orvosi munkát ellenőriznünk kell abból a szempontból, hogy mely mozzanatai adhatók át az eü. segédszemélyzetnek. Az orvosi munka folyamatának illetékes revíziója előfeltétele olyan nagy tömegek eü. ellátásának, amilyenekkel a tömegpusztító fegyverek alkalmazásának körülményei között számolnunk kell.

Ezek után rátérek annak a tényezőnek a tárgyalására, amelyet az exponáláskor a hármast pontban említettem és amely az eü. taktikát legjelentősebben befolyásolja: az eü. veszteség struktúrájának megtárgyalására.

Közismert, hogy az eü. veszteség nagysága és megoszlása mindenkor függvénye az adott korszak haditechnikájának és orvostudománya fejlődési fokának. Közismert, hogy a haditechnika és az orvostudomány fejlődésének kezdeti

szakaszában a kezdetleges fegyverzet és az epidemiológiai ismeretek hiánya a sebesültek—betegek arányában ez utóbbiak túlsúlyát eredményezte. Az I. világháborúban a betegek száma még jelentősen meghaladta a sebesültekét. A haditechnika és különösképpen a járványtani ismeretek, a járványtani munka fejlődése ezt az arányt a II. világháborúban megfordította és a sebesültek száma került túlsúlyra.

A tömegpusztító fegyverek alkalmazása az eü. veszteség nagyságát és összetételét egyaránt megváltoztatja. Ezek a változások olyan mérvűek, hogy alapjában alakítják át az eü. szolgálat működését, tehát a tábori sebészet és tábori belgyógyászat feladatait. A tömegpusztító fegyverek megjelenése természetesen változtatta meg az eü. veszteség nagyságát, amit a következő szám adatok szemléltetnek: a Nagy Honvédő Háborúban a lövészhadosztály sérültjeinek száma heves csatanapokon átlag 300—500 között ingadozott, ami az összefegyvernemi hadsereg támadó hadműveletére vonatkoztatva 1500—2000 főnek felel meg. Az atomfegyver okozta eü. veszteség nagyságáról gyakorlati tapasztalataink csak gyéren vannak, mégis ezek alapján megállapítható, hogy összehasonlíthatatlanul nagyobbak lesznek bármely eddigi fegyvernem által okozott eü. veszteségnél.

A katonatorvosi irodalomból tudjuk, hogy a második világháborúban az eü. veszteség sebészi és belgyógyászati kontingensének aránya 90%, illetve 10% volt. A rendelkezésre álló számvetések szerint a tömegpusztító fegyverek alkalmazásának körülményei között ez az arány 70%-ra, ill. 30%-ra változhat meg. Ez a szám adat tehát azt jelenti, hogy a belgyógyászat keretébe tartozó kontingens percentuálisan és abszolút számokban is jelentősen megnövekedett. Felületes szemléletben ebből arra lehet gondolni, hogy az eü. veszteség szerkezetének ez a megváltozása a múlttal szemben az erőnek a belgyógyászati munka javára való átcsoportosítását követeli meg. Ha azonban a kérdés mélyére nézünk, ha az eü. szolgálat működését az új körülmények között a legelfogulatlanabbul, minden előítélettől mentesen mérlegeljük, akkor az eü. veszteségnek az előbbieken során említett eltorlódása ellenére is az erők átcsoportosítását a sebészi és ezen belül a legszorosabban vett műtősebészi munka javára kell végrehajtani, és nem megfordítva.

Ilyen irányú átcsoportosítást kell végrehajtanunk a következőkben kifejtendő szempontoktól eltekintve már csak azért is, mert a sebészeti kontingens 90%-ról 70%-ra való csökkenése ellenére is, abszolút számokban óriási mértékben megnövekedett. A sebészi harci sérültek 70%-a tehát abszolút számokban sokszorosa a múlt 90%-os kontingensének.

Még világosabbá válik ez a gondolatmenet akkor, ha az eü. veszteség struktúrájában bekövetkező e változás mellett, a sebészi és belgyógyászati munkát munkaigényesség és az eü. szolgálat alapvető célkitűzése szempontjából tesszük mérlegelés tárgyává. Nem szorul bővebb magyarázatra, hogy akár a sugársérültek, akár a vegyi sérültek ellátása meg sem közelíti a műtéti tevékenységnek azt a munkaigényességét, amelyet talán legjobban szemléltet az a számvetés, amely egy sebészbrigád részéről egy óra alatt egy műtét elvégzésével számol.

A munkaigényesség tényezőjének mérlegelésénél feltétlenül szem előtt tartandó, hogy a munkaigény az orvos avagy az orvosi segédszemélyzet munkájában jelentkezik-e. Nyilvánvaló, hogy az eü. szolgálat munkájában az egészségügyi segédszemélyzet erői kevésbé képeznek szűk keresztmetszetet, mint az orvosi erők. A belgyógyászati egészségügyi munkára pedig az jellemző, hogy annak elvégzése viszonylag kevés orvos vezetésével, döntő módon egészségügyi segéderőkkel lehetséges. A sugár, vegyi, avagy biológiai fegyver által

sérültek tömegeinek egészségügyi ellátását néhány orvos vezetése mellett egészségügyi középkezelőkkel is biztosítani lehet.

A munkai igényesség azonban a kérdésnek csak egyik és még csak nem is legfontosabb oldala.

Pirogov híres idézetében arra tanít bennünket, hogy háborús körülmények között „az adminisztrációtól, az egészségügyi adminisztrációtól és nem az orvostudománytól függ az, hogy az összes sebesültek és betegek kivétel nélkül és minél hamarabb, késedelmet nem szenvedve elsősegélyben részesüljenek.” Híres idézetében a sorok között arra tanít bennünket, hogy háborús körülmények között hideg ésszel, érzelmeinket elnyomva mérlegeljük orvosi tevékenységünket és ha így cselekszünk, akkor teszünk eleget az igazi humanitás követelményeinek.

Ebben a pirogovi szemléletben kell mérlegelnünk therapiánk hatékonyságát a tábori sebészeten és a tábori belgyógyászatban.

A tábori sebészeten a műtéti beavatkozások határfoka, akár az egészségügyi veszteség mortalitásának per centuális arányán, vagy akár a rokkantté váltak számának csökkentésén mérjük is azt, óriási, 100 bélperforációval járó haslövött, ha a sebészi ellátást nem kapja meg, avagy az csak jelentős késedelmet szenved is, enormis mértékben növeli meg az egészségügyi veszteség mortalitását. Egészen más a helyzet a belgyógyászati therapiában. Bármennyire jogunk van is a belgyógyászati therapiában az utóbbi évtizedekben bekövetkezett eredményeket nagyra értékelni, — bármennyire elbűvölők is azok az eredmények, amelyeket a modern orvostan a gyógyításban elért, mindez nem feleltetheti, hogy abszolút értékű gyógyeljárásaink mellett még mindig jelentős azoknak a száma, amelyeknek értéke csak viszonylagos. Még az olyan nagyértékű és kétségtelenül abszolútnak tekinthető therapiás eljárás is, mint pl. a typhus abdominalis antibiotikus kezelése, mindössze 5—6%-os nyereséget eredményezett e betegség mortalitásában. Félreértés ne essék, nem kívánom ezt az eredményt lebecsülni, még kevésbé azt, amit az antibiotikum-therapia a typhus abdominalis gyógyításában, illetve gyógytartamának megrövidítésében jelent. Csupán két extrém példán kívántam bemutatni a sebészi, ill. belgyógyászati therapia eredményességének különbözőségét az egészségügyi veszteség mortalitása szempontjából.

A pirogovi szemlélet azt is megköveteli, hogy az előbbieken említett viszonylagos értékű therapiás eljárások értékét a legszigorúbb kritikával mérlegeljük abból a szempontból, hogy a jövő háborújában alkalmazásra kerüljenek-e avagy sem. A tömegpusztító fegyverek alkalmazásának körülményei között az egészségügyi szolgálat munkáját mind a hátszágban, mind a fronton — ha ez a szétválasztás egyáltalában még megengedhető lesz —, a szűk keresztmetszet fogja jellemezni. Ilyen körülmények között nem megengedhető, hogy az egészségügyi szolgálat meglévő — viszonylagosan mindig kevés — erőit kétes értékű gyógyeljárások alkalmazására pazarolja.

Rövid közleményemnek nem lehet feladata mindazon munkamozzanatok felsorolása, amelyek az elmondottak értelmében a tábori sebészet kereteiből a tábori belgyógyászat kereteibe kerülnének. Ezért csak a legfontosabbakra szorítkozom:

1. az anaesthesiológiai — a prae- és postoperatív teendők ellátása;
2. az égésérülés — és betegség egészségügyi ellátásának legtöbb munkamozzanata;
3. a shocktalanítás;
4. a sebészi osztályozásban való részvétel.

A modern katonáorvosi irodalomból ismeretes, hogy mind a shockos betegek, mind az égettek száma a korszerű háborúban enormis módon megnövekedett. Míg a II. világháborúban a csapathadtáp-körletben a sérülésekkel kapcsolatos shockos szövődmény előfordulása 5—7% körül mozgott, addig az atomfegyver alkalmazása a shockszövődmények számát előreláthatólag 20—25%-ra növeli. Még fokozottabban vonatkozik ez az égettekre. Míg a NHH tapasztalatai szerint az égés-sérültek száma az összes harci sérültek 1%-át sem haladta meg, addig az atomfegyver széleskörű és rendszeres alkalmazása esetén a sérülés-fajták között az egyik vezető helyet fogja betölteni. Ezt bizonyítják a hirosimai és nagasaki tapasztalatok. Az amerikai szerzők adatai szerint Nagasaki körzetében a kórházba került sérültek 28,6%-a csak égést, 42,4%-a pedig mechanikai, illetve sugársérüléssel szövődött égést szenvedett el. *Pearce* adatai szerint a hirosimai atomrobbanás során kb. 70 000 ember, azaz a város lakosságának kb. 30%-a égési sérülést szenvedett. Ezek az adatok különösen jól szemléltetik, hogy a tábori sebészet és belgyógyászat közötti észszerű munkamegosztás esetén milyen óriási segítséget tud nyújtani a tábori belgyógyászat a tábori sebészetnek.

*

Lehetséges, hogy a munkának ez az átcsoportosítása a tábori sebészet és tábori belgyógyászat között, a tábori sebészet egyes integráns munkafajtáinak a tábori belgyógyászat körébe való átutalása, a tábori sebészet képviselői számára meglepőnek, szokatlannak fog tűnni. Ha azonban az orvosi speciálzszakmák fejlődését a történelmi materializmus tanításainak szellemében vizsgáljuk, akkor a tábori sebészetnek és tábori belgyógyászatnak az előbbieken említett tudatos átszervezése nem tűnhet meglepőnek. Az orvosi speciálzszakmák létükben nem örök, hanem változó, ill. múltó történelmi kategóriák, keretükben pedig nem merevek. Mindezt csupán egy példán szemléltetve: A mindössze néhány évtizeddel ezelőtt a belgyógyászatról levált tüdőgyógyászat létjogosultságát a tüdő-tbc. népbetegség jellegétől kapta. A tbc. végleges felszámolásának napjainkban bekövetkező lehetősége a régi értelemben vett tüdőgyógyászatnak létjogosultságát megszüntette, hogy a tágabb keretű pulmonológiának váljon részévé. A hadászat fejlődése nemcsak az egészségügyi taktikát, hanem a tábori sebészet, illetve belgyógyászat kereteit is modifikálja.

Közleményemben a tábori sebészet és tábori belgyógyászat közötti munkamegosztás néhány alapelvét igyekeztem kifejteni, a tömegpusztító fegyverek alkalmazásának körülményei között. Ha ezeknek helyességéről sikerült meggyőzőnöm az olvasót és a továbbiakban a katonáorvosi irodalom kritikáját is elbírnák, akkor az egészségügyi taktikusok feladata volna azoknak az organizációs formáknak a kidolgozása, amelyek gyakorlati alkalmazásukat lehetővé teszik.

Molcsanov altábornagy a V. Med. Zsurnal 1961. évi 6. számában írt vita-indító cikkében joggal hangsúlyozza, hogy a tábori belgyógyászati intézményekben a katonai orvostudomány történetében először olyan katonák képezik a kezelésre kerülők főkontingensét, akik harci fegyver által sérültek. Ebben az értelemben tehát a tábori belgyógyászat, jelentőségében egy vonalba került a tábori sebészetrel. A tábori belgyógyászat jelentőségét és súlyát tovább növelik azok az új feladatok, amelyeket a tábori belgyógyászatnak a tábori sebésztől át kell vállalnia és amelyekről a közleményemben szoltam.

Az Eü. Szolgálat szervezési és harcászati kérdései. Honvédelmi Minisztérium kiadványa, 1952. — A működő hadsereg egészségügyi szolgálatának harcászati és szervezési alapjai. Honvédelmi Minisztérium kiadványa, 1952. — *Bocsarov, A. A.* és *Krovorotov, J. A.*: A súlyos sérültek osztályozási elvei a sebészi ellátást nyújtó kiürítési szakaszokon. *Vojenno Medicinskij Zsurnal*, 1960. 7. sz. — *Danilov, J. K.*: A sebészi ellátás szervezésének kérdéséhez korszerű viszonyok között. *Vojenno Medicinskij Zsurnal*, 1960. 7. sz. — *Danyilov, V. K.*—*Golosov, B. A.*—*Kapilevics, J. B.*—*Sevcenko, J. D.*—*Jevlanov, J. Sz.*—*Sevcov, O. Sz.*: Az atomfegyver által okozott várható veszteségek nagysága és kiszámítási módja. — A csapatok egészségügyi biztosítása tömegpusztító fegyverek alkalmazásakor (Tanulmányosorozat.) Honvédelmi Minisztérium kiadása, 1959. — *Georgijevszki A. S.*, *Grigorjew, A. N.*, *Goloszov, B. A.*, *Gawrilov, O. K.* und *Jewlanov, L. S.*: Zur Frage des Umfanges der medizinischen Hilfe auf den Etappen des medizinischen Abtransportes. — *Zschr. für Militär-Medizin*, 1960. I. évf. 3. sz. 21. old. — *Georgijevszki, A. S.*: A korszerű tábori sebészet aktuális kérdéseiről. *Vojenno Medicinskij Zsurnal*, 1960. 8. sz. — *Georgijevszki, A. S.*: A tömegpusztító eszközök alkalmazásának feltételei között végzett munka; új szakasz a hadsereg eü. biztosításának szervezésében. — A csapatok egészségügyi biztosítása tömegpusztító fegyverek alkalmazásakor. (Tanulmányosorozat.) Honvédelmi Minisztérium kiadása, 1959. — *Jores, A.*: *Magie und Zauber in der modernen Medizin.* — *Dtsch. Med. Wschr.* 80. 915. 1955. — *Kelch, D. K.*: Der Gegenstand der Organisation und Taktik des Medizinischen Dienstes und ihr Platz unter den militärischen und militärmedizinischen Wissenschaften. — *Zschr. für Militär-Medizin*, 1960. I. évf. 3. sz. 5. old. — *Lobonov, G. P.*: A fő sérülés meghatározása az osztályozás során. *Vojenno Medicinskij Zsurnal*, 1961. IV. 16. — *Visnyevszkij, A. A.* és *Srajber, M. I.*: A korszerű tábori sebészet néhány aktuális kérdése. *Vojenno Medicinskij Zsurnal*, 1960. 6. sz. — *Moksanov, M. Sz.*: *Vojenno Medicinskij Zsurnal*, 1961. 6. sz.

Полковник м/сл д-р Т. Тренчени:

РАЗДЕЛЕНИЕ ТРУДА МЕЖДУ ВОЕННО-ПОЛЕВОЙ ХИРУРГИЕЙ И ТЕРАПИЕЙ В СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЕ. НОВЫЕ ЗАДАЧИ ВОЕННО-ПОЛЕВОЙ ТЕРАПИИ

Условия работы медицинской службы коренным образом изменились с введением оружия массового истребления. Одним из основных тезисов военной медицины является недостаток врачей и особенно квалифицированных хирургов. Еще более чувствуется недостаток в квалифицированных хирургах при изменении количественной и качественной структуры санитарных потерь в современной войне. Поэтому первоочередной задачей специалиста по организации и тактике медицинской службы является определить и выявить в ходе хирургической работы те моменты, или те отрасли, которые легко выполняются врачами нехирургической специальности, таким образом, хирурги-операторы освобождаются от этих работ. Это значит, кроме распределения врачебных сил потребуются наиболее экономное разделение труда между военно-полевой хирургией и военно-полевой терапией. В практической врачебной деятельности имеются две отрасли работы, которые легко не усваиваются: первое — это оперативная деятельность врача-хирурга; второе — это высоко квалифицированная диагностическая деятельность. Ни то, ни другое не приобретается на ускоренных курсах усовершенствования.

Соотношение хирургического и терапевтического контингентов санитарных потерь во время второй мировой войны составляло 90% : 10%. Это соотношение изменяется в современной войне до 70% : 30%. Несмотря на такое изменение, перегруппировка врачебных сил потребуются не в пользу терапевтической работы, а в пользу хирургической, особенно оперативной работы. Считается, что более 40% пораженных хирургического профиля нуждаются в операции. Направление такой перегруппировки мотивируется следующими факторами:

1. Уменьшение хирургических контингентов определяется только в процентном отношении, в абсолютных же цифрах число таких пораженных резко увеличится.
2. Трудоемкость работы и потребность во врачебных силах терапевтического профиля не сравнимы с хирургической работой. Оказание медицинской помощи массам пораженных атомным, химическим и бактериологическим оружием, обеспечивается средним медицинским персоналом под руководством немногочисленных врачей.
3. Эффективность оперативного лечения гораздо больше даже по сравнению с так называемыми радикальными терапевтическими мероприятиями. Отложение или опозда-

ние в операции 100 раненых с проникающим ранением живота резко увеличивает смертность этих контингентов, зато лечение брюшного тифа антибиотиками снизило смертность при этом заболевании лишь на 5—6%.

К так называемым «сравнительно оценимым» лечебным мероприятиям в военно-полевой терапии следует подойти со строжайшей критикой с точки зрения их применимости в будущей войне.

На основании вышеуказанного, а также на основании вероятного громадного увеличения обожженных и шоковых контингентов следует сделать следующие выводы: подлежат «передаче» из рамок военно-полевой терапии следующие мероприятия:

1. пред- и послеоперационное ведение раненых,
2. большинство мероприятий в лечении обожженных,
3. борьба с шоком.
4. частично хирургическая сортировка.

Специальные медицинские дисциплины и среди них военно-полевая хирургия и военно-полевая терапия не остаются неизменными. Развитие стратегии изменяет не только медицинскую тактику, но и содержание военно-полевой хирургии и военно-полевой терапии.

Dr. T. Trencsényi, Oberst. d. Med. D.:

ÜBER ARBEITSVERTEILUNG ZWISCHEN DER FELDCHIRURGIE UND DER INNEREN FELDMEDIZIN MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DEN MODERNEN KRIEG. NEUE AUFGABEN DER INNEREN FELDMEDIZIN

Das Erscheinen massenvernichtender Waffen rief einen grundlegenden Wandel in den Arbeitsbedingungen des Medizinischen Dienstes hervor. Als eine des Grundthesen der Feldmedizin ist der Mangel an Ärzten und innerhalb dessen an qualifizierten Chirurgen zu betrachten. Da die qualitative und quantitative Struktur des sanitären Verlustes unter den Anwendungsbedingungen massenvernichtender Waffen auch einen Wandel erfuhr, tritt dadurch der Mangel an fachkundigen Chirurgen noch ausgeprägter in Vordergrund. Deshalb kommt als Hauptaufgabe dem militärmedizinischen Organisator die Festlegung und Ermittlung jener Arbeitsarten, bzw. Momenten des chirurgischen Arbeitsprozesses zu, die leichter zu erlernen sind, damit die operationsfähigen Chirurgen von diesen Arbeiten befreit werden. Auf Grund taktischer Erwägungen soll daher nicht nur die Verteilung ärztlicher Kräfte, sondern auch die Arbeitsverteilung zwischen der Feldchirurgie und der inneren Feldmedizin berücksichtigt werden. In der praktischen ärztlichen Tätigkeit gibt es nämlich zwei Arbeitsarten, die nicht in kurzer Zeit zu erlernen sind, d. h. einerseits die operative Tätigkeit des Chirurgen, andererseits eine hochqualifizierte diagnostische Aktivität. Diese letztere wird unter Feldbedingungen nicht individuell getrieben, denn durch das Erkennen einer einzigen Erkrankung die Diagnose von ganzen Massen entdeckt wird. Keine von beiden Tätigkeiten kann an sog. beschleunigten Fortbildungskursen erlernt werden.

Im zweiten Weltkrieg erwies sich das Verhältnis zwischen dem chirurgischen und inneren medizinischen Kontingent des sanitären Verlustes wie 90% zu 10%. Das Verhältnis änderte sich im modernen Krieg zu 70% : 30%. Trotz dieser perzentuellen Verschiebung des sanitären Verlustes müssen die medizinischen Kräfte nicht zugunsten der inneren medizinischen Arbeit, sondern zugunsten chirurgischer, bzw. aufs engste genomener Operateurenarbeit umgruppiert werden.

Mehr als 40% des chirurgischen Anteils von Kriegsverletzungen besteht aus Operationsfällen. Die früher erwähnte Umgruppierung wird durch folgende Faktoren unterstützt: 1. Die Abnahme des chirurgischen Anteils zeigt sich nur prozentuell, da es sich in absoluten Zahlen genommen um eine riesige Erhöhung desselben handelt. 2. Die innere-medizinische Arbeitstätigkeit fordert zahlenmässig unvergleichlich weniger ärztliche Kräfte als die chirurgisch-operative Betätigung. Versorgung massenhafter Verletzten durch chemische, biologische oder Strahlenwaffen vermag unter Leitung nur einiger Ärzte durch ärztliche Hilfskräfte gesichert werden. 3. Die Effektivität der chirurgisch-operativen Therapie ist unvergleichlich grösser als sogar diejenigen internen therapeutischen Verfahren, die in ihrer Effektivität als absolut gelten. Der Ausfall oder nur die Verzögerung der chirurgisch-operativen Therapie bei 100 Bauchschussverletzten führt zu einer enormen Steigerung der Mortalität des sanitären Verlustes, dagegen brachte die antibiotische Therapie des Abdominaltyphus einen Gewinn von nur 5—6% in der Typhusmortalität.

Die therapeutischen Verfahren sog. relativen Wertes in der Inneren Medizin müssen mit strengster Kritik an ihrem therapeutischen Wert in Anbetracht der Anwendung im zukünftigen Krieg erwägt werden.

An Hand der bisherigen Gedankenganges sowie der erheblichen Zunahme der Zahl von Brandverletzten und an Schock Leidenden im zukünftigen Kriege, wird der Vorschlag des Verfassers motiviert, wobei er als erforderlich darstellt, dass folgende Sektoren der Feldchirurgie der inneren Feldmedizin zugefügt werden sollen:

1. Sämtliche anaesthesiologischen Aufgaben, weiterhin die präoperative und postoperative Versorgung.

2. Die meisten Arbeitsetappen der Versorgung von Brandverletzten.

3. Die Schockbekämpfung und

4. Zum Teil die chirurgische Klassifizierung.

Die ärztlichen Spezialfächer, zu denen auch die Feldchirurgie und innere Feldmedizin gehören, sind nach der Lehre des historischen Materialismus in ihrer Existenz nicht ewig und unveränderlich, sondern unterliegen dem Gesetz der ständigen Veränderung. Durch die Entwicklung der Kriegsführung und Technik wird nicht nur die kriegsmedizinische Taktik, sondern auch die Feldchirurgie und innere Feldmedizin in ihrem Inhalt modifiziert.

Szennyvizek fertőtlenítése

Írta: Sztarecky Géza dr. t. gyógyszerész-ezredes

Gazdasági életünk rohamos fejlődése számunkra nemcsak előnyökkel, hanem kötelezettségekkel is jár. Ezt látjuk és tapasztaljuk lépten-nyomon s munkánk minden területén.

A fejlődés üteme munkaterületünkön meghozta a szükséges tennivalókat, a fokozott mértékben támasztott kötelezettség maradéktalan végrehajtását. Ennek elmulasztása anyagi károsodással jár, ami népgazdaságunknak érzékeny veszteséget, fejlődésünkben pedig visszamaradást jelent. Ezért minden alkalmat meg kell ragadnunk, hogy a fennálló hiányokat pótoljuk és a hibákat kijavítsuk. Városaink, üzemünk ma már javarészt központi vízellátással vannak berendezve. De nemcsak itt, hanem kisebb településekben is (így vidéki viszonylatban számos helyen) a központosított vízellátási rendszer dominál. Így van ez a honvéd alakulatok elhelyezési körletében, a laktanyákban is. Mivel a központi vízellátás bevezetésével együttjár a csatornahálózat kiépítése, magától adódik, hogy a keletkezett szennyvizek gyűjtése, feldolgozása, elvezetése, elhelyezése külön feladat lesz, amit egy jól megépített szennyvíztisztító berendezés útján tudunk kielégítően megoldani.

A berendezés megépítése azonban még nem elegendő, mert a gyakorlat azt mutatja, hogy semmit sem ér egy bármilyen jól megépített és üzembe helyezett tisztító berendezés, ha az nincsen szakszerűen és folyamatosan kezelve, karbantartva. A nagy költséggel megépített tisztító berendezés kezelés hiányában rövid időn belül tönkremegy; működése rossz lesz és állományában súlyos károsodást fog szenvedni. Ez esetben a berendezés a szennyvíztisztítást nem fogja, nem tudja elvégezni, tehát a tisztítatlan szennyvíz elhelyezése, elvezetése problematikussá válik.

Sajnos, a tisztító berendezések igen nagy százaléka ez utóbbiakhoz tartozik és a sokfajta károsodás, hiányosság mellett egy igen lényeges hibára szeretnék most rámutatni. A hiba egyéb rendellenesség mellett az, hogy a tisztításra kerülő szennyvíz, a tisztító berendezés fogyatékosága következtében nem, vagy csak igen kis mértékben tisztul meg (csak üleptetés, kevés szűrés stb.). Tehát a szennyvíz elvezetése, elhelyezése különös gondot fog okozni. Ezért fontos a szennyvizek szakszerű és folyamatos fertőtlenítése. A higiénia intézkedései előrelátóak és szigorúak. Eltekintve attól, hogy a tisztító berendezések szakszerű kezelését előírja, olyan intézkedéseket is tesz, amelyek a szennyezés-fertőzés továbbvitelét és lehetőségét is kizárják. Ilyen intézkedés többek között a szennyvizek fertőtlenítése.

A szennyvizek fertőtlenítése, az egyszerű ürgödörktől kezdve az oldómedencén, ülepítő kutakon folytatva, a tisztító berendezésen, tisztított szennyvizeken át, valamennyire egyaránt vonatkozik. Ez a fertőtlenítés gyakorlatban klórozással történik.

Dolgozatokkal nyomatékosan akarok rámutatni a szennyvíztisztító berendezések kezelésének és folyamatos karbantartásának fontosságára, különös tekintettel a szennyvizek fertőtlenítésére. Többek kívánságának teszek eleget akkor, amikor egy olyan hiányosságot, mint amilyen a szennyvizek fertőtlenítésének végrehajtása, a gyakorlatban használatos formában igyekszem ismertetni, hogy a berendezést kezelők adott esetben az ismertetett eljárást a gyakorlatban megfelelően tudják alkalmazni. Honvéd laktanyák, intézetek és egyéb honvédségi intézmények elhelyezési körletei, túlnyomórészt épített biológiai tisztító berendezéssel vannak ellátva. Ezek az ún. csepegtetőteszt biológiai tisztító berendezések.

• Ezeknek a berendezéseknek szerves részeit képezik a „klórozók”, vagyis a szennyvízfertőtlenítő készülékek.

Klórozó berendezést leginkább a biológiai oxidációs rendszerű szennyvíztisztító berendezésekhez építenek. Ez áll egy tartályból és egy adagolóból. Olyan egyszerű megoldással is találkozunk, ahol a tartály (klórozó medence) alja ki van lyuggatva és a lyukakon folyik a klórmésztej a fertőtlenítendő szennyvízhez. Az ilyen klórozó nem megfelelő, adagolása megbízhatatlan és működése a dugulások miatt eredménytelen.

A jó klórozó korrozómentes anyagból készül, adagolója csapos rendszerű és tetszés szerint szabályozható. A tartály fedővel van ellátva, hogy zárható legyen, a karbonátosodás elkerülése végett. A klórozó berendezés a tisztított szennyvíz elvezetésének útjába van beépítve, hogy az elfolyó és már tisztított szennyvíz fertőtleníve kerüljön a befogadóba.

Alkalmazást nyer a klórozó egyszerű oldó-medencék esetében is, ahol az elvezetést, valamint a befogadó érzékenysége miatt (alacsonyfokú hígulás, nyitott elvezetőárok, települések közelsége stb.) az elvezetett szennyvíz fertőtlenítése nélkülözhetetlen.

Szennyvizek fertőtlenítését a legtöbb esetben klórmésztejjel (klórmész vízben oldva) végezzük. A klórmész-oldatot a kereskedelemben kapható 22—25% aktív klórt tartalmazó klórmészből készítjük. (*Calcaria chlorata-calcii hypochloris.*) A szükségnek megfelelően különböző töménységű klórmész-oldatot készítünk. A gyakorlatban rendszerint háromféle töménységet használunk:

1. Kórokozó baktériumokat tartalmazó kórházi, gyógyintézeti, stb. szennyvizekhez fertőtlenítésre 30 gr/m³ aktív klórt alkalmazunk, azaz szennyvíz m³-kint 150—200 gr klórmészt adagolunk a tisztított szennyvízhez oldat formájában (klórmésztej).

2. Vegyes szennyvizek esetében, ahol kórokozó baktériumok nem kerülnek tömegével a szennyvízbe, ott fertőtlenítésre 15 gr/m³ aktív klórt alkalmazunk, azaz szennyvíz m³-kint 100—150 gr klórmészet, oldat formájában (klórmésztej) adagolunk a tisztított szennyvízhez.

3. Átlag szennyvizek fertőtlenítésére, ha azok biológiai tisztító rendszeren mentek át, 5 gr/m³ aktív klórt alkalmazunk, azaz szennyvíz m³-kint 25—30 gr klórmészet (klórmésztejet), oldat formájában adagolunk a tisztított szennyvízbe.

A fertőtlenítő-klórozó medencébe adagolt klór kb. 2 óra alatt fejt ki fertőtlenítő hatását. Ezért a fertőtlenítő medence úrtartalma olyan legyen, hogy a 2 órán át összegyülemlett és a terelőfalak között lassan mozgó vizet képes legyen befogadni.

Az adagolás mértéke abból a számításból adódik, hogy átlagban egy kifolyócsap minimális állandó folyása kb. 2 ml másodpercenként. Mivel egy nap 86 400 másodperc áll, a szükséges legkisebb mennyiség = $86\,400 \times 2 = 172\,800$ ml, azaz 173 liter, kikerekítve 180—200 liter. A csapot beállítjuk folyamatos csepegésre úgy, hogy másodpercenként 2 ml klórozó oldatot ürítsen a klórozó medencébe érkező szennyvízhez. A medence ugyanis úgy van méretezve, hogy a szennyvíz 2 óra alatt átfolyik rajta, így az elején adagolt klóros folyadék elkeveredve a szennyvízzel, fertőtlenítő hatását ki tudja fejteni, van rá ideje és helye.

Ha tehát pl. egy 2 m³-es, 2 órás átfolyós klórozó medencénk van, a megfelelő töménységű és folyamatosan adagolt klóros folyadék óránként 7,2 liter csepegtetésre beállítva, szennyvíz m³-kint 200 gr klórmentet, illetve 30—35 gr/m³ aktív klórt fog adagolni a fertőtlenítő medencébe.

Ez a mennyiség időben és klórmennyiségben elegendő arra, hogy megfelelő töménységben (1—2—3) alkalmazva a kívánt fertőtlenítést megnyugtatóan végezze el.

Az eredmény csak akkor lesz kielégítő, ha a fertőtlenítés folyamatos. Külön fel kell hívni a figyelmet arra, hogy gyógyintézetek s főképpen szanatóriumok szennyvizének fertőtlenítése, tekintettel a fertőzés továbbvitelére, megkülönböztetett gondossággal hajtandó végre.

Szennyvíz-klórozási utasítás

1. A megfelelő töménységben klórmész-oldatot készítünk.
 2. A klórmész-oldatból legfeljebb egy napi adagot készítünk, mert a klórmész erősen bomlékony s oldatban, huzamosabb állás után hatóképességét elveszti.
 3. A klórozó tartályt megtöltjük az elkészített folyadékkal.
 4. Ha a tartály kicsiny és egynapi folyadékmennyiséget nem tud befogadni, a folyamatosság fenntartására a tartályt ismételtelen feltöltjük.
 5. Beállítjuk a csepegést, figyelembevéve a klórozó oldat töménységét és a klórozó-medence befogadóképességét. (Lásd leírást a számításnál.)
 6. Ügyeljünk arra, hogy a klórozás folyamatos legyen.
 7. A folyamatos és jól végrehajtott szennyvíz-fertőtlenítés csak állandó ellenőrzés mellett hajtható végre.
 8. Célszerűbb a klórozó tartályt többszöri kis adagokkal feltölteni, mert így kisebb a karbonátosodási lehetőség, ami a hatásfokot rontja és ez egyben a folyamatosság fenntartására önkéntes ellenőrzés is.
 9. Éjszakai üzemeltetésre a tartály színgel töltendő.
 10. A csapokat, csepegtető nyílásokat gyakran kell ellenőrizni, hogy rendszeresen működnek-e. Az eldugult nyílásokat meg kell tisztítani a rájuk rakódott karbonát-kövesedésektől.
 11. A klórmentet (amiből az oldatot, a mésztejet készítjük) jól záró edényben, száraz helyen kell tartani, különben hatóképességét igen hamar elveszti.
 12. Szennyvíz-fertőtlenítésre klórmész helyett tömény klórtartalmú oldatot (Hypót), vagy klórgázt is használhatunk.
- Ezt ugyanúgy alkalmazzuk, mint a klórmész-oldatot. Az adagoláshoz szükséges töménységet az aktív klórtartalom szerint számítjuk ki. (Lásd 1—2—3 számú töménység.)

Hangsúlyozni kívánom, hogy ez a *tisztított* szennyvíz fertőtlenítési módja, mert a nem tisztított, tehát csupán gödrökbe gyűjtött és szikkasztásra szánt szennyvizeket nem ezekkel a módszerekkel fertőtlenítjük. Végrehajtásuk a

klórmész egyszerű beöntésével és a környezet fertőtlenítésével jár (víznyelő gödrök, latrinák stb.).

A klórozó berendezések működtetése tehát folyamatosan végrehajtandó feladat. Az esetek 98%-ában azonban ez nem történik meg, vagy csak részlegesen hajtják végre. Legtöbb esetben csak időszakosan (pár napig), vagy csak idényszerűen üzemeltetik a klórozót. Sok helyen a klórozó tönkrement, szétmarta a klór (fémalkatrészek, beton stb.) Újabban műanyagból készítik, hogy a korroziótól ne szenvedjenek károsodást.

A klórozót minden körülmények között működtetni kell, enélkül nem teljes a szennyvíztisztítás még akkor sem, ha a tisztító berendezés egyéb fázisai jól működnek. Ez azonban ritkaság és éppen ezért szükséges a rosszul tisztított szennyvizet a helyesen működtetett klórozó berendezésen átvezetve fertőtleníteni. Ellenkező esetben az elfolyó szennyvíz a környéket szagával és bomlás-termékeivel befertőzi.

Dolgozatom elején említést tettem kötelezettségeink növekedéséről, legyen szabad tehát felhívni a figyelmet munkaterületünk parányi kis részére azzal a céllal, hogy mint hézagos rész, fokozottabb figyelmet érdemel és a jövőben feltétlenül megoldandó feladat a szennyvíztisztító berendezések klórozójának helyes és szakszerű üzemeltetése.

IRODALOM:

Darányi: Egészségtani vizsgáló eljárások. 1939. év, II. kötet IX. fejezet, 220—23 lap.
Lesenyei, Finály: Házi szennyvíztisztító berendezések kezelése, karbantartása 1953. év, II. fejezet 9—14. lap.

Полковник м/сл запаса д-р Г. Сзарецки:

ДЕЗИНФЕКЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД

Dr. G. Sztareczky, Apoth.-Oberst. i. d. Res.:

ÜBER DESINFEKTION DER ABWÄSSER

Staphylococcus-örzsek kórházi előfordulása*

Írta: Rostás Judit dr. orvosszázados

Technikai munkatárs: Vajai Mária asszisztenső

A staphylococcus- (*Micrococcus pyogenes*) -hospitalizáció problémájával számos közlemény, monográfia és könyv foglalkozik, egyöntetűen megállapítva annak jelentőségét.

Bár a 250 ágyas, korszerű, jó higiéniés helyzetben levő általános kórházunkban a staphylococcus komoly nehézségeket nem okozott, mégis az irodalmi adatok alapján érdekesnek véltük megvizsgálni, hogy: 1. milyen körülmények között *nem* jön létre staphylococcus infectio, illetve 2. mely tényezők játszanak szerepet a staphylococcus-fertőzés létrejöttében kórházi viszonyok között.

* A MN Központi Kórháza tudományos ülésén (1962. június 8.) elhangzott előadás alapján.

Dobszay általánosan elfogadott megállapításai szerint kórházakban 5 „veszélypont” fordul elő:

„1. Mindenekelőtt veszélypontot jelentenek azok a helyek, ahol kisgyermek-ek, újszülöttek vannak együtt, tehát gyermek- és gyermekágyas osztályok.

2. A fertőzés számára nyitott kapu minden hámphány, így minden seb, elsősorban pedig műtétknél keletkezett sebek.

3. Praedisponáló tényezők között foglalnak helyet a vírusinfekciók, melyek talaján a lappangó staphylococcus fertőzést okozhat.

4. Az ACTH- és Cortison-kezelés, valamint a széles spektrumú antibiotikumok alkalmazása növeli a fogékonyt.

5. Az idősebb korosztályra ugyancsak igen nagy veszélyt jelent a staphylococcus-infectio.”

A fenti megállapítások azt jelentik tehát, hogy a kórház minden osztálya ki van téve staphylococcus-fertőzésnek. Az irodalmi közlések leggyakrabban mégis szülészeti, sebészeti és gyermekosztályokkal foglalkoznak. Vizsgálatainkat mi is három osztályra összpontosítottuk: a szülészeti osztályra, különös súllyal az újszülött-szobára, a sebészeti osztályra és a gyermekosztályra.

Hogy teljes képet nyerjünk kórházunk staphylococcus-problémájáról, komplex vizsgálatokat végeztünk.

Elvégeztük: 1. három havonta a kórházi dolgozók időszakos szűrését; ezzel párhuzamosan 2 havonta a műtők levegőhygiénés vizsgálatát és a műtők dolgozóinak szűrővizsgálatát; 3. betegek vizsgálatát felvételükkor, illetve elbocsátásukkor, nevezetesen három hónapon keresztül a sebészeti és a gyermekosztályon levő betegeinken, valamint egy éven keresztül minden szülőnőnél; az újszülötteket a szülőszobából való kivételükkor és a kórházból való távozásukkor.

Kezdetben párhuzamosan vizsgáltuk a megfigyelt személyek orr- és torokváladékát, később — irodalmi adatok és saját tapasztalataink alapján — csak az orrváladékot, mivel benne lényegesen nagyobb százalékban mutatható ki a staphylococcus, továbbá a torokváladék pozitivitása esetén az orrváladék csaknem mindig pozitív.

Az újonnan felvett betegektől az osztályra érkezés után fél órán belül levettük az orrváladékot, így — az osztályok orvosaival és ápolónőivel való pontos kollaboráció folytán — csupán 20% volt az értékelhetetlen anyag.

A szűrési anyagon kívül feldolgoztunk az 1962-es év eddigi beteganyagából (genny, torok-, fülváladék, vizelet, széklet) 172 staphylococcus-törzset is.

A staphylococcus-tenyésztést a szokványos rutin-módszerrel végeztük. A véragar-lemezre történő direkt leoltáson kívül 0,6%-os dextrozés lóbouillonban is elvégeztük a 24 órás dúsitást, majd innen is leoltottunk a véragarra. A törzsek haemolizáló, pigmentképző tulajdonságát vizsgáltuk, valamint minden kitenyészett törzssel elvégeztük a coagulase-próbát is. Az alábbiakban ismertetendő adatok kizárólag coagulase-pozitív staphylococcus aureus-törzsekre vonatkoznak, melyek 97%-a haemolizáló tulajdonságú volt. Minden izolált törzssel elvégeztük az antibiogramot. A törzsek phag-típusának meghatározását a Budapesti Kőjál phag-laboratóriumában dr. Kende Éva főorvos végezte el, amiért ezúton is hálás köszönetünket fejezzük ki.

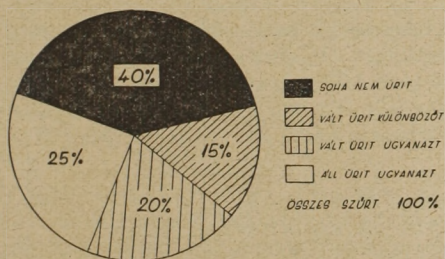
Adatainkat az alábbi szempontok szerint csoportosítottuk:

1. dolgozók szűrése;
2. betegek szűrővizsgálata;
3. staphylococcus-tartalmú váladékok feldolgozása;
4. levegő bakteriológiai vizsgálata.

1. Dolgozók szűrése

A szűrővizsgálat 60 dolgozóra terjedt ki, ami közel 500 vizsgálati anyag feldolgozását jelentette. 24 dolgozón minden vizsgálat alkalmával negatív eredményt találtunk (40%). Az eredmények pontosítására e következetesen negatív csoportnál, a többiek vizsgálatától függetlenül, több ízben is végeztünk ellenőrzést, különös tekintettel a különböző évszakokra. Ez utóbbi eredmények is mindvégig negatívnak bizonyultak. A pozitív leletű dolgozóknak három csoportját különböztettük meg: a) az összes dolgozók 25%-a minden szűrés alkalmával pozitív volt és egyazon phag-típusú törzset ürített; b) az összes dolgozók 20%-a ugyancsak azonos törzset ürített váltakozó pozitivitással — ezeket azonban véleményünk szerint rendszeres ürítőknek kell tekintenünk; c) az összes dolgozók 15%-a váltakozó pozitivitással, különböző típusú törzseket ürített. (1. ábra.)

RENDSZERES SZÜRŐVIZSGÁLATON ÁTÉRTETT DOLGOZÓK STAPHYLOCOCCUS ÜRÍTÉSÉNEK %-OS MEGOSZLÁSA



1. sz. ábra

Külföldön jó eredménnyel alkalmazzák a nálunk nem használatos hexachlorophen-neomycin-kombinációt. Magával a chlorophénnel Vitéz végzett vizsgálatokat jó eredménnyel. Külföldi tapasztalatok szerint a fenti kombináció azért jó, mert a neomycin alkalmazása után észlelt polyresistens törzsek kialakulását a hexachlorophen kivédi. Mi a fenti kombinációhoz nem tudunk hozzájutni és tekintettel arra, hogy egyik osztályunkon minden krónikus ürítő staphylococcus-törzse tetran-érzékeny volt, Nasomerfen-Tetran-spray alkalmazására kértük fel gégészeti osztályunkat. A spray kétféleképpen került alkalmazásra: néhány dolgozónál külön-külön a Nasomerfen, illetve a tetran került három napig alkalmazásra és a következő három napon cserélték a gyógyszert. A másik csoportnál a két anyag keverékét használtuk. A kezelést egy héten keresztül minden nap elvégeztük. Az eredmény azonos volt: a gyógyszeres kezelés után dolgozóink negatívvá váltak. (Lásd az 1. sz. táblázatot.) Ez az állapot kb. két hónapig tartott. Két hónap után azonban ismét találtunk orrváladékukban staphylococcut. A típus meghatározásakor azonban kiderült, hogy az újonnan ürített törzsek teljesen különböznek a régi és általunk egy évig állandóan észlelt törzsektől.

A 6. vizsgálat levétele után közvetlenül kezdtük el a kezelést. A számok a lysis-képet mutatják.

A gyógykezelt staphylococcus-hordozók törzseinek változása

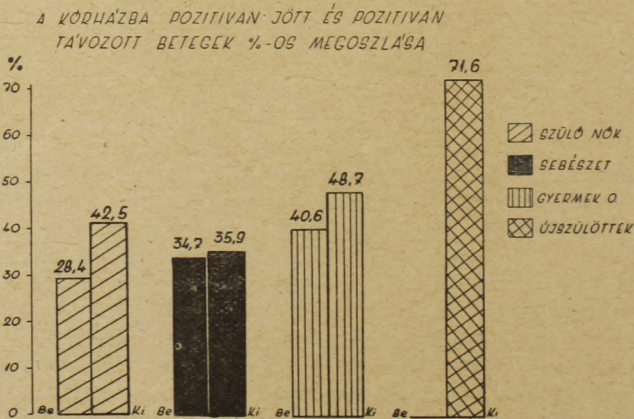
N é v	1	2	3	4	5	6	7	8
	v i z s g á l a t							
Sz. S.	neg.	187	187	neg.	—	187	neg.	Nem tip.
K. L.	6/48	6/47	6/47	—	6/47	6/47	neg.	29/79/80
M; R.	80/81	80/81	80/81	80/91	80/81	80/81	neg.	29/52
Cz. S.	—	—	nem tip.	neg.	nem tip.	nem tip.	neg.	52/79/80

Az első vizsgálati csoportunk értékelésénél feltűnő az, hogy az ugyanazon körülmények között dolgozók egy része nem válik staphylococcus-hordozóvá, míg másik részük rövid idő múlva újra gazdává válik akkor is, ha előzőleg gyógyyszeresen negatívvá tettük őket.

2. Betegek szűrése

A fentebb már ismertetett módszerrel végeztük el a betegek, illetve az újszülöttek szűrővizsgálatát. A szülészetén 176 anyát és ugyanannyi újszülöttet, a gyermekosztályon 187 gyermeket, a sebészetén pedig 89 felnőttet tudunk úgy vizsgálni, hogy a felvételi és kibocsátási anyaguk is megvolt. A nem

2. ÁBRA



2. sz. ábra

értékelhető anyagot is beleszámítva, összesen mintegy 1500 anyagot kellett feldolgoznunk. Azt találtuk, hogy a szülőnők 28%-a pozitív felvételkor és 43%-a pozitív kibocsátáskor. A sebészeti betegek felvételkor 35%-ban pozitívak, kibocsátáskor 36%-ban, a gyermekosztályon ez az arány 41% és 49%. Az újszülöttek orrából a szülőszobáról való távozáskor egyetlen esetben sem tenyésztett ki staphylococcus, míg kibocsátásukkor 72%-ban voltak pozitívak. (Lásd a 2. sz. ábrát.)

Megemlítjük, hogy minden egyes személy adatait külön feldolgozva, azt találtuk, hogy a szülők között 26 (15%) volt, aki negatívan jött és pozitívan távozott, a sebészetben 10 (11%) volt ilyen, a gyermekosztályon pedig 32 (17%). Hogy a fenti statisztikai feldolgozás nem azonos az itt leírtakkal — és csak a szülészeti osztály közelíti meg —, annak tulajdonítható, hogy a kórházba pozitívként került betegeket antibiotikummal kezelték és ettől negatívvá váltak. Ezek száma a sebészeti osztályon, úgy látszik, megegyezik a kórházban pozitívvá válókéval. A szülészeten normális lefolyású szüléskor — ami a szülések zöme — nem adnak antibiotikumot. A gyermekosztály 187 esetében a penicillinnel kezelték pozitívítása nem változott, a streptomycinnel kezelték pedig csak igen kis mértékben. A széles spektrumú antibiotikumok közül a gyermekosztályon leggyakrabban a tetránt alkalmazták, mely után az előzőleg pozitív gyermekek csaknem minden esetben negatívan hagyták el a kórházat.

Több újszülött orrában található egyik staphylococcus-törzset azonosítottuk egy dolgozó orrából kimutatott krónikusan ürülő törzsszel. A többi esetben azonban nem sikerült azonosítanunk dolgozóinkon és a betegeken talált törzseket. Adataink azt mutatják, hogy a betegek hurcolják be azokat a törzseket, amelyek a kórházban megforduló ápoltakból hónapokig kimutathatók anélkül, hogy megbetegedést okoznának. Jelenleg pl. a veszélyesnek mondott 80/81-es polyresistens törzset találjuk a szülészetről távozók orrában. Megjegyezzük, hogy anya és újszülöttje az eseteknek kisebb részében távozik azonos staphylococcus-törzsszel.

3. Betegek váladékának feldolgozása

Eredetileg a kórházban szerzett staphylococcus-fertőzéseket kívántuk vizsgálni. Erre egy jelentősebb alkalom kínálkozott, amikor az újszülöttek között gyors egymásutánban 9 pemphigoid-eset fordult elő, melyeket ugyanaz a törzs okozott. A járvány ideje alatt az újszülött szoba levegőjéből is izoláltuk ugyan ezt a törzset.

A sebészeti osztályon a vizsgálati periódus alatt mindössze három fonalgyenyedés fordult elő. A kórházi esetek kis száma miatt a kórházba, illetve az ambulanciára került betegekből kitenyésztett törzseket vizsgáltuk további kórokozó szerepük szempontjából. E törzsek 3%-a minden antibiotikummal, 15%-a pedig neomycin kivételével minden más antibiotikummal szemben resistensnek mutatkozott.

Ezeket a vizsgálatokat az 1962-es év januárjában kezdtük el és 172 staphylococcus-törzset dolgoztunk fel. A különböző punctatumok 66%-ában, a fülváladékok 40%-ában találtunk staphylococcut. Az utóbbi időben a gyermekek székletéből is mind gyakrabban tudunk staphylococcut kimutatni. Igaz ugyan, hogy a kórházba került staphylococcusos betegek törzsei nem okoztak további megbetegedéseket, azonban a fentebbi magas előfordulási százalék mégis arra készítetett minket, hogy az ilyen betegeket fertőzőknek tekintsük. Így a staphylococussal fertőzött minden beteget kórházban kezelendő fertőző betegnek tekintünk és szigorúan hygiénés rendszabályok betartásával ápolunk.

A kórházunkba került, staphylococussal fertőzött betegek száma lényegében azonos más kórház hasonló betegeinek számával. A törzsek típus szerinti előfordulását vizsgálva azt láthatjuk, hogy a IV. típust kivéve (bár mint kevert alak, ez is előfordult), minden típust megtaláltunk. (Lásd a 2. sz. táblázatot.)

A különböző váladékokban előforduló staphylococcus-törzseket nem tudtuk phagotípus szerint megkülönböztetni (lásd a 3. sz. táblázatot), és anyagunk vi-

Dolgozók szűréséből és beteganyagból nyert törzsek phagtípus szerinti megoszlása %-ban

	I.	II.	III.	V.	187 ill. 80/81	Kevert	r. t.
Betegek váladéka	59	11	11	—	14	4	1
Dolgozók	34	12	23	—	12	12	7

szonylag kis mennyisége miatt ebből általános következtetést nem vonhatunk le.

E vizsgálati sor végén szeretnénk az összes eddigi vizsgálataink összehasonlító antibiogrammjáról rövid képet adni. A 3. ábrában látható összehasonlítás alapján a penicillinnel szembeni resistencia a dolgozók szűréséből kapott törzseken a legmagasabb (92%). Egyébként a szűrésből nyert anyag eredményel kedvezőbbeknek mondhatók, mint a betegektől nyert anyagai. A grafikus ábrázoláshoz dolgozóink 200, betegeink szűréséből származó 586, a betegeink pathológiás anyagaiból pedig 172 törzs átlagértékeit dolgoztuk fel.

Különböző váladékokból nyert staphylococcusok megoszlása absz. számban

Vizsg. anyag	Össz.	Phag típus						n. t.	79/42 D
		I.	II.	III.	IV.	Kevert	187 ill. 80/81		
Fül	44	13	6	14	—	3	7	6	—
Torok	43	13	10	12	—	3	9	1	—
Genny	37	13	4	10	—	5	3	2	—
Széket, vizelet	19	9	—	2	—	—	2	6	—
Pemphigoid vál.	24	7	—	7	—	—	—	1	9
Összesen:	172	55	20	45	—	11	21	11	9

A kedvezőnek mondható antibiogramm-értékek arra engednek következtetni, hogy kórházunkban ún. hospitalizált törzsek még nincsenek. Viszont az a tény, hogy a staphylococcus-törzsek a vizsgált váladékokban magas százalékban vannak jelen, fokozott körültekintésre és óvatosságra int.

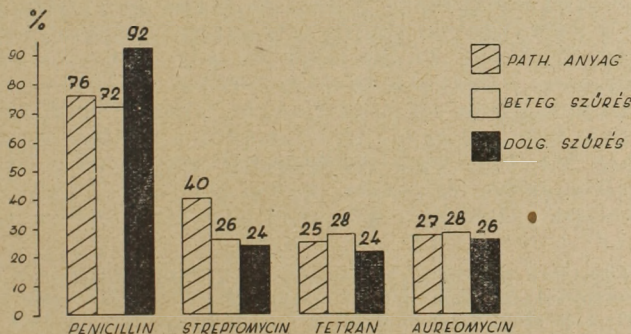
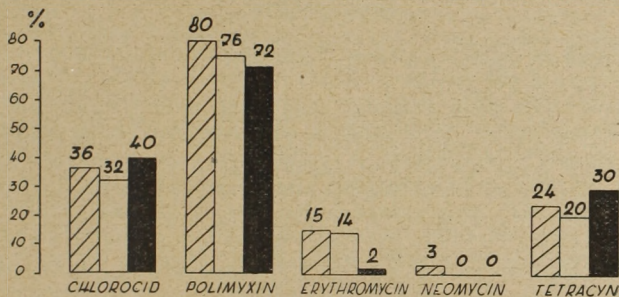
4. A levegő bakteriológiai vizsgálata

A műtő levegőjének hygiénés vizsgálatáról más helyen szeretnénk beszámolni, ezért itt csak a vizsgálat sorozattal nyert bakteriológiai tapasztalatok néhány érdekesebb adatát ismertetjük, hogy vizsgálatainkról teljesebb képet tudjunk nyújtani.

Általánosan elfogadott nézet az, hogy a staphylococcus-hospitalizáció veszélye ott nagy, ahol krónikus úritők vannak a dolgozók között. A mi seb-

szeti műtömben három ilyen dolgozó van. Ennek ellenére a rendszeresen, minden évszakban végzett, mintegy 200 táptalaj-expozíció kapcsán mindössze két ízben találtunk 1—1 staphylococcus-törzset. Egyéb, fakultatív pathogen, vagy pathogén törzset — str. viridans kivételével — nem tudtunk izolálni. Az említett két törzs sem a krónikus üritők, sem az osztályon előfordult egyéb staphylococcus-törzsszel nem volt azonosítható. Ugyanezt mondhatjuk a már említett 3 gennyedésből izolált törzsről is.

DOLGOZÓK ÉS BETEGEK SZŰRÉSÉBŐL VALAMINT FERTŐZŐ VÁLADÉKOCSÓL SZÁRMAZÓ STAPHYLOCOCCUS TÖRZSEK ANTI-BIOTICUM RESISTENCIAJÁNAK SZÁZALÉKOS ALAKULÁSA.



3. sz. ábra

Ki kell emelnünk, hogy a műtőben és kiségitő helyiségeiben mind a műtétet megelőzően, mind azután a levegő összecsirartartalma igen alacsony volt. Különösen így volt ez magában a műtőben, ahol az irodalmi adatoknál és a személyes közlésekből tudomásunkra jutott számadatoknál lényegesen alacsonyabb számokat kaptunk, annak ellenére, hogy a szokásos 15 perces expozíciós időt, a minimális légáramlás miatt, 60 percre emeltük.

A szülészeti műtőtömbben végzett vizsgálataink ugyancsak két alkalommal adtak pozitív eredményt, az ugyancsak 200 táptalajexpozíciós vizsgálati anyagban. Az egyik alkalommal 2, a másik alkalommal 1 törzset tudtunk izolálni. Az első alkalommal talált két törzs a már az előzőekben említett krónikus üritő dolgozó törzsével volt azonosítható. Az egyéb levegő-bakteriológiai adatok lényegében megegyeztek a sebészeti osztályon elmondottakéval. Az újszű-

lött-szobán havonként végzett ellenőrző vizsgálatoknál ritkán találtunk 1—1 staphylococcus-törzset. A pemphigoid-járvány idején azonban minden esetben ki tudtuk tenyészteni a szoba különböző részein exponált táptalajokra a 79/42D-törzset, amely a pemphigoidot is okozta. Ekkor a fertőtlenítő intézet segítségével teljes fertőtlenítést hajtottunk végre az egész traktuson. Az újszülöttek visszaköltözésétől fogva a legszigorúbb higiénés rendszabályokat vezettük be. Különös figyelmet fordítottunk az ott dolgozók személyi higiénéjére. Ennek az lett az eredménye, hogy az utóbbi 10 hónapban mindössze 6 elszórtan jelentkező pemphigoid- eset fordult elő, melyek nem voltak egymással kapcsolatban.

Összefoglalás

Kórházunkban elvégzett komplex higiénés és mikrobiológiai vizsgálatok lényegében alátámasztják azokat az irodalmi adatokat, melyek szerint a kórházakban meglehetősen nagy számmal, állandóan jelen vannak különböző staphylococcus-törzsek. A mi dolgozóink is 60%-ban hordoznak staphylococcust, betegeink egészséges hordozókként nagy számban hoznak be törzseket, melyek között éppen úgy mint a váladékokból kitenyésztett törzsek között, a kórházi járványokat okozó, vagy más polyresistens törzsek is előfordulnak. Antibiotikum-érzékenységi vizsgálataink, valamint az igen kis számú kórházi fertőzés arra engednek következtetni, hogy hospitalizált törzsekkel még nem rendelkezünk.

A műtölevegőre vonatkozó vizsgálataink feltűnően kedvező képe és az újszülött osztályon kialakult járvány gyors felszámolása arra hívták fel figyelmünket, hogy a staphylococcus-kérdést mint higiénés és járványügyi problémát fogjuk fel. Ennek alapján úgy gondoljuk, hogy talán sikerült annak a kérdésnek, hogy miért nem fordulnak elő nálunk kórházi fertőzések, közelébe férköznünk. Nem túlzás talán azt mondanunk, hogy csak a legszigorúbb higiénés rendszabályok azok, melyek — mint *Semmelweis* idejében — lehetőséget adnak a kórokozó távoltartására a veszélyeztetett helytől. Azt is látnunk kell, bár az antibiotikum-érában ez paradox módon hat, hogy a resistentia egyre fokozódó kialakulása mellett nem építhetünk mint biztos bázisra, az antibiotikumokra.

Végezetül köszönetet mondunk dr. *Nádor Vera*, dr. *Martzy István* és dr. *Langer Gyula* főorvos elvtársaknak, valamint *Szunyogh Mária* vezetőnővérnek azért a támogatásért, melyet a szűrővizsgálatok elvégzésében nyújtottak, továbbá *Iglói Istvánné* és *Szetei Sándorné* vezetőműtősnőknek a műtővizsgálatokban nyújtott megértő támogatásukért. Köszönetet mondunk dr. *Juhász Etelkának* a spray-kezelés elvégzéséért.

Капитан м/сл д-р Ю. Рошташ:

ГОСПИТАЛЬНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ СТАФИЛОКОККОВЫХ ШТАММОВ

Проведенные в нашем госпитале комплексные гигиенические и микробиологические исследования в основном подтверждают литературные данные, по которым в больницах постоянно и в сравнительно большом количестве встречаются разные стафилококковые штаммы. Наши трудящиеся также являются в 60%-е носителями стафилококков, наши больные, как здоровые носители, заносят много штаммов, среди которых, подобно как у поселянных из выделений штаммов, имеются и штаммы, вызывающие больничные эпидемии, или другие полирезистентные. На основании исследований чувствительности к антибиотикам, а также весьма немногочисленности внутригоспитальных инфекций можно предполагать, что мы еще не имеем госпитализированных штаммов.

Поразительно благоприятные результаты в связи с изучением воздуха операционной и быстрая ликвидация эпидемии в отделении для новорожденных заставили нас рас-

смотреть вопрос стафилококков в качестве гигиенической и эпидмиологической проблемы. Исходя из этого мы считаем, что выяснили вопрос, почему не встречаются у нас внутрибольничные инфекции. Без преувеличения можно утверждать, что одни наиболее строгие гигиенические правила дают возможность, как при жизни Семмелвейса, для предупреждения заноса болезнетворного агента. Следует учитывать также, хотя это оказывается парадоксальным в эпохе антибиотиков, что ввиду все повышающейся резистентности нельзя считать антибиотики совсем надежными средствами.

Dr. *Judith Rostás*, Hauptm. d. Med. D.:

VORKOMMEN DER STAPHYLOKOKKENSTÄMME IN EINEM SPITAL

Auf Grund komplexer hygienischer und mikrobiologischer Untersuchungen gelang es der Verfasserin jene Angaben der Fachliteratur zu bestätigen, laut deren stets eine grosse Zahl verschiedener Staphylokokkenstämme in den Krankenhäusern vorhanden ist. Unter den Spitalangestellten waren 60% Staphylokokkenträger. Die ins Krankenhaus eingewiesenen Kranken schleppen ständig als unversehrte Träger eine beträchtliche Zahl von Kokkenstämmen mit. Diese Stämme, ebenso wie die Kokken, die aus den Sekreten gezüchtet werden konnten, mögen zum Teil eine Epidemie im Krankenhaus zu erzeugen, oder sind zum Teil polyresistent. Die Untersuchungen betreffs der Empfindlichkeit gegen Antibiotica, sowie die sehr kleine Zahl der Hospitalisationsinfektionen weisen darauf hin, dass es hier noch keine hospitalisierten Stämme gibt.

Die Untersuchung der Luft der Operationsräume gab einen sehr guten Erfolg, ferner konnte eine lokale Epidemie in der Neugeborenenabteilung rasch liquidiert werden. Dies lenkte die Aufmerksamkeit der Autorin darauf hin, dass die Staphylokokkenfrage als hygienisches und epidemiologisches Problem aufgefasst werden soll. Sie ist deshalb der Meinung, dass es ihr in die Nähe des Problems zu kommen gelang, denn bei ihnen schon lange keine Spitalseuche vorkommen. Das ist nur durch Einhaltung strengster hygienischer Massregel — deren von Semmelweis ähnlich — zu erreichen, die zur Fernhaltung des Krankheitserregers eine Möglichkeit geben. Mag das ein Paradoxon sein, doch muss man immermehr einsehen, dass trotz der Antibiotikumära, wegen der sich allmählich ausbildenden Resistenz darf man sich nicht nur Auf die Antibiotica zu verlassen.

A kórházból kibocsátott sérültek orvosi ellenőrzéséről és utókezeléséről

Írta: Novák János dr. orvosszázados

Közismert tény, hogy a balesetek száma az egész világon növekedőben van. Ennek oka a közlekedés fejlődése mellett a gépesítésben keresendő. Egyes területeken, így pl. a hadseregben, a sport is jelentős szerephez jut különböző, itt nem részletezett okok miatt.

A sérülések jó részének gyógytartama igen hosszú, heteket, sőt hónapokat vesz igénybe. A gyógykezelés során a sérült nem szorul mindvégig kórházi ápolásra. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a kórházból kibocsátott betegek mindegyikénél orvosi felügyelet nélkül is biztosítva van a szövődménymentes gyógyulás. Legtöbbjük ugyan nem igényel aktív beavatkozást, de a *gyógytorna*, sokszor pedig a *szakszerű megfigyelés* is elengedhetetlen.

A komplex-funkcionális kezelés elveit és gyakorlatát nem ismertetem. Ezeket a „Sérültek korszerű gyógyítása” című kézikönyv részletesen tárgyalja. Jelen közlemény az egész kérdést a csapatorvos feladatainak szempontjából kívánja összefoglalni.

Ilyen értelemben a sérültek több csoportja érdemel különösebb figyelmet:

1. a hasúri sérültek;
2. a vese zúzódását szenvedettek;
3. a mellkasi sérültek;
4. a gipszkötéssel kibocsátottak és
5. közvetlenül a gipszkötés eltávolítása után elbocsátott sérültek.

1. A *hasúri szervek* sérülésének ellátása laparotomia segítségével történik. A bélműködés rendeződése és a sebgyógyulás után következő veszély a műtét helyén keletkező sérv.

A laparotomizált sérültek egy részét leszereleljük, mint átmenetileg alkalmazatlan egyéneket. Másik csoportjuk azonban, melyet többségében a hivatásos állomány alkot, rövidebb-hosszabb pihenő után folytatja a katonai szolgálatot. Utóbbiaknál tehát foglalkoznunk kell az utókezelés kérdésével.

A hasfali sérv manifesztálódása a kórházi kibocsátás után, a munka megkezdése utáni időszakra esik. E sérvek kizáródásának lehetősége azonos az alkatiakéval. Mivel a hegesezés a műtétet lényegesen megnehezíti, másfelől pedig a fizikai megterhelés legtöbb formája (hasprés!) a sérvkaput tágítja, a re-

konstrukció mielőbbi elvégzése indokolt. Ehhez járul még a műtét utáni összenövések miatt a potenciálisan fenyegető ileus veszélye is.

A laparotomizált sérültek ellenőrzése a hasfali sérv szempontjából a kezelő csapatorvos feladata. Kórházi beutalásuk — véleményünk szerint — az alkati sérvéket előzze meg.

Nem elhanyagolható kérdés a laparotomizált sérültek hasfali izomzatának gyakoroltatása sem. Az előírt 16 ütemű tornagyakorlat nem szolgálja speciálisan a hasfali izomzat erősítését. A szertorna viszont a kezdeti időszakban túlzott megterhelést jelent. Célszerű ezért 1—2 héten keresztül végzett rendszeres, tervszerű gyakorlatokkal a gyógyult sérültet, elsősorban hasfali izomzatát az elvégzendő feladatokra előkészíteni.

2. A vese zúzóást gyakran kísérő mikroszkópos haematuria. Ilyen esetben tartósabb kórházi kezelés szükséges. A kezelés szigorú fekvésből áll, melyet csak az ismételten negatív vizeletlelet után oldunk fel. A beteget sétáltatjuk, s ha ezután sem jelentkezik vérvizelés, kibocsátjuk. A kórházi folyosón való séta és a katonai szolgálat között azonban nagy a különbség. Ezt csak orvosi ellenőrzés mellett végzett fokozatos megterheléssel egyenlíthetjük ki.

Az egészségügyi szolgáltatmentességet tehát az utókezelésre kell fordítani. Eközben 3—4 naponként vizeletüledék vizsgálatot kell végezni, és a megterhelést az eredmény alapján szabályozni. Az esetleg megjelenő mikroszkópos haematuria újabb, azonnal megkezdendő szigorú ágynyugalmat igényel. A megterhelést ilyen esetben a vérvizelés megszűnte után újból fokozatosan kell megkezdeni. A szolgálatképesség napját követően 1—2 héttel végzendő az utolsó vizeletvizsgálat. A sérültet csak ennek negativitása esetén lehet teljesen gyógyultnak tekinteni.

3. A mellkas zúzóását, rázkódását, több borda törését szenvedett sérültek utókezelése már nagyobb probléma. A légző- és a keringési rendszer szoros funkcionális egysége miatt igen gondos megfigyelést és a megterhelésben nagymértékű fokozatosságot igényelnek.

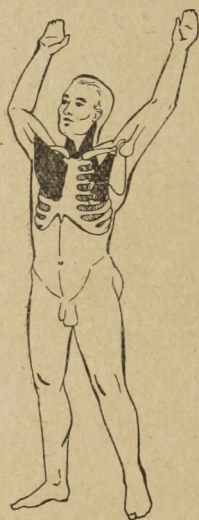
Az úgynevezett egyszerűbb mellkasi sérültek, a mellkasfali zúzóást és az egy vagy két borda törését szenvedett baleseteselek utókezelése igényli e csoportban a legnagyobb figyelmet. Ezen sérüléseket ugyanis enyhe voltuk miatt néha még az orvosok sem veszik komolyan. A kórházi ápolás nem haladja meg a két-három napot, sokszor egyáltalán nem is szükséges. A gyógytartam azonban még egy borda törésénél is négy-hat hét. A közbeeső időben a fájdalom miatt esetleg kialakuló feltételes reflexek kóros testtartáshoz (akut skoliozis), elégtelen tüdőszellőzés folytán krónikus hörghuruthoz és a keringési és légzőrendszer működési elégtelenségéhez vezethetnek. Elegendő például csak arra gondolnunk, hogy a mélyebb belégzéskor jelentkező fájdalom hatására a sérült a kisebb légzési munkát igénylő gyors, felületes légzésre tér át. Ez a légzési típus, mely a keringési szervekre komoly megterhelést ró, rögződik és a törés gyógyulása után is megmarad.

Célszerű az egészségügyi szabadságnak legalább egy részét a csapatnál eltölteni, felhasználva a légzőtorna adta lehetőségeket e nem szükségszerű szövődmények megelőzésére.

Nagy jelentőségű a mellkasi sérültek higiéniés tornája is. *Bikov, Szmirnov* és más szovjet szerzők vizsgálataik alapján arra a megállapodásra jutottak, hogy a légzés szabályozásában az idegi mechanizmus az elsődleges, a humorális csak másodrendű szerepet játszik. *Oljanszkaja* kimutatta, hogy a légzőtevékenység már a vázizomzat munkájának megkezdése előtt fokozódik. Ez az idegi szabályozás a kéreg feladata és lényegében reflextevékenység. Ilyen értelemben a tornát vezető személy „vezényszavai” a második jelzőrendszeren

keresztül szintén kihatnak a légzésre, még akkor is, ha nem légzőtornát végeztek.

Gyakran előfordul, hogy egyszerűbb mellkasi sérülés következtében is beszűkülnek a vállízület mozgásai. Ez érthető, hiszen e mozgások a légzési segédizmok közvetítésével a mellkas falára is kihatnak (1. sz. ábra). Ezért e sérültek tartózkodnak a vállízület nagyobb mértékű mozgatásától és ennek következménye a mozgások beszűkülése. A légzőtorna mellett tehát nagy gondot kell fordítani a vállízület mozgatására is. Néhány egyszerűbb gyakorlatot mutat be a 2. sz. ábra.



1. sz. ábra. A felsővégtag emelésekor a belégzési segédizmok a bordákra húzóhatást gyakorolnak.



2. sz. ábra. Néhány egyszerűbb gyakorlat, mely a vállízület mobilizációját elősegíti.

A vállízülettel foglalkoznunk azért is fontos, mert — ha előbbieket nem vesszük figyelembe — felmerülhet az aggrváció gyanúja. Az ilyen beteggel hitetlenkedve állunk szemben és ez igen gyakran neurozist vált ki. Az erőszakolt mozgások pedig kóros reflexek alapjául szolgálhatnak.

4. Az eddigieknél jóval nagyobb számú a gipszkötéssel kibocsátott betegek csoportja. A sérültek panaszmentesek, törésük, illetve ficamuk reponálva van, látszólag nem igényelnek orvosi felügyeletet, sem beavatkozást. Paradox módon, ennél a csoportnál van a megfigyelésnek legnagyobb szerepe, annál is inkább, mert ezt hanyagolják el a legjobban.

A nyugalomba helyezett végtagban a csonttörés vagy a ficam gyógyulása nem mindig zavartalan. A gipszkötés számos szövödmény kiindulópontja lehet. Emellett a rögzítés okozta kényszerpihenőnek káros kihatásai is vannak, melyeket csak céltudatos, szakszerű kezeléssel lehet elhárítani, illetve megelőzni.

Az osztályunkról távozó sérülteket minden esetben részletesen kioktatjuk arra, hogy a gipszrögzítéssel kapcsolatban esetleg fellépő, akár enyhe pana-

szokkal is, azonnal keressék fel a kórházat. Sok katona azonban elhanyagolja ezt, mivel a szabadság megszakitásától tart.

a) A gipszkötések kis része, legtöbbszörre technikai hiba folytán, *feltörést* okoz. A kötéssel fedett terület természetesen hozzáférhetetlen. Előfordulhat, hogy a kórházból való távozás után csak egy-két hét múlva jelentkeznek az elgennyedt feltörés távolhatásai. A duzzadt és fájdalmas nyirokcsomók, a láb, a rossz közérzet előbb-utóbb a beteg előtt is nyilvánvalóvá teszik, hogy valami nincsen rendjén. Az ilyen végtag rendszerint megduzzad, a gipszkötés ezáltal túl szorossá válik és vérkeringési zavart okoz. Hibás körfolyamat alakul ki, mely a szövetek táplálkozási zavarához vezet, és súlyosbítja a fennálló szövödményt.

Nem szorul különösebb magyarázatra, hogy az első enyhe tünetek jelentkezésekor elvégzett vérkép-, süllyedésvizsgálat, a lázmérés és a nyirokcsomók orvosi megfigyelése korán felfedi a szövödményt. Ha a beteget ilyenkor kórházba utaljuk, a gipszkötés cseréje során pontos kórisme állítható fel. Így néhány napos kórházi ápolással elejét vehetjük súlyosabb következményeknek. Az otthonába távozott beteg minden bizonnyal csak később jelentkezik a kórházban.

Egyik betegünknel a gipszcseréje alkalmával a lábszár feszítő oldalán 2×4 cm-es, elgennyedt decubitust találtunk. A beteget természetesen azonnal felvettük osztályunkra. A szövödmény oly súlyos volt, hogy végül a másodlagosan gyógyult decubitus után alapjához tapadó heg maradt vissza. A panaszokat csak hosszas plasztikai eljárásokkal sikerült megoldani. E második alkalommal a kórházi ápolás hónapokig tartott.

A beteg elmondta, hogy bár lábfeje megduzzadt és közérzete nem a megszokott volt, megvárta a kibocsátáskor megadott ellenőrző vizsgálat időpontját, a tüneteknek nem tulajdonított nagyobb jelentőséget.

b) A gipszkötés hetek múltával *meglazulhat*. A végtagra nem pontosan illeszkedő kötés a tört csontok elmozdulását lehetővé teszi. Ezáltal megszűnik a csontos callus kialakulásának nélkülözhetetlen feltétele, és a csonthegképződésnek legalább is elhúzódásával számolhatunk. Itt említjük meg a betegek egy részének azon rossz szokását, hogy a gipszkötést saját kezdeményezésükből meglazítják, felvágják, vagy akár megcsontkítják. A következményt az előbbiekben vázoltuk.

Orvosi felügyelet alatt álló betegnél e szövödmények nem léphetnek fel. A folyamatot, megbízható rögzítés a jól helyre tett csonttörések gyógyulásához elengedhetetlenül szükséges.

A felsorolt megmondolásoknak megfelelően az osztályunkról távozó katonák egészségügyi szolgálatmentességet kapnak. Egészségügyi szabadságot csak a kétheti megfigyelési idő eltelté után javasolunk.

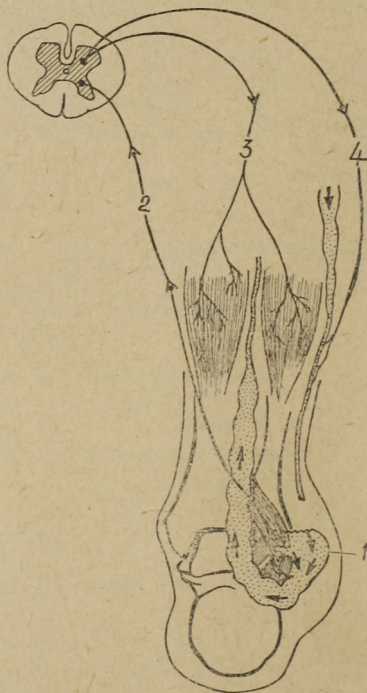
c) Az eddigiekben felsoroltak lényegében az orvos passzív feladatait szemléltették. Az ép végtagok és a rögzített végtag szabadon maradt ízületeinek *gyógytornája* képezi az aktív feladatot. A gyógytorna-gyakorlatokat illetőleg utalunk a bevezetőben már említett kézikönyvre.

5. Külön problémát képez a *gipszkötésük eltávolítása után*, alsó végtag esetén cinkenykötéssel elbocsátott sérültek rehabilitációja. Itt domborodik ki legjobban a csapatorvos feladata. A rögzítés a csonttörések jó callusszal történt gyógyulásával véget ért. A törött csontú végtag azonban még nem teljes értékű. A több hetes vagy több hónapos rögzítés után az ízületek bejáratását és az izmok bemozgatását nem szabad a spontaneitásra bízni.

A katonai szolgálattal járó megterhelés a polgári életét jelentősen meghatadja. A mindennapi étellel kapcsolatos mozgások újrabegyakorlásával tehát a katona még nem szolgálatképes. Ebben az időszakban van a „csak tantermi

foglalkozás"-nak létjogosultsága. A harcászati, testnevelési, vagy egyéb gyakorlati — a sérült végtagot igénybe vevő — foglalkozások idejét, egyéni elbírálás alapján, a tervszerűen felépített utókezelés végrehajtására kell felhasználni.

Cs. J. honvéd testnevelési foglalkozáson jobboldali térdrándulást szenvedett. Másnap járóbetegrendelésünkön jelentkezett. Szabad folyadék a térdízületben nem volt. A mozgások a fájdalom miatt minimálisan korlátozottak. 13 nap egészségügyi szolgálatmentességet javasoltunk azzal, hogy a gyengélkedőn feküdjék, majd fokozatosan terheljen.



3. sz. ábra. A járógipsz levétele után a bokaizületet túl erős, inadekvát megterhelésnek tettük ki. Az emiatt fellépő fájdalom lokális vénás pangást idéz elő (1). A fájdalomingerek (2) a gerincvelőn keresztül is köros reflexmechanizmusokat indítanak meg. Izomgörcs (3) lép fel, mely a tágult vénák miatt amúgy is nehezített vénás ürülést tovább rontja. Ugyanakkor a sértett terület artérián reflektórikus vasoconstrictio jelentkezik (4) és rontja a táplálkozási viszonyokat.

13 napi fekvés után a beteget reggel bocsátották ki a gyengélkedőről. Alegységével aznap lövészetben, másnap harcászati gyakorlaton vett részt. Panaszai a sérülés utániaknál fokozottabban jelentkeztek. A kontrollvizsgálatkor a térdízületben már találtunk kis mennyiségű szabad folyadékot. A térdízület mozgásai az előző vizsgálatokhoz képest beszűkültek.

A nem fokozatos megterhelés inadekvát ingert jelent a rögzítésből csak nemrég felszabadult végtag ízületeire és izomzatára. Ez elsősorban a sérült ízületre vonatkozik. Eredménye nagyfokú fájdalom, mely feltételes reflexeket épít ki és rontja a szöveti trofikát. E feltételes reflexek, a kísérő negatív oedema

(3. sz. ábra) az utókezelés időtartamát jelentősen megnyújtják. Szalagsérüléseknél a teljes működőképesség helyreállítását akár meg is hiúsítják. A szolgáltatékptelenség elhúzódása kellemetlen konfliktusba sodorhatja a sérültet, de adott esetben az egészségügyi szolgálatot is.

Minden egyes sérülten nézve kezelési tervet kell készíteni és azt pontosan végrehajtani. Az alegység parancsnokával meg kell érteni, hogy ez a néhány nap, illetve hét a teljes értékű szolgáltatékptesség biztosítéka.

A kórházból a sérült a fekvés miatt rendszerint kissé meggyengülve távozik, hiszen a gyógyító intézménynek nem feladata a beteget a funkcionális gyógyulás befejezéséig ápolni. Osztályunkról pl. 1961. I. negyedében a betegeknek csak 10%-a távozott szolgáltatékptesen. Előbbi értelemben egyes esetekben helyes és célszerű lehet a lábadozás befejező időszakát otthon, a családnál eltölteni. Az otthoni megszokott étrend, a nagyobb kényelem, a kikapcsolódás azonban nem képesek a szövödményeket megelőzni, legfeljebb előnyösen befolyásolják a gyógyulást.

A csapat orvos feladata az, hogy az egészségügyi szolgáltatmentesség, illetve szabadság csapatnál és otthon eltöltendő szakaszait helyesen ossza be.

A csapatnál folytatott utókezelés sok időt és fáradságot kíván, eredményeit tekintve, azonban bőven megtérül. Legcélszerűbb felcserisztet, esetleg jó képességű egészségügyi tiszt helyett megbízni a gyógytorna-gyakorlatok vezetésével. Az ellenőrzés természetesen orvosi feladat.

Az utókezelés szerves részét képezik az egyszerűbb fizioterápiás eljárások is. Ilyenek:

— a hőkezelés, mely 100 W-os, vagy erősebb égővel is végezhető, a parafinpakolás;

— ahol készülék van: a rövidhullámú besugárzás.

Befejezésül felvetjük a lábadozó-zászlóalj már régóta ismert és sokszor tárgyalt kérdését. A közleményben elmondottak és egyéb tapasztalataink is, ameltt szólnak, hogy ilyen jellegű egység, illetve intézet felállítása indokolt lenne. Nem kívánunk a részletekbe bocsátkozni, ez meghaladná a dolgozat kereteit és elvonná a figyelmet eredeti célkitűzéséről. E néhány mondattal mindössze a figyelmet szeretnénk felhívni.

Összefoglalás: A kórházból elbocsátott sérültekkel kapcsolatban a csapat orvosnak kettős feladata van: az ellenőrzés és a tervszerű utókezelés. Ezek elhanyagolása súlyos szövödmények fellépésére teremt lehetőséget. Az utókezelést felcseriszt is végezheti. Az egészségügyi szabadságot nem célszerű teljes egészében otthon eltölteni, hanem egy részét a fokozatos munkábaállításhoz kell fordítani. Az utókezelés legyen a csapat egészségügyi szolgálat gyógyító munkájának szerves része. Felvetjük a lábadozó-zászlóalj felállításának kérdését.

Капитан м/сл д-р Я. Новак:

О ВРАЧЕБНОМ КОНТРОЛЕ И ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ ВЫПИСАННЫХ ИЗ ГОСПИТАЛЯ РАНЕННЫХ

Перед войсковым врачом стоит двойная задача в отношении выписанных из госпиталя; контроль и планомерная диспансеризация. Пренебрежение последних обуславливает развитию тяжелых осложнений. Реабилитацию может вести и фельдшер-офицер. Нецелесообразно быть дома в течение целого санитарного отпуска, а в части его следует начинать постепенный выход на работу. Диспансеризация должна стать органической частью лечебной работы войсковой медицинской службы. Поднимается вопрос об организации батальона выздоравливающих.

ÜBER ÄRZTLICHE KONTROLLE UND NACHBEHANDLUNG
BEI DEN TRUPPEN DER AUS DEM SPITAL ENTLASSENEN GESCHÄDIGTEN

In Zusammenhang mit der Nachbehandlung von Geschädigten, die aus dem Krankenhaus entlassen wurden, kommt dem Truppenarzt eine doppelte Aufgabe zu: eine Kontrolle, bzw. eine planmässige Nachbehandlung durchzuführen. Eine Vernachlässigung in dieser Beziehung kann zum Auftritt schwerer Komplikationen führen. Auch Feldscherroffiziere sind imstande solch Nachbehandlung zu erfüllen. Der Gesundheitsurlaub braucht zweckmässigerweise nicht im ganzen zu Hause verbracht zu werden, ein Teil davon kann zur allmählicher Einstellung in die Arbeit dienen. Die Nachbehandlung muss ein organischer Teil therapeutischer Arbeit der Truppenmedizin sein. Es wird schliesslich die Frage der Aufstellung eines Genesungsbataillons aufgeworfen.

Serum-cholesterinvizsgálatok magassági repülőkön

Írta: Gerő Andor dr.

Az atherosclerosis pathogenesisével kapcsolatban a vitatott kérdések közül eldöntöttnek látszik, hogy nem azonos *Bürger* physiosclerosisával, az öregedéssel járó elváltozással. Hasonlóképpen valószínűsíthető a szoros kapcsolata a koleszterin-, illetve a lipoprotein-anyagcserével. Egyre több adat szól amellett is, hogy az említett anyagcserezavarokhoz sok más tényező is társul, míg az atherosclerosis, illetőleg a kardiosclerosis kórképe kialakul. Ilyenek az öröklés, endokrin megbetegedések, hypertonia, testalkat, foglalkozás stb. A koleszterin-anyagcsere jelentőségét a kutatók nagyjában egységesen értékelik, habár nem lehet a folyamatot: zsírfogyasztás — hypercholesterinaemia — atherosclerosis — coronariathrombosis képletre egyszerűsíteni. Az atheroscleroticus elváltozások kialakulásának módozatáról a vélemények azonban megoszlanak. A koleszterin egyesek szerint a makrophagok útján, mások szerint a plasma filtrációja közben kerül az érfalba. Az újabb vizsgálatok szerint azonban az erek maguk is képesek szintetizálni alacsonyabb vegyületekből. *Gerő Sándor* és mtsai újabb megfigyelései szerint az intima mucopolisaccharidáinak összetételében történik változás; ez, valamint a saját lyopoliticus aktivitás gátlása elősegíti a beta-lyoproteid képzését.

A balesetek és hadműveletek közben elhunyt fiatal emberek kórbonctani adatai szerint atheroscleroticus, és főleg coronariascleroticus elváltozások igen gyakran fordulnak elő fiataloknál. Míg *Benson* 1937-ben egy 35 éves, *White* 1940-ben 27 éves repülőnél írja le ritka kórképként coronariathrombosis felléptét, addig *Yater* 1948-ban már 450 saját és 744 irodalmi esetet ismertet 18 és 40 év közöttieknél. 172 30 év alatt volt. *Szmojanikov* szerint 40 éves korig az összes megbetegedések 4—7%-a szívinfarktus. *Yater* hangsúlyozza, hogy a fiatalkori coronariasclerosis sajátossága, hogy a roham előzetes anginás fájdalmak, vagy egyéb kardinális tünetek nélkül jelentkezik. Ugyancsak *Szmojanikov* kiemeli, hogy ha panaszok elő is fordulnak, inkább neurastheniás, vegetatív dystoniás jellegűek. Jellemzőnek tartja azonban a megterhelés után, de alkoholfogyasztás után is jelentkező nagyfokú gyengeségérzést. *Enos* és mtsai 1953. évi ismert, koreai háborús megfigyelései a fiatalkori cardiosclerosisat az érdeklődés előterébe hozták. Egymásután jelennek meg a közlemények az egyre fiatalabbkori infarktuses esetekről, így többek között *Lamb* 21 éves esetet közöl, *Allan* 1000 sectiós leletből, 371 esetben coronaria-elváltozást észlelt, s a legfiatalabb 13 éves volt.

A fiatal korban egyre gyakrabban előforduló coronariasclerosis repülőknél fokozott jelentőségű. A hypoxia, a gyorsulások, a túlnyomásos légzés mind olyan megterhelések, melyek már a relatív elégtelenség szakában is végzetesek lehetnek. Vita-tott kérdés, hogy coronariasclerosis keletkezése és a repülés között van-e összefüggés. *Armstrong* 1952-ben még azon a nézeten volt, hogy a krónikus repülési stressz is károsítja a keringési rendszert. *Graybiel* szerint azonban nincs arra bizonyítékunk, hogy a repülés elősegíti az atherosclerosis vagy coronariasclerosis kialakulását. A két ellentétes álláspontot statisztikailag is jól értékelhető vizsgálatokkal *Koldovsky*, valamint *Rigal* és mtsai képviselik. *Koldovsky* pilóták 55%-án, míg a kontrollcsoport 24,7%-ában talált atheroscleroticus elváltozást, *Rigal* viszont a 19 és 43 év közöttieknél 70%-ban, tehát ugyanolyan arányban, mint a cardiosclerosis előfordulása az ismert koreai vizsgálatokban, melyek szerint 18—48 évesek között 77,3%-ban fordult elő coronariasclerosis. Feltűnő *Rigal*nak az a megfigyelése, hogy fiatal korban coronariasclerosis már akkor kimutatható, amikor más szervben még nincs. Véleménye szerint ez a coronariasclerosis gyorsabb ütemű kialakulásával magyarázható.

A repülőorvosra három feladat hárul:

- I. A pilóta-iskolák növendékeinek kiválasztása.
- II. A megbetegedések kialakulásának megakadályozása.
- III. A megbetegedések megállapítása még a szubklinikus stádiumban.

Milyen lehetőségeink vannak a cardiosclerossissal kapcsolatban a hármas feladat ellátására?

A növendékek kiválasztásánál cardiosclerosis közvetlen formában aligha jelentkezik, a jelöltek életkorában ez még gyakorlatilag elhanyagolható. Jelenleg nagyobb jelentőségűek a közvetett tényezők, mint pl. a hyperreaktorok, a hypertonia-betegség jelöltjeinek kiválasztása. Az objektív vizsgálatok mellett ebből a szempontból nagy jelentőségűek az öröklődési tényezők, tehát a családi anamnézis. A hypertonia-betegség, a szívmebetegedések gyakori családi előfordulása óvatosságra kell, hogy intsenek.

A betegség kialakulását befolyásolhatjuk többek közt az étrend összeállításával, a helyes fizikai megterhelés előírásával, általában higiénias rendszabályokkal.

A legnehezebb feladat a betegség szubklinikus formáinak felismerése. A kóros coronaria-keringésre utaló tünetek hiányozhatnak. Az infarktusok 20—30%-a is tünetmentesen, vagy a szívvel összefüggésbe nem hozható tünetekkel zajlik le. Repülőknél a magassági hypoxaemia a gyorsuláskor, túlnyomásos légzészor, de önmagában a repülési stressz hatására is jelentkező keringési változás szummálódik a coronaria-keringés már meglévő elégtelenségével. Így akut ischaemia léphet fel, annak ellenére, hogy földi viszonyok között a károsított coronaria-keringés még kielégítő lehet. A terhelési próbák nem adnak felvilágosítást a szubklinikus formákról. A kettős Master-próba még lezajlott infarktus után is 30%-ban negatív lehet. *Evrard* 3300 fiatalkorú vizsgálatánál csak 5%-ban talált kiskökű eltérést. Egyértelmű vizsgálati metodussal nem rendelkezünk. Legnagyobb jelentőségű lenne a szubklinikus formák megállapítása 30 éves korú pilótáknál, mert repülőtapasztalat szempontjából legértékesebb állomány, viszont az atherosclerosis, cardiosclerosis kezdeti tüneteivel ennél a korosztálynál számolhatunk leggyakrabban. *Konovalcsik* szerint az atherosclerosis csak 79,7%-ban ismerhető fel az élet folyamán.

Ismeretes, hogy a serumcholesterin magas szintje, mely az életkor függvénye is, egyik jelentős tényezője lehet az atherosclerosis-cardiosclerosis megbetegedésnek. *Koldovsky—Novák*, valamint *Koldovsky*, *Novák* és *Vorel* szerint pilóták cholesterin-szintje magasabb, mint a nem hajózó csoporté. A serumcholesterin-szint magassága és az atherosclerosis közötti összefüggés alapján úgy vélik, hogy a pilóták érelváltozása 15 évvel idősebb emberek érelváltozásainak felel meg.

Repülő állományunk tagjain serumcholesterin-szint meghatározást végeztünk. A repülők étrendje megközelítőleg azonos volt, bár meg kell jegyeznem, hogy étrendjük állati zsiradéktartalma viszonylag magas, az összkalória kb. 40%-át teszi ki. A 257 főnél átlagban 237 mgr⁰/₀. Keys, valamint Lund és mtsai újabb adatai szerint az átlagérték 222 mgr⁰/₀ körül mozog A cholesterolin meghatározását Liebermann—Burghardt-metódussal, acetonos extractiós módosítással végeztük. A normális érték 180 és 220 mgr⁰/₀ között van.

250 mgr⁰/₀-os vagy ennél magasabb cholesterolin-szintű 47 hajózó, 1958 és 1962. évi vizsgálati adatait hasonlítottuk össze. A vizsgálatok zöme 10 éve, vagy annál hosszabb ideje teljesít repülőszolgálatot. Egy fő kivételével mindannyian sugárhajtású gépen repülnek. Életkoruk 27 és 35 év között van, tehát a kritikusabb korcsoporthoz tartoznak. A hajózók teljesen panaszmentesek, említésreméltó betegségük nem volt, hajózó munkájukban repülőorvosi megfigyelés szerint különösebbet nem észleltek. Az egyes géptípusokra való átképzést mind a saját alakulatuknál, mind speciális intézetekben jól végezték el. Fizikális vizsgálattal eltérés nem volt. A vizsgálati adatok a szokásos évi ellenőrző vizsgálatok eredményei, különleges vizsgálatokat nem alkalmaztunk, mert célunk annak eldöntése volt, hogy megállapításokat nyerhetünk-e rutinvizsgálatokkal a cardiosclerosis korai formáiról.

<i>Vizsgáltak száma:</i>	47
<i>Eletkor:</i>	
30 évig:	21
30 év felett:	26
<i>Testsúly:</i>	
Túlsúly nélkül:	3
1—5 kg túlsúly:	10
6—10 kg túlsúly:	11
11—15 kg túlsúly:	3
16 kg-on túl:	4
Szubnormális testsúly	16
<i>Serumcholesterin:</i>	
250—300 mgr ⁰ / ₀	31
300 mgr ⁰ / ₀ -on felül	47
<i>Repülési idő:</i>	
5—10 év:	15
10 éven túl:	23

A táblázat adatai a négy éves dinamikus megfigyelés eredményeit demonstrálják. A megfigyelt egyének ezek szerint kiegyensúlyozott állapotban vannak, kardiális szempontból funkcióeltérésük nincs. A vérnyomás mérésénél a terhelésre kapott 50 Hgmm-es maximális emelkedés a nyugalmi vérnyomásértékeket figyelembevéve sem hyperreaktor jellegű. A diastolés értékek minden esetben csökkenést mutattak. A 4 éves megfigyelési periódusban kóros irányban való eltolódást nem észleltünk. Az U-cső-próbánál pulszusszaporulatot is észleltünk, de ez a kivétel bizonytalansága miatt nem feltétlen patológiás jel. A nyugalmi és a terheléses pulszusvizsgálatok a jól kardiális funkcióra utalnak. A vérnyomás és a pulszusvizsgálatkor a terhelés után 3 percen belül vált normálissá, ezen időpontot vettük normális határértéknek.

A válogatás nélküli kontroll-esetek hasonló eltéréseket mutattak. Megemlíteném, hogy egy alkalommal a vérnyomás diastolés értéke terhelés után 10 Hgmm-el emelkedett az 1958-as csoportban, U-cső próbánál a pulszusszám egy esetben nem emelkedett, egyszer pedig 10/perc emelkedést észleltünk. Az 1962-es csoportban a terheléses vérnyomás diastolés értéke 3 főnél változott,

2 főnél 5 Hgmm-t emelkedett, U-csőnél pedig 10 esetben a pulzusszám nem változott (technikai hiba?).

1958.

1962.

	Pulsus		Vérnyomás		U-cső	Pulsus		Vérnyomás		U-cső
	nyu- galmi	terhe- lés	nyu- galmi	terhe- lés		nyu- galmi	terhe- lés	nyu- galmi	terhe- lés	
max.	108	+36	145/90	+50	-36	90	+43	145/90	+40	-18
min.	66	+16	100/60	-20	-6	60	+12	105/70	-20	+18
K o n t r o l l										
max.	96	+36	155/90	+45	-34	90	+48	145/90	+35	-18
min.	66	+12	105/50	-30 (+10)	-6 (1:10., 1:+10)	60	+12	100/60	-30 (3:0, 2:+5)	-6 10 válto- zatlan

T E S T S U L Y

1-5 kg

5 kg-on felül

Hízás 24
Fogyás 10
Változatlan 5

12 elvezetési elektrokardiográfot készítettünk: Standard—Wilson-unipolaris mellkasi és Goldberger-unipolaris végtagelvezetéseket. Terhelési vizsgálatként Master-kétlépcsős vizsgálatot[®] alkalmaztunk a megadott táblázati adatok alapján. Ennél a vizsgálatnál is 12 elvezetést végeztünk. Hypoxiás vizsgálatként 5000 méteren a 10. percben Standard- és Goldberger-féle elvezetéseket alkalmaztunk, ülő helyzetben. A fenti vizsgálatokkal kóros eltérést nem észleltünk. Kóros elektrokardiogramot nem nyertünk. Az R-vektor 80 és 0 fok között, a T-vektor hasonlóképpen ezen szögfokok között helyezkedik el, az RT-vektor közötti legnagyobb szög +60 fok volt, de ez 35 éves korig még normálisnak vehető. Egy esetben észleltük az ST—2—3 szakasz 1 mm-es süllyedését, de a terhelési próbákkal ez nem fokozódott. Bal kamrai hypertrophia jelei inkább a mellkasi elvezetés V3—4—5 R-hullámának megnövekedésében nyilvánulnak meg. A Master-próbával kóros eltérést nem kaptunk. Négy esetben a T-hullám megnövekedését tapasztaltuk. A hypoxiás Ekg-eltéréseként a T₂-hullám 1—2 mm-es süllyedését láttuk 18 esetben. Az Ekg-vizsgálatokról összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a vizsgált 28 és 35 év közötti pilótáknál kóros eltérést nem észleltünk. Bal kamrai hypertrophia kimutatható. Az Ekg értékek a Hiss, Lamb, Allen, valamint Ungváry által közölt normális variánsok közé esnek.

Ugyancsak átvizsgáltuk ezekben a hajózóknak EEG-leleteit is, biztos pathológiás eltérést nem mutattak. Előfordult agytörzsi labilitás, dysrhythmia pathológiás jel nélkül, centrális synchronisatio, amplitudo-instabilitás.

Pár szót kell szólnunk a katasztrófák és a kardiosclerosis összefüggéséről is. A katasztrófák elemzésénél figyelembe kell vennünk a boncolási adatokat is, s egyes esetekben a katasztrófa és a kardiosclerosis fennállása között összefüggés állhat fenn. Az oki összefüggést azonban csakis a katasztrófa körülményeinek minden irányban kiterjedő vizsgálata után állapíthatjuk meg. A talált kardiosclerosis nem jelenti okvetlenül a katasztrófa okát. Saját esetekkel, illetve ilyen irányú vizsgálattal nem rendelkezünk, de az irodalomból számos példát ismerünk, ahol a katasztrófa áldozatánál kardiosclerosist mutattak ki. A vizsgálatok továbbá olyan repülőhatásokat is kimutattak, melyek önmagukban is abszolút elviselhetlenséget jelentettek (pl. gyorsulás).

Vizsgálataink célja az volt, hogy megállapítsuk, kaphatunk-e felvilágosítást az általunk alkalmazott eljárásokkal a kardiosclerosis szubklinikus formájáról. Vizsgálataink erre nemleges választ adnak, tehát ki kell bővítenünk vizsgálati eljárásainkat, főleg az idősebb hajózó állománynál.

IRODALOM:

1. *Armstrong*: Principle and Practice of Aviation Med. 1952. — 2. *Enos* és mtsai: JAMA, 1953. Vol. 29. No. 4. — 3. *Evrard*: Travaux de la Société Médicale Belge d'Education Physique et de Sport, cit. *Enderle*: La Médecine Aeronautique 1959. I. — 4. *Friedberg*: Diseases of the Heart. 1956. — 5. *Gerő* és mtsai: O. H. 1962. No. 17. — 6. *Glanz* és *Stembridge*: Aviation Medicine. 1959. Vol. 30. No. 2. — 7. *Goldberger*: Heart Diseases. 1951. — 8. *Graybiel*: cit. *Glanz* és *Stembridge*: Aviation Medicine. 1959. Vol. 30. No. 2. — 9. *Gergely*: Atherosclerosis pathomechanizmusának válogatott bibliográfiája. — 10. *Gottsegen*: Szívbetegségek, 1961. — 11. JAMA. 1962. Vol. 179. No. 1. — 12. *Kays* és mtsai: Clin. Chem. 1955. 1. 34. — 13. *Koldovsky, Novák*: Rivista di Medicina Aeronautica. 1960. Vol. 22. No. 2. — 14. *Koldovsky, Novák, Vorel*: Vojenno Med. Zsurnal. 1961. No. 10. — 15. *Lamb*: Aviation Medicine. 1958. Vol. 29. No. 4. — 16. *Master* és mtsai: Am. Heart Journ. 1942. 24:777. p. — 17. *Rigal* és mtsai: Journ. of Cardiology. 1960. Vol. 6. — 18. *Ruszanov*: Vojenno Med. Zsurnal. 1961. No. 8. — 19. *Scherf—Boyd*: Klinik und Therapie der Herzkrankheiten. 1955. — 20. *Szmojanikov*: Vojenno Med. Zsurnal. 1962. No. 4. — 21. The Medical Clinics of North America. Vol. 44. No. 1. 1960. — 22. *Uhlenbruck*: Klinik der Herz- und Gefäßkrankheiten, 1960. — 23. *Unghváry*: Klinikai és kísérleti elektrokardiográfia. 1962. — 24. Symposium on Cardiology in Aviation The American Journal of Cardiology, Vol. VI. July. 1960. No. 1.

Д-р А. Гере:

ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ХОЛЕСТЕРИНА В СЫВОРОТКЕ У ПИЛОТОВ,
ЛЕТАЮЩИХ НА БОЛЬШИХ ВЫСОТАХ

Dr. A. Gerő:

SERUMCHOLESTERINBESTIMMUNGEN BEI HÖHENFLIEGERN

Adatok a *dentitio difficilis* néhány kérdéséhez

Írta: Gyenes Vilmos dr.—Tóth István dr. orvosalezredes—Sárkány Tibor dr. orvosalezredes

A *dentitio difficilis* igen gyakori kórforma a fogsebészetben, különösen a katonaköteles korban találkozunk sokszor ezzel a betegséggel. Beteganyagunkon szerzett tapasztalatainkat kívánjuk az alábbiakban ismertetni.

*Dentitio difficilis*en a bölcsességfog kóros áttörésével kapcsolatos tünetcsoportot értjük. Ez sokszor súlyos komplikációkat idézhet elő, amelyek megszüntetése a fogorvos elsőrendű feladata.

Az alsó bölcsességfog anatómiai helyzete több szempontból kedvezőtlen. Ilyen kedvezőtlen körülmény, hogy a fog mélyen a csontszövetben fekszik, gyakran impaktált. A bölcsességfog gyökércsúcsa az állkapocscsatornához közel helyezkedik el, a *m. mylohyoideus* eredése alatt. Tudvalevő ugyanis, hogy a *m. mylohyoideus* alá húzódó gennyes folyamatok sokkal veszélyesebbek, mint az izom szintje feletti, mivel közvetlen összeköttetésben állnak a mély nyaki-kötőszöveti részekkel.

A betegség okozója az a térszűke, amely az áttörést megnehezíti vagy lehetlenné teszi.

Az impaktálódás anatómiai oka az, hogy az állkapocs vízszintes ága a fogív hosszához viszonyítva rövid és így a fog distalis csücskei már a felhágó ág mellső szélei alá esnek. A mellső csücskök áttörnek a nyálkahártyán, a fog további előtörését azonban akadályozza a felhágó ág. Gyakran azonban nem is töri át a vastag csontot.

Az állcsontok súlyosabb dentális eredetű betegségei túlnyomó részben a megbetegedett alsó bölcsességfog szövödményeiből indulnak ki. Ezek a szövödmények részben pulpoapicalis, részben parodontalis eredetűek.

Az odontogen infectio által okozott kórkép kialakulását elsősorban az anatómiai viszonyok befolyásolják, másodsorban a kórokozók virulentiája, valamint a szervezetnek a baktérium-invázióval szemben tanúsított védekező képessége.

Az előtörő alsó bölcsességfoggal kapcsolatos szövödményeket két nagy csoportban tárgyalhatjuk:

1. A normális helyzetben levő 8-asok előtörése kapcsán létrejövő lágyrész-gyulladások, pericoronaritis, periostitis stb.

2. Impaktált és retineált bölcsességfog okozta szövödmények.

Azért tartjuk célszerűnek a szövödmények e két csoportban való tárgyalását, mert ténykedésünket lényegesen befolyásolja a bölcsességfog helyzete.

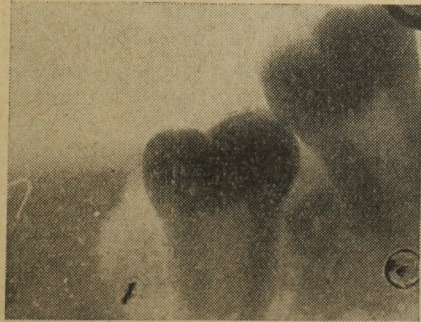
A bölcsességfog előtörésekor általában három fő típust különböztetünk meg:

a) az előtörőben levő fogat különböző vastagságú csont fedi (1. ábra);

b) a fogat már csak lágyrész takarja (2. ábra);



1. sz. ábra



2. sz. ábra

c) egy vagy több csücsök áttört a nyálkahártyán, de még a fog koronai részének kisebb-nagyobb szakasza lágyrésszel fedett (3. ábra).

Ezek a fő típusok kívül átmeneti állapotok is előfordulhatnak. Az első esetben nem szokott panaszt okozni az impaktált vagy retineált fog. A második esetben gyulladásos tünetek akkor jelentkezhetnek, ha a 7-es fog mögötti gingiva nem tapad a fognyakon és ezen a helyen fertőződik az előtört 8-as fogzacsckója, vagy pedig az antagonista felső fog csücske harapáskor usurálja a bölcsességfog fedő nyálkahártyát. A panaszok zömét a harmadik típusba tartozó fogak okozzák. Az előtört csücsök mellett igen könnyen mélybe hatolhat a fertőzés. (Pangó ételmaradékból, amely jó táptalaj a baktériumok számára.) A gyulladás először a fogkoronát környező szövetekre lokalizálódik, ezt nevezük pericoronaritisnek; ha a folyamat tovább terjed, a periostitis típusos képe



3. sz. ábra

alakul ki, mely rendszerint a linea obliqua mentén kúszik előre. Ez a szerencsésebben lezajló folyamat. Előfordul azonban az, hogy az ellenállóképesség csökkenése vagy a baktériumok nagyfokú virulentiája következtében a folyamat a környező lágyrészekre is ráterjed, retromandibularisan, perimandibularisan, peritonsillarisan és parapharyngealisan kúszhat tova, ennek következtében különböző abscedáló vagy phlegmonosus folyamatok léphetnek fel.

A dentitio difficilis lefolyásában a következő három fokozatot különböztethetjük meg: 1. A fogat borító nyálkahártya duzzadt, a tasakból nyomásra genny ürül, a beteg állkapocsszöglet tájékára lokalizálódó, lüktető, tompa jellegű fájdalomról panaszokodik. A szájzár ebben a stádiumban a legtöbbször még csak enyhe. A pericoronaritishez szövődményként gingivitis is csatlakozhat, más esetekben recidiváló tasakgyulladás formájában zajlik le a folyamat. A submandibularis nyirokcsomók a legtöbbször duzzadtak és fájdalmasak. 2. Ha a folyamat nem gyógyul meg, akkor a fájdalom és a szájzár fokozódik. A gyulladásos oedema ráterjedhet a környezetre, nyeléskor fájdalom jelentkezik. Differential-diagnosztikai szempontból ilyenkor legfontosabb a peritonsillaris tályogtól való elkülönítés. Utóbbira jellemző, hogy ennél szájzár általában nem szokott kifejlődni. A hőmérséklet elérheti a 38–39 C°-ot. Gyakran látjuk, hogy a fog már kopogtatásra érzékeny, a gyulladás nem áll meg a fognyaknál, periodontitis léphet fel. Előfordulnak esetek, ahol egyidejűleg pulpitis súlyosbítja a folyamatot az apicalis fertőzés lehetősége által. A linea obliqua mentén tályogok képződnek, gyakori a tasakból kiinduló fekélyes folyamat is. Mások fekélyes szájgyulladás váltja ki a tasak gyulladását, ez azonban a ritkább eset.

3. Ha a beteg nem részesül kezelésben vagy orvosa túlzottan konzervatív módon kezeli, még tovább terjedhet a gyulladásos folyamat, kifejlődik a dentitio difficilis harmadik fokozata. Helyes kezelés mellett a kórokozók nagyfokú virulenciája vagy a szervezet csökkent ellenállóképessége miatt juthat a beteg ebbe az állapotba. Már arckifejezése is komoly beteg benyomását kelti. Az eddig lokalizált folyamat tovább kúszik buccalisan a linea obliqua mentén, linguálisan pedig a szájfenéken keresztül a parapharyngealis térbe. A perimandibularis infiltratum többnyire kemény tapintatú. A tályogok mélyen a fascia-rések között fekszenek és a felettük levő szövetek erősen beszűrődöttek. Ezért a fluctuatio csak ritkán mutatható ki. Fontos, hogy erre gondoljunk, mert a hiányzó fluctuatio már sok esetben a beavatkozás elhalasztásához vezetett és emiatt súlyos szövődmények jöttek létre. A feltárás időpontjához útmutatást ad a hőmérséklet hirtelen kiugrása (ez antibiotikum adása esetén elmaradhat) és egy körülírt hely nyomásérzékenysége, ahol a beteg szűrő fájdalomról panaszkodik. Ha nehéz az incisio időpontját meghatározni, akkor inkább előbb avatkozunk be, mint később.

Miután kezelési tervünket elkészítettük, döntenünk kell az érzéstelenítés módja felől is. Egyesek még ma is alkalmazzák a központi érzéstelenítést (rauscht) dentitio difficilisben, szájzár esetében. Szájterpesztővel erőszakosan szüntetik meg az izomkontrakciót. Ezt az erőszakos eljárást lehetőleg el kell kerülni, mert nem veszélytelen.

A fogorvos szempontjából az általános érzéstelenítés a helyi érzéstelenítéssel semmiképpen sem veheti fel a versenyt.

A narcosis mindig súlyosabb psychés trauma a betegre nézve, mint a helyi érzéstelenítés. E körülmények indokolják, hogy narcosist, vagy bódítást csak akkor végezzünk, ha a helyi érzéstelenítésnek valamely abszolút vagy relatív ellenjavallata van.

Meg kell említenünk azonban az intratrachealis narcosist is, ennek mind szélesebbkörű bevezetése óta a narcosis kérdésében is változás állott be. Azokban az intézetekben, ahol intratrachealis narcosishoz alkalmas gép áll rendelkezésre, minden súlyosabb phlegmone műtéti megoldásánál ezt az érzéstelenítési formát helyezik előnybe. Mély narcosist hoznak létre, az izmok elernyednek és a szájnyitás könnyen, erőszak nélkül végezhető el. Feltétlenül előny, hogy a munkában nem zavarja az operatórt, mivel a tubus orron át is bevezethető. A bódítással ellentétben nem sürget az idő rövidsége, félrenyelés, aspiratio nem következhet be és a sebészeti beavatkozás teljesen fájdalommentesen végezhető el.

Az utóbbi években, főleg az antibiotikumok bevezetése óta, az a vélemény alakult ki, hogy helyi érzéstelenítés gyulladásos szövetekben is végezhető.

Balogh az 1952. évi Árkövy-kongresszuson számolt be a gyulladásos szövetek érzéstelenítésével kapcsolatos kísérletes vizsgálatairól, amelyek eredményeképpen közli, hogy a gyulladásos szövetek érzéstelenítésekor inoculatio fertőzés nem történt és az ép szövetekbe nem sikerült kimutatható kórokozót átpréselni.

Simon, Frankl, Kirschner, Usadel, Huhnemann, Finsterer, Kuhlenkampff, Köhler, Hofer és Rosenthal véleményével megegyezően, a helyi érzéstelenítés hívei vagyunk, még abban az esetben is, ha a tűt gyulladásos szöveten kell keresztülvezetni. Sok esetben végeztük ezen érzéstelenítési eljárást hosszú éveken keresztül, de egyetlen alkalommal sem észleltünk olyan szövődményt, amely az érzéstelenítés rovására lett volna írható. Mindenesetre ha mód van rá, akkor a helyi érzéstelenítést úgy végezzük el, hogy tünket gyulladásmen-

tes területen vezetjük keresztül és az érzéstelenítő folyadékot gyulladásmentes területre fecskendezzük be.

Teljes vagy olyan nagyfokú szájjár esetén, amikor intraoralis vezetéses érzéstelenítés nem végezhető le, a szájjár oldására Szász eljárását vagy Szokolóczy extraoralis érzéstelenítési módszerét szoktuk alkalmazni.

Mint már az előzőekben említettük, pericoronaritiseknél, ha rövidesen várható a fog előtörése, megkísérélhető a fog megtartása mellett a lágýrészek gyulladásának megszüntetése. Ennek módja a következő: érzéstelenítés után a fogat fedő nyálkahártyát kimetszük, ezáltal a fog koronai része kiszabadul. A műtéti terület helyére 2—3 napon keresztül Chlumsky-oldatos v. vazelines csíkot helyezünk. A gyulladással általában 2—3 nap alatt lezajlanak. Amennyiben az állapot rosszabbodása következik be, úgy antibiotikumok adása mellett a fogat el kell távolítani.

Tapasztalatunk megegyezik Rounds véleményével, hogy a tasak kimetszése után még a kedvező helyzetben lévő fog előtörése is csak akkor várható biztosan, ha a fog gyökere még nincs teljesen kifejlődve, tehát 15—16 éves korban.

Osztályunkon a legtöbb pericoronaritiszes 8-as fogat együlésben eltávolítjuk. A panaszok 2—3 napon belül megszűnnek.

Ha a röntgenfelvétel szerint a fog elhelyezkedése vagy a gyökér alakja miatt az extrakció előreláthatóan komoly nehézségeket okozna, nem is kísérletezünk az extractióval, hanem rögtön sebészi feltárással távolítjuk el a fogat. Amennyiben ilyen esetekben nagy szájjár kíséretében phlegmonosus gyulladás áll fent, a fog eltávolítását a súlyos tünetek lezajlása utáni időre halasztjuk el. Ebben az állapotban szükség esetén külső vagy belső incisiót végzünk és a folyamat javulását fizioterápiával, antibiotikumokkal, pára-kötéssel gyorsítjuk.

Ezek után ismertetjük a Honvéd Központi Kórház Szájsebészeti Osztályának fentiekre vonatkozó 10 éves anyagát.

10 év alatt összesen 1825 beteg jelentkezett dent. diff. megbetegedéssel.

A beteganyag feldolgozásánál mellőztük a nem- és korszerinti beosztást, mivel az osztály speciális beteganyaga miatt más statisztikákkal reális összehasonlító képet nem nyújtott volna.

Az 1825 betegből fekvő osztályra került	465
ambuláns kezelésben részesült	1360
konzervatív kezeltünk	115 beteget.

Az alkalmazott kezelés módját az 1. számú táblázatban tüntettük fel. A szövődményekre vonatkozó adatok a 2. sz. táblázatban láthatók.

1. TÁBLÁZAT

A DENT DIFF. KEZELÉSI MÓDJA.

KONZERVATIV ELJÁRÁS	SEBÉSZI			ÖSSZESEN
	TASAK KIMETSZÉS	EXTRACTIO	VÉGÉS	
115	65	1430	215	1825

Tasakkimetszést, amint a táblázatban is látható, 65 esetben végeztünk. Ezek közül 15 esetben a kezelés eredménytelen volt, úgyhogy a fogat később el kellett távolítanunk.

Osztályunkon a dent. diff. betegek átlagos ápolási ideje 7,86 nap.

A fog eltávolításánál igyekeztünk mindig kíméletesen eljárni, nem erőltettük a mindenáron való extractiót, inkább a praeventív feltárást alkalmaztuk, ennek köszöhető, hogy nagy anyagunkban művi állkapocstörés nem fordult elő.

2. TÁBLÁZAT

A DENT DIFF SZÖVŐDMÉNYEI

A FOG ELTÁVOLÍTÁSA ELŐTT	PERICORONARITIS	1145
	TELJES SZÁJZÁR	24
	RESZLEGES SZÁJZÁR	70
	PERIOSTITIS	59
	PHLEGMONE	12
A FOG ELTÁVOLÍTÁSA UTÁN	STOMATITIS ULCEROSA	29
	DOLOR P EXTRACTIONEM	46
	OSTITIS ALVEOLARIS	32
	TELJES SZÁJZÁR	36
	RESZLEGES SZÁJZÁR	124
	PHLEGMONE	6

A phlegmonosus esetek megoldásánál 12 esetben végeztünk külső incisiót és 23 esetben belső incisiót periostitis miatt.

Tapasztalataink szerint tehát a bölcsességfogak nehéz áttörésénél egyes kivételes esetektől eltekintve, radikális sebészi eljárás indokolt. A gyulladt lágyrészek injectiók érzéstelenítése megfelelő technika mellett veszélytelen.

A nagyfokú szájjárral, duzzanattal, magas lázzal járól phlegmonosus esetek kezelése feltétlenül a kórházi szájsebészeti osztályok feladata.

Összefoglalás

A szerzők, nagy beteganyagon szerzett tapasztalataik alapján ismertetik az alsó bölcsességfog nehéz áttörésével kapcsolatos kóros folyamatokat. Állást foglalnak a befecskendezés helyi érzéstelenítés alkalmazása mellett. Véleményük szerint a kezelésnél a radikális sebészi eljárás indokolt.

IRODALOM:

1. *Adám L.* Emlékkönyv. 1947. — 2. *Balogh—Skaloud—Varga:* Szájsebészet, 1955.
3. *Fodor Gy.:* Fogorvosi Szle. 1951. 266. — 4. *Frankl Z.:* Fogorvosi Szle. 1951. 138.
5. *Gergely E.:* Fogorvosi Szle. 1952. 325. — 6. *Jevdokimov, Lukomszkij, Sztarobinszkij:* Sebészeti Sztomatológia. — 7. *Láng P.:* Fogorvosi Szle. 1950. 10. 322. — 8. *László J.:* Fogorvosi Szle. 1951. 1. 14. — 9. *Moldoványi G.:* Fogorvosi Szle. 1954. 358.
10. *Munz, F. R.:* D. Z. Z. 1950. 5. 245. — 11. *Pál I.—Sárkány T.:* Fogorvosi Szle. 1960. 175. — 12. *Schweigl F.:* Fogorvosi Szle. 1961. 9. 262. — 13. *Schaefer, H.:* D. Z. Z. 1951. 1041. — 14. *Sejnberg, V. M.:* Fogorvosi Szle. 1953. 242. — 15. *Simon B.:* Fogeltávolítás műtéttana. 1934. — 16. *Szász K.:* Fogorvosi Szle. 1952. 11. 331. — 17. *Szokolóczy Sz. B.:* Fogorvosi Szle. 1954. 170. — 18. *Szüle Z.:* Fogorvosi Szle. 1951. 277. — 19. *Winter:* The Impacted Mandibular Third Molar. 1926.

Д-р В. Дьенеш, подполковник м/сл д-р И. Тот, подполковник м/сл д-р Шаркань:

ДАнные К НЕКОТОРЫМ ВОПРОСАМ ЗАТРУДНЕННОГО ПРОРЕЗЫВАНИЯ

На основе богатого опыта, полученного на большом материале авторы излагают патологические процессы связанные с затрудненным прорезыванием нижнего зуба мудрости. Подчеркивают правильность применения местной анестезии путем впрыскивания. По их мнению в терапии указанных случаев показано радикальное хирургическое лечение.

Dr. V. Gyenes, Dr. I. Tóth, Oberstl. d. Med. D., Dr. T. Sárkány, Oberstl. d. Med. D.:

BEITRÄGE ZU EINIGEN FRAGEN DER DENTITIO DIFFICILIS

Auf Grund eigener Erfahrungen auf grossem Krankengut erörtern Verfasser die pathologischen Vorgänge in Zusammenhang mit dem schweren Durchbruch des unteren Weisheitszahnes. Sie nehmen Stellung um die Anwendung der Ortbetäubung durch Injektion. Nach ihrer Ansicht ist bei der Behandlung ein radikales chirurgisches Verfahren anzuwenden.

Adatok a nitrogénmustár radiomimetikus hatásához

A mellékvesefunkció változása sugárbetegségben és nitrogénmustár mérgezésben*

Írta: **Dávid Gábor** dr. orvosalezredes

A közelmúltban több közleményben és előadásban számoltunk be a sugárbetegségben létrejövő mellékvese funkció változásokról (1, 2, 3, 4) és a nitrogénmustár (a továbbiakban NM) radiomimetikus hatásáról (5, 6, 7, 8, 9, 10). Ez utóbbi vizsgálataink során párhuzamot vontunk a sugárbetegség és a NM mérgezés során létrejövő kórelletani folyamatok között. Jelen közleményünkben azokat a kísérleteinket ismertetjük, amelyek a NM-mérgezés hatására bekövetkező mellékvesefunkció változásaival foglalkoztak.

Módszer

Kísérleteinket 300 db 150—200 g súlyú, hím, Wistar-törzsű patkányon végeztük, 30-as csoportokat alkotva. Az állatokat 1,4 mg/kg tris- β' - β'' - β''' -triklóretilamin HCl s. c. injekcióval mérgeztük. (Ez az adag — az előkísérletek szerint — megfelelt a $DL_{50/30}$ -nak.) A mérgezés után 1, 2, 5, 10 nap múlva, előző dolgozatunkban (2, 3) közölt metódika szerint, megvizsgáltuk:

1. a mellékvese vénából elfolyó vér corticosteron tartalmát és
2. meghatároztuk a mellékvesék corticosteron szintetizáló képességét — in vitro körülmények között.

Eredményeink

1. A mellékvese vénából elfolyó vér corticosteron tartalmának meghatározási eredményeit az 1. sz. táblázat, illetve az 1. sz. ábra mutatja. Az összehasonlíthatóság kedvéért az ábrán feltüntettük előző, a sugárbetegség hatására létrejövő hormonürítés változásának adatait is.
2. A mellékvesék hormonszintetizáló képességének változását a 2. sz. táblázat és a 2. sz. ábra mutatja. Ez utóbbin is — hasonlóan az 1. sz. ábrához — jeleztük a sugárbetegség során kísérleteinkben észlelt funkció változást.

* Részben elhangzott az V. Honvédorvosi Tudományos Értekezleten.

1. sz. táblázat.

	Norm. kontroll	Mérgezés után eltelt napok			
		1	2	5	10
\bar{X}	6,5	7,4	12,6	9,5	9,6
s	$\pm 0,8$	$\pm 1,8$	$\pm 4,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$
$\bar{x} + s$	7,3	9,2	16,7	11,1	10,8
$\bar{x} - s$	5,7	5,6	8,5	7,9	8,4
P		$10 \rangle P \rangle 5$	$\ll 0,1\%$	$\ll 0,1\%$	$\ll 0,1\%$

2. sz. táblázat

	Norm. kontroll	Mérgezés után eltelt napok			
		1	2	5	10
\bar{x}	10,3	18,1	12,6	13,1	11,5
s	$\pm 0,9$	$\pm 5,9$	$\pm 2,0$	$\pm 2,6$	$\pm 2,9$
$\bar{x} + s$	11,2	24,0	14,6	15,7	14,4
$\bar{x} - s$	9,4	12,2	10,6	10,5	8,6
P		$\ll 0,1\%$	$\ll 0,1\%$	$\ll 0,1\%$	$10 \rangle P \rangle 5$

Megbeszélés

Farádival és Tankával végzett vizsgálataink összegezése során leszűrt következtetéseink, melyek a teljestest besugárzás hatására létrejövő mellékvese funkció változásaira vonatkoztak, gyakorlatilag minden további nélkül vonatkoztathatók a NM okozta mérgezésre is. Megállapíthatjuk, hogy:

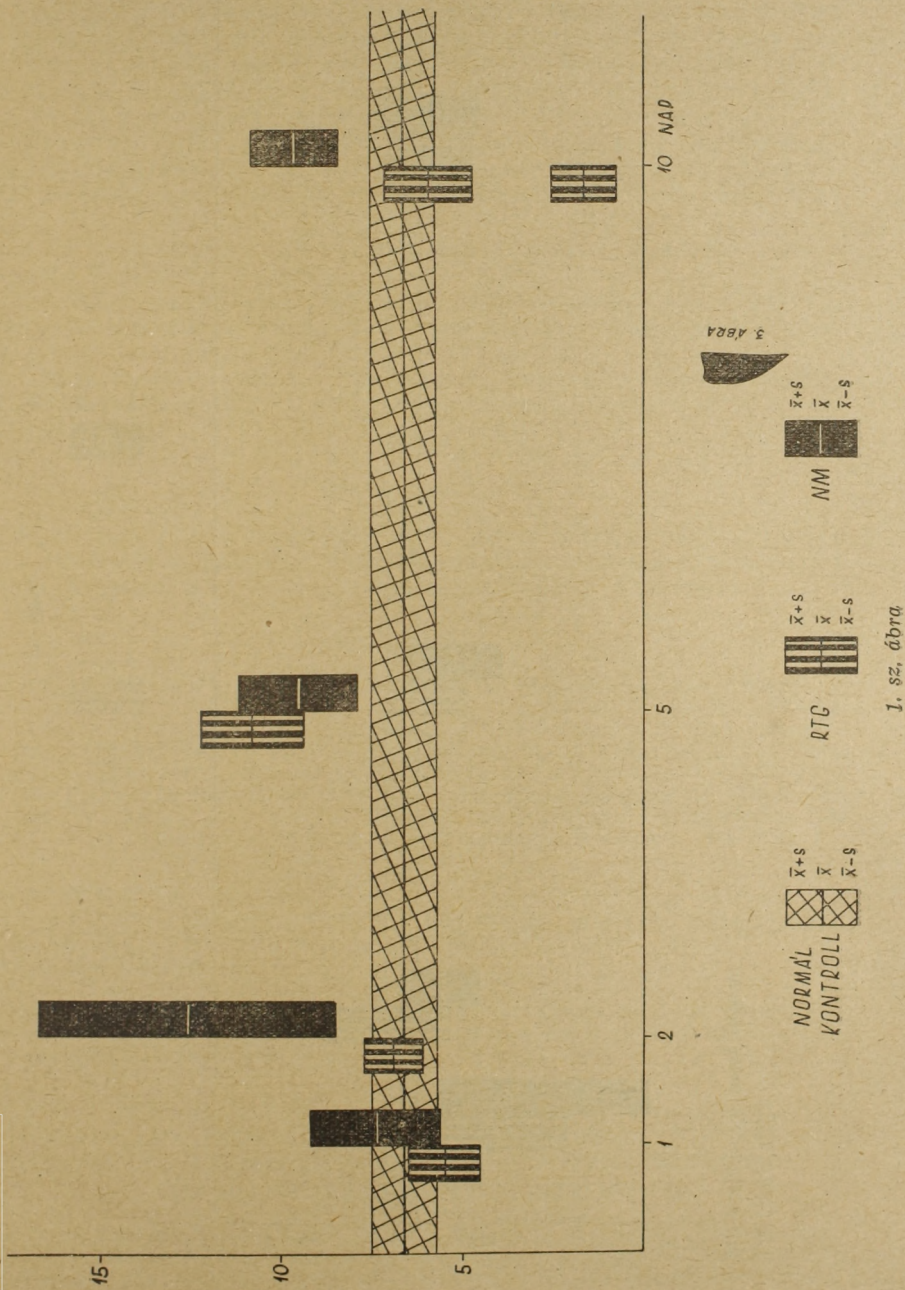
1. a mellékvese vénából elfolyó vér corticosteron tartalma mindkét ártalom hatására kétfázisú lefolyást mutat:

a) sugárbetegség esetén az 5. napon, NM-mérgezésben már a 2. napon emelkedik,

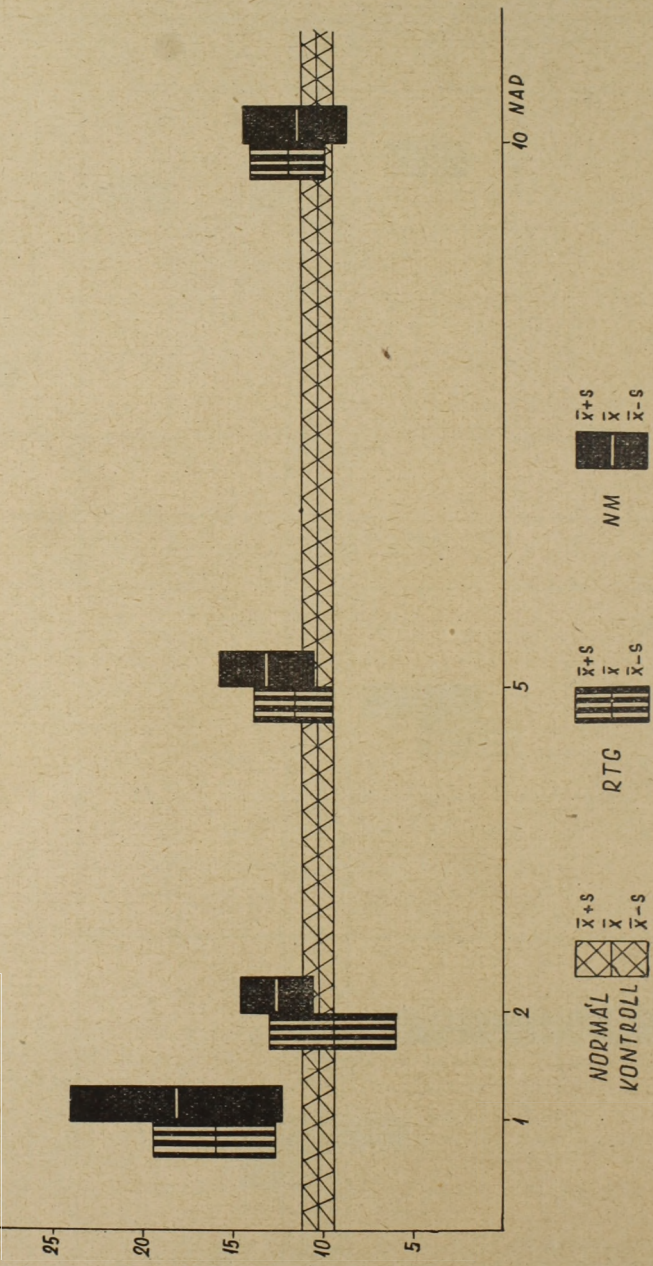
b) sugárbetegségben a 10. nap körül normális, NM-mérgezésben az 5. naptól a normális felső határa felett van, de lényegesen alatta marad 48 óra múlva elért értéknek.

Csupán egy érdekes, de a kórfolyamat szempontjából — úgy gondoljuk — lényeges észlelésünket szeretnők kiegészítésképpen megemlíteni. A sugárbeteg-

CORTICOSTERON
 μg/h) 100g



CORTICOSTERON
 μg / 100 g testisúly / 100mg mellékvese



2. sz. ábra

ség észlelése során megállapítottuk, hogy a 10. napon az állatok egy részében a mellékvese vénából elfolyó vér corticosteron tartalma igen alacsony és feltételeztük, hogy a továbbiakban ezek az állatok el fognak pusztulni. A NM-mérgezés kapcsán nem volt alkalmunk ilyen megfigyelést tenni. Ennek oka valószínűleg az, hogy a NM-mérgezésben az állatok elpusztulása főleg a 3—5. napon történik. Ezt az időt túlélő állatok lassan gyógyulnak és a 10. napon feloldozásra főleg a gyógyuló egyedek kerülnek. Lényegében hasonló jellegű észlelést tettünk a serum tyrosin szintjének meghatározása során is sugárbetegségben és NM-mérgezésben (9). Már ott is hangsúlyoztuk, hogy a NM radiomimetikus hatása nem vitatható, de a két kórfolyamat dinamikája különbözik.

2. A hormonszintetizáló működés változása is kétfázisú, de mindkét esetben messzemenő parallelitást mutat:

a) az első 24 órában erősen emelkedik, sugárbetegségben 48 óra múlva a normális alsó határáig csökken. NM-mérgezésben is csökken, de valamivel felette marad a normál kontroll értéknél,

b) a további lefolyás során a sugárbetegség esetében mérsékelten emelkedik, NM-mérgezésben a normális felett marad és csak 10. napon éri el a normális értéket.

Összefoglalás

Vizsgálataink alapján megállapíthatjuk, hogy a nitrogénmustár-mérgezés során a mellékvese funkciójában létrejövő változások messzemenő parallelitást mutatnak, a heveny sugárbetegség során észlelt funkcióváltozásokkal.

IRODALOM:

1. Dávid G.—Farádi L.: M. N. Közp. Kórh. Tud. ülés, 1960. e. a. — 2. Dávid G.—Farádi L.—Tanka D.: Honvéderos, 13, 154, 1961. — 3. Dávid G.—Farádi L.—Tanka D.: Honvéderos, 13, 285, 1961. — 4. Dávid G.—Farádi L.—Tanka D.: Radiobiologia-Radiotherapia, 3, 91, 1962. — 5. Fiam B.—Dávid G.: M. N. Közp. Kórh. Tud. ülés, 1960. e. a. — 6. Dávid G.—Fiam B.: Honvéderos, 12, 132, 1960. — 7. Tanka D.—Dávid G.: Pathológus Nagygyűlés, 1960. Bp. — 8. Tanka D.—Fiam B.—Dávid G.: Pathológus Nagygyűlés, 1960. e. a. — 9. Dávid G.—Gyarmati L.: Honvéderos, 13, 222, 1961. — 10. Dávid G.: V. Honvéderosi Tudományos Értekezlet, 1961. e. a.

Подполковник м/сл д-р Г. Давид:

ДАННЫЕ К РАДИОМИМЕТИЧЕСКОМУ ВЛИЯНИЮ ИПРИТА. ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ ПРИ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ И ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ИПРИТОМ

На основе исследований можно установить, что существует безусловная, выраженная параллельность между изменениями функций надпочечников при отравлении ипритом и изменениями функций, отмеченными в ходе острой лучевой болезни.

Dr. G. Dávid, Oberstl. d. Med. D.:

BEITRÄGE ZUR RADIOMIMETISCHEN STICKSTOFFFLOSTWIRKUNG.
ÄNDERUNG DER NEBENNIERENFUNKTION IN STRAHLENKRANKHEIT
UND BEI STICKSTOFFFLOSTVERGIFTUNG

An Hand eigener Untersuchungen erörtert Verfasser, dass die bei Stickstofflostvergiftung beobachteten Änderungen der Nebennierenfunktion eine weitgehende Parallelität mit den Funktionsänderungen in akuter Strahlenkrankheit aufweisen.

Egyszerű eljárás plazmavas meghatározására

Írta: Mándi Erika és Sztanyik László dr. orvosőrnagy.

Technikai munkatárs: Fogaras Katalin

Besugárzott állatok vasanyagcseréjének vizsgálatához szükségünk volt a plazmavas, illetve szérumvas koncentrációjának meghatározására. Erre a célra az irodalomban számos methodika található. Sajnos, a methodikák nagy részénél olyan sok plazmára van szükség (2–5 ml), hogy kis állatok — egerek, patkányok — esetében nem alkalmazhatók.^{1, 2} De még nagyobb állatoktól sem vehetünk le rendszeresen 5–10 ml vért, ha el akarjuk kerülni, hogy magával a vérvétellel befolyásoljuk a vasanyagcserét.

A plazmavas meghatározására szolgáló methodikák más részénél elengedhetetlen, hogy a plazma vagy szérum még nyomokban se tartalmazzon haemoglobint.³ Ugyanis a fehérjementesítést roncsolással végzik, és ilyenkor a haemoglobin-vas is felszabadul. Ennek következtében a plazmavas koncentrációra hamis, túlságosan magas értékeket kapunk. Márpedig egyes állatfajtáktól szinte lehetetlen haemolysismentesen vért venni, különösen nagy dózisu besugárzás után.

Más módszerekhez a reagens beszerzése ütközik nehézségekbe, vagy az eljárás túlságosan bonyolult és hosszadalmas, ezért sorozatvizsgálatokra nem alkalmazható.⁴ Kénytelenek voltunk tehát olyan eljárást kidolgozni, amelyhez aránylag kevés plazma szükséges, egyszerűen végrehajtható és az esetleges haemolysis nem zavar.

A vasat ferro- vagy ferri-formában lehet meghatározni thiocyanáttal, di- vagy tripyridyellel, phenantrolinnal, illetve ennek különböző származékaival képzett színreakció segítségével. Eljárásunkhoz *Natelson* methodikáját vettük alapul,⁵ annak jelentős módosításával dolgoztuk ki módszerünket a plazmavas meghatározására.

1. A meghatározás alapelve:

A plazmavas, illetve szérumvas leválasztását a fehérjéről savanyítással végezzük. A transferrin-vas komplex disszociációja már pH 6-nál elkezdődik és pH 4,5–5 között teljesen végbemegy.⁶ A vasat nem tartalmazó fehérje kevésbé oldható, könnyen precipitál.⁷ A savanyítást eleinte külön elvégeztük sósavval, majd a fehérjét trichloreccsavval (TCA) csaptuk ki, ahogy azt *Heilmeyer és mtsa* ajánlják.⁸ Később kiderült, hogy a savanyítás és a fehérje lecsapása egy lépésben is végezhető, magával a TCA-val. Miután irodalmi utalás van arra, hogy a képződő csapadék több-kevesebb vasat vihet magával, a fehérje-precipitátumot mégegyszer átmoszuk.

A színreakció kiváltásához kálium-thiocyanátot használunk (KSCN). Ez a vegyület savanyú közegben ferri-ionokkal vörös színű ferrithiocyanátot képez: $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CNS})_6]$. A ferro-ionokat tehát előzetesen fel kell oxidálni. Erre kálium-perszulfátot használunk (K_2SO_5).

A színreakciót egyéb kationok (Cu, Co, Mg, Ca, stb.) és bizonyos anionok (Co_3 , SO_4 , PO_4 , stb.) jelenléte zavarhatja. Ilyenkor az oldat zavaros, opaleszkál. Ennek elkerülése érdekében a képződő vaskomplexet nem a vizes oldatban határozzuk meg, hanem amylalkohollal extraháljuk, aminek még az is előnye, hogy ilyen módon a vas tetszőlegesen bekonzentrálható.

Azonos térfogatok esetén a szín intenzitása arányos az oldat illetve a plazma vaskoncentrációjával. A színintenzitást kolorimeterrel mérjük.

2. Reagensek:

a) *Vas-törzsoldat*: 0,351 g p. a. Mohr-sót (ferroammoniumsulfát — $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) — kb. 10 ml. bidesztillált vízben oldunk. Hozzáadunk 0,2 ml. cc. kénsavat és 10 ml. telített káliumpersulfát-oldatot, majd 100 ml-re töltjük fel ugyancsak bidesztillált vízzel. Ez a törzsoldat 50 mg $\%$ vasat tartalmaz és szobahőn stabil.

A standard oldatot ebből a törzsoldatból esetenként hígítjuk 1 : 500 arányban. Így a hígított standard oldat 100 μg $\%$ -os.

b) *Káliumthiocyanát*: 146 g KSCN -t oldunk 100—150 ml bidesztillált vízben. Teljes feloldás után hozzáadunk 20 ml acetont, majd kiegészítjük 500 ml-re. Az oldat 29,2 $\%$ -os, jégszekrényben tartandó.

c) *Trichlorececsav*: 20 $\%$ -os p. a.

d) *Káliumpersulfát telített oldata*: 16 g $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ -ot számítunk 200 ml vízre. Alapos összerázás után ülepítjük, majd a szupernatánst használjuk, Szobahőn stabil.

e) *n-Amylalkohol* p. a.

3. A meghatározás menete:

Centrifugacsőben 0,5 ml plazmát vagy szérumot 2,5 ml bidesztillált vízzel 3 ml-re hígítunk. Hozzáadunk 1 ml 20 $\%$ -os TCA-t. Üvegbottal alaposan elkeverjük, 5—10 percig szobahőn állni hagyjuk, majd 10—15 percig 90—95 C° hőmérsékletű vízfürdőben melegítjük. Ilyenkor túros csapadék képződik, amit 1500—2000 rpm-mel lecentrifugálunk. A szupernatánst átöntjük egy másik centrifugacsőbe. A csapadékot 1 ml bidesztillált víz és 0,5 ml 20 $\%$ -os TCA hozzáadása után mégegyszer feltörjük üvegbottal, alaposan összerázzuk és 10 percig ismét 90 C°-os vízfürdőbe helyezzük, majd lecentrifugáljuk. Felülúszóját az előző centrifugálásnál kapott felülúszóhoz öntjük. Az egyesített szupernatánshoz 0,5 ml telített K-persulfátot és 1 ml K-thiocyanát-oldatot adunk a színreakció kiváltása céljából, majd 4 ml amylalkohollal kirázzuk és lecentrifugáljuk. A felül elhelyezkedő amylalkoholos fázisból 3 ml-t kémcsőbe pipetázunk. Ezután a kirázást újabb 3 ml amylalkohollal megismételjük és a két amylalkoholos frakciót összekeverjük.

Mindenegyik meghatározáshoz standard sorozatot készítünk. A 100 μg $\%$ -os standard oldatból 5 centrifugacsőbe 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; illetve 2,5 ml-t mérünk be és bidesztillált vízzel kiegészítjük 3 ml-re.

Vakpróba készítéséhez a plazma, illetve a standard oldat helyett bidesztillált vizet használunk. Mind a standard sorozathoz, mind a vakhoz azonos mennyiségekben adjuk hozzá a reagenseket, a fentebb ismertetett eljárás szerint.

A képződő ferrithiocyanát színintenzitását kétfényelemes, Haveman-féle MGF-kolorimeterrel mérjük $495 \pm 6\text{m}\mu$ hullámhossznál, speciális 5 cm rétegvastagságú kisküvetében.

4. A vaskoncentráció kiszámítása:

A standard sorozattal kapott skálaértékek 100, 200, 300, 400 és 500 μg $\%$ -os vaskoncentrációnak felelnek meg. Ennek alapján a kapott görbe, vagy a 100 μg $\%$ -os vaskoncentrációnak megfelelő átlag segítségével számíthatjuk ki az ismeretlen oldat vaskoncentrációját.

A standard sorozat egyes tagjaival, kis szórással, közel azonos skálaértékeket kaptunk (l. 1. sz. táblázat). Az egyes koncentrációknak megfelelő skálaértékek átlagának hibája ± 3 —5 skálaérték között mozog (azaz ± 1 —2,5 $\%$) minden esetben több mint 80 meghatározás alapján. A skálaértékek átlaga egy egyenesen helyezkedik el, tehát a görbe lefutása jól követi a Lambert—Beer törvényt (lásd ábra).

Az eljárás megbízhatóságát plazmához adott ismert mennyiségű vas viszszanyerésével ellenőriztük. Először meghatároztuk a plazmavas koncentrációját, majd a plazmavas és az ismert mennyiségben hozzáadott vas együttes koncent-

Standard sorozattal kapott skálaértékek.

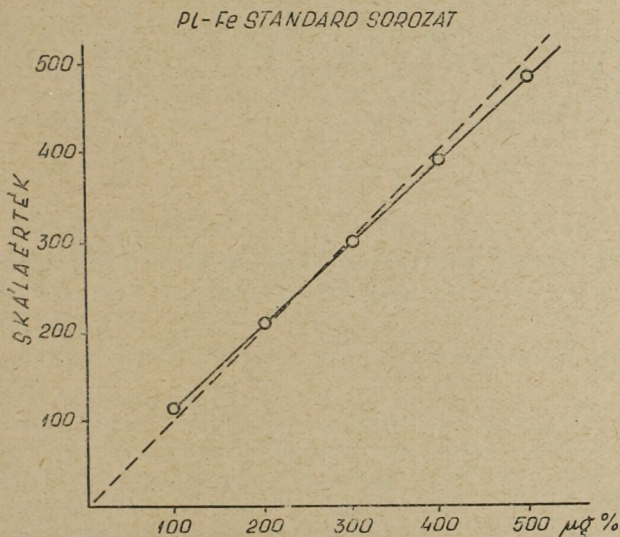
	160 $\mu\text{g } \%$	200 $\mu\text{g } \%$	300 $\mu\text{g } \%$	400 $\mu\text{g } \%$	500 $\mu\text{g } \%$
Leolvasott skála- értékek átlaga	112 $\pm 2,94$	208 $\pm 2,94$	303 $\pm 3,70$	392 $\pm 4,42$	481 $\pm 4,81$
Meghatározások száma	85	86	90	88	83

Plazmához adott vas visszanyerése.

Plazma-vas $\mu\text{g } \%$	Hozzáadott vas $\mu\text{g } \%$	Összes vas $\mu\text{g } \%$	Talált vas $\mu\text{g } \%$	%-os vissza- nyerés
133	100	233	226	96,0
133	100	233	232	99,5
172	100	272	258	95,0
172	100	272	261	96,0
172	100	272	261	96,0
172	100	272	261	96,0
				96,0
				átl. 96,4
193	200	393	382	97,0
193	200	393	377	95,7
133	200	333	322	96,7
133	200	333	326	98,0
133	200	333	322	96,7
133	200	333	318	95,5
				95,5
				átl. 96,6
133	300	433	417	96,7
133	300	433	422	97,5
140	300	440	415	94,5
140	300	440	412	94,0
140	300	440	412	94,0
140	300	440	412	94,0
				94,0
				átl. 95,1
133	400	533	508	95,5
133	400	533	508	95,5
133	400	533	515	96,7
133	400	533	515	96,7
140	400	540	502	93,0
140	400	540	504	93,2
				93,2
				átl. 95,1

rációját. Ebből kiszámítottuk a hozzáadott vas $\%$ -os visszanyerését. A 2. sz. táblázatban négyféle koncentrációban hozzáadott vassal elvégzett 6–6 meghatározás eredményeit láthatjuk. Az átlagos visszanyerés minden esetben 95% felett volt.

A vas visszanyerésében mutatkozó minimális (3,5–5,0%-os) eltérés annak tulajdonítható, hogy a hozzáadott amyalkoholt nem szívjuk le teljesen az esetleges zavarosodás elkerülése érdekében, másrészt annak, hogy a vas kis mennyisége a precipitátumban még így is visszamaradhat. A sorozatban elvégzett, nagyszámú meghatározás azonban azt mutatja, hogy a módszerrel kapott értékek jól reprodukálhatók.



1. ábra. Plasmavas-meghatározáshoz készített standard-sorozat koncentrációja és a megfelelő skálaértékek. Pontozott vonal 1:1 összefüggésnek felel meg.

Összefoglalás:

Egyszerű eljárást dolgoztunk ki a plazmavas meghatározására. Előnye, hogy kis mennyiségű plazmából végrehajtható, a haemoglobin jelenléte nem zavarja, gyors, és a szükséges vegyszerek könnyen beszerezhetők. A módszer mind klinikai laboratórium, mind állatkísérletek céljaira jól alkalmazható.

IRODALOM:

1. Kitzes G., C. A. Elvehjem a. N. A. Schuette: J. Biol. Chem., 155: 653, 1944. —
2. Ramsay W. N. M.: Biochem J. 53: 227., 1953. — 3. Natelson S. a. C. M. Menning: Clin. Chem., 1: 165, 1955. — 4. Peterson R. E.: Anal. Chem., 25: 1337, 1953. — 5. Natelson S.: Microtechniques of Clinical Chemistry for the Routin Laboratory. Charles C. Thomas Publ. Springfield—Ill. 1957, pp. 234–237. — 6. Surgenor D. M., Koehlin B. A., Strong L. E.: J. Clin. Invest., 28: 73, 1949. — 7. Koehlin B. A.: J. Am. Chem. Soc., 74: 2649, 1952. — 8. Heilmeyer L. u. K. Plötzner: Das Serumeisen und die Eisenmangelkrankheit. Jena, Fischer, 1937.

Э. Манди и майор м/сл д-р Л. Станик:

ПРОСТАЯ МЕТОДИКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА В ПЛАЗМЕ

Разработалась простая методика для определения железа в сыворотке. Преимуществом методики является, что не требуется большое количество плазмы, наличие гемоглобина не имеет неблагоприятное влияние, метод быстро проводимый и необходимые химические средства легко приобретаемы. Методика отлично применяется как в клинической лаборатории так и для целей экспериментов на животных.

Frau Erika Mándi, Dr. L. Sztanyik, Major d. Med. D.:

EINFACHE BESTIMMUNGSMETHODE FÜR PLASMAEISEN

Es wurde ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des Plasmaeisens ausgearbeitet. Dessen Vorteile sind: geringer Plasmabedarf, durch Zumischung von Hämoglobin wird es nicht gestört, es ist ein schnelles Verfahren, schliesslich sind die nötigen Chemikalien leicht zu erwerben. Die Methode ist zu klinischen Laborzwecken sowie zu Tierversuchen gleichsam geeignet.

Változások a transport-vas koncentrációjában besugárzott állatokon*

Írta: Sztanyik László dr. orvosőrnagy és Mándi Erika

Azokat a morfológiai károsodásokat, amelyek ionizáló sugárzás hatására az állati szervezetben fellépnek, az esetek többségében jelentős funkcionális elváltozások előzik meg. Nemcsak az egyes szervek működése szenved zavart, hanem az egész szervezet anyagcsere-folyamatai is. Egyaránt károsodhat a fehérje-, nukleinsav-, szénhidrát-, zsír- és ásványi-anyagcsere. Az anyagcsere-zavarok között különösen érdekesek számunkra a vasanyagcsere elváltozásai, minthogy utóbbi szorosan összefügg a haemopoésissal. Erről pedig közismert, hogy a szervezet egyik legsugárérzékenyebb funkciója.

A vasanyagcsere sugárzás hatására bekövetkező változásaival éppen ezért az utóbbi években sokat foglalkoztak. Közlemények jelentek meg a plazmavas koncentrációjának besugárzás utáni változásairól is. Az adatok azonban nem egyértelműek, igen gyakran ellentmondanak egymásnak. A. Chanutin és S. Ludewig pl. már 10 r dózisu besugárzás hatására és 24 órán belül a plazmavas-koncentráció emelkedését észlelték patkányoknál (1). Ezzel szemben E. C. Girvin és J. K. Hampton Jr. kísérletében alig változott a plazmavas mennyisége 50—450 r dózisu besugárzás után (2). Sőt, G. S. Melville Jr. és mtsai bifázisú hyperferraemiát írtak le, amelyet ugyancsak patkányoknál figyeltek meg 75—225 r dózisu sugárbehatás következtében (3). Igaz, hogy eredményeik gondosabb analízise — Z. M. Bacq és P. Alexander szerint is inkább a plazmavas csökkenésére mutat (4).

A szerzők más része csak lethális dózisoknál észlelt értékelhető elváltozást a plazmavas mennyiségében. Szamaraknál csak 350—500 r körüli küszöbdózisok felett, nyulaknál pedig 800 r-tól. A lethális dózissal besugárzott nyulaknál T. J. Haley és mtsai kezdeti csökkenést, majd ezt követően emelkedést találtak

* Az V. Honvédorvosi Tudományos Értekezleten elhangzott előadás alapján

(5, 6). I. L. Sepselevics is hyperferraemiát észlelt 600 r-rel besugárzott kutyák egy részénél, de csak a 4. naptól kezdve (7).

W. Schmitt nem tudott egyértelmű változást kimutatni 540, illetve 1000 r összdózissal lokálisan besugárzott tumoros betegek plazmavas koncentrációjában (8). Hasonló eredményekre jutottak H. D. Suit és mtsai is 75—100 r-rel egésztestbesugárzott tumoros betegeiknél, bár egyes esetekben határozottan emelkedő tendenciát észleltek a sugárzás után 24—48 óra múlva, de a 3. napra ezeknél a betegeknél is normalizálódott a plazmavas érték (9).

Az irodalmi adatokból tehát az derül ki, hogy besugárzás hatására az esetek többségében észlelhető valamilyen változás a plazmavas koncentrációjában. A változások azonban nem egyértelműek. Nem világos, hogy az eltérések az alkalmazott dózison közötti különbséggel, a különböző állatfajokkal, vagy egyéb kísérleti feltételekkel magyarázhatók-e. Úgyszintén tisztázatlan még a változások időbeli kialakulása, dinamikája is. Vizsgálatainkban tehát elsősorban ezekre a kérdésekre akartunk választ kapni.

Methodika:

Kísérleteinket 68 db, egyenként 2,5—3,5 kg súlyú, hím és nőstény csincsilla nyúlón végeztük. Az állatokat végig normal takarmányon tartottuk. Besugárzásuk a kísérletek egyik részében Siemens Tuto-Stabilivolt, másik részében Medisor THX—250 típusú mélytherápiás röntgenkészülékkel történt a következő feltételek mellett: 1P0 KVP, 15 mA, 0,5 mm Cu-szűrő, 16,5 r/min., ill. 12,6 r/min. dózisteljesítménnyel, 90, ill. 100 cm távolságból, egész testre. Az egyes kísérleti csoportok 50, 100, 200, 300, 600 és 900 r összdózist kaptak. Ezenkívül egy kísérleti csoport normál kontrollként szolgált.

Besugárzás előtt minden egyes állatnál meghatároztuk a normál plazmavas értéket. Vértétel a fül bemetszésével történt a marginális fülvénából. Azért nem használtunk fecskendőt, hogy az utólagos vasszennyeződést minimálisra csökkentjük. A kicsorgó vért heparinos centrifugacsőbe fogtuk fel. Egy-egy alkalommal legfeljebb 2—2,5 ml vért vettünk, amelyből centrifugálás és a plazma leszívása után meghatároztuk a plazmavas-koncentrációt az általunk kidolgozott methodikával (10). A meghatározást mindig két parallel mintában végeztük 0,5—0,5 ml plazmából.

Az egyes vizsgálati csoportoknál a besugárzás után minden nap történt vérvétel, de csak az állatok egy részétől, hogy ugyanazon állatra legfeljebb két-három naponként kerüljön sor. Szigorúan ügyeltünk a vérvételek azonos időpontjára, hogy kiküszöböljük a vasanyagesere napszakos ingadozásaiból adódó eltéréseket.

Eredmények:

Mindenekelőtt meghatároztuk a kezeletlen nyulak normál plazmavas koncentrációját, 68 állatnál végzett meghatározás alapján ennek átlagát $145 \pm 3,2 \mu\text{g}\%$ -nak találtuk ($\sigma_x = \pm 26,2$ és $\sigma_x = \pm 3,18 \mu\text{g}\%$). Későbbiekben a plazmavas koncentráció változásait valamennyi vizsgálati csoportnál — egy-két kivételtől eltekintve — saját kiindulási értékeikhez viszonyítottuk.

A kontroll csoporttal azt kívántuk eldönteni, hogy a 2—3 naponként ismételt 2—2,5 ml-es vérvétel nem befolyásolja-e jelentősen az állatok plazmavas koncentrációját. Amint az 1. ábrán látható, a 11 állatból álló kontroll csoportban a plazmavas átlagos koncentrációja $140,6 \mu\text{g}\%$ volt. Ismételt vérvételek során, 37 meghatározás alapján az átlag körüli ingadozás $\pm 6\%$ -nak adódott egy 10 napos periódus alatt. Ilyenformán nem várható, hogy a besugárzott állatoknál végrehajtott ismételt vérvételek jelentősen befolyásolják a plazmavas koncentráció alakulását.

A különböző dózisú egésztest besugárzás hatását 5—14 állatból álló csoportokkal vizsgáltuk. A plazmavas koncentrációjának alakulását a kiindulási

értékhez képest a következő táblázatban foglaltuk össze. Láthatjuk az egymást követő napokon meghatározott értékek átlagát $\mu\text{g}\%$ -ban, valamint azt, hogy ezek az értékek a kiindulási érték $\%$ -ban kifejezve, milyen változást jelentenek. A könnyebb összehasonlítás kedvéért a plazmavas értékeit ábrán is feltüntettük (2. ábra). Külön-külön szerepelnek a különböző dózisokkal besugárzott csoportok. Az ordinátán a plazmavas koncentrációja látható $\mu\text{g}\%$ -ban, abszcissán a besugárzás utáni napok száma. Az első, végig kihúzott oszlop a kiindulási értékek átlaga, majd a besugárzás utáni napoknak megfelelő értékek,

Besugárzott nyulak plazma-vas értékeinek változása

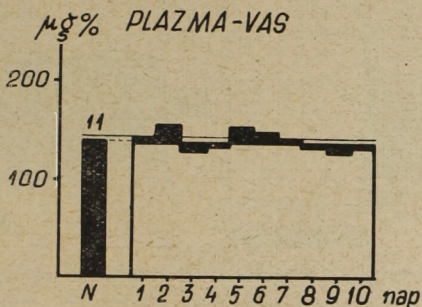
Dózis	n	Besugárzás utáni napok											Átlagos emelkedés 10 nap alatt	
		Norm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Kontroll	11	\bar{X}	141	146	158	633	135	156	150	144	134	130	137	- 12 %
		%	100	104	112	94	96	111	607	102	96	93	97	
50 r	6	\bar{X}	152	167	200	176	209	183	208	154	182	171	147	+ 11,6 %
		%	600	109	131	115	137	120	136	101	119	112	96	
100 r	8	\bar{X}	145	169	202	209	214	201	220	141	179	656	145	+ 26,9 %
		%	100	116	139	143	147	138	151	97	123	637	99	
200 r	5	\bar{X}	142	696	277	347	293	244	278	159	160	156	118	+ 53,2 %
		%	600	138	195	244	206	171	192	113	113	110	83	
300 r	14	\bar{X}	146	197	244	311	290	264	186	281	216	189	190	+ 63,4 %
		%	100	135	167	213	193	180	127	192	148	129	130	
500 r	14	\bar{X}	643	174	45	309	382	313	280	27	222	156	192	+ 76,0 %
		%	100	121	171	215	266	218	695	189	154	108	133	
900 r	9	\bar{X}	144	181	267	377	388	424	374	367	167	108	—	+ 102,7 %
		%	100	125	185	262	269	294	259	254	115	74	—	

amelyből csak az átlagos normál értéktől való különbséget húztuk ki feketével, hogy a változás szembetűnőbb legyen. A normál értéktől kiinduló szaggatott vonal a csoport kiindulási átlagát, az összefüggő vonal pedig a 68 állatnál kapott normál átlagértéket jelzi. Az esetek többségében ezek csaknem egybeesnek.

Az ábrából azonnal szembetűnik, hogy besugárzás hatására sublethális és lethális dózisok után egyaránt emelkedik a plazmavas koncentrációja. Az emelkedés korán, már a besugárzást követő első napon kimutatható, és a dózistól függően egyre jelentősebbé válik. A dózis növekedésével a maximális emelkedés is egyre nagyobb: 300 r-nél már 311, 600 r-nél 382, 900 r-nél pedig 424 $\mu\text{g}\%$, tehát csaknem háromszorosa a kiindulási értéknek.

Az is megállapítható, hogy mennél nagyobb dózisu volt a besugárzás, annál tovább tart a plazmavas emelkedése időben. A kis dózisokkal kapott értékek még nem elég jellegzetesek, de 200—300 r esetén már kifejezett maximum

mot látunk a 3. napon. Ezután a plazmavas koncentrációja csökkenni kezd. Ezzel szemben 600 r dózisu besugárzás után még a 4., sőt 900 r után még az 5. napon is emelkedés észlelhető. A maximális értékek után valamennyi dózissnál fokozatos csökkenés következik be úgy, hogy 8—10 nap alatt a plazmavas koncentrációja visszatér a kiindulási értékre, sőt néha még ez alá is.



1. sz. ábra

Ismételt vérvétel hatása normál nyulak plazmavas-koncentrációjára

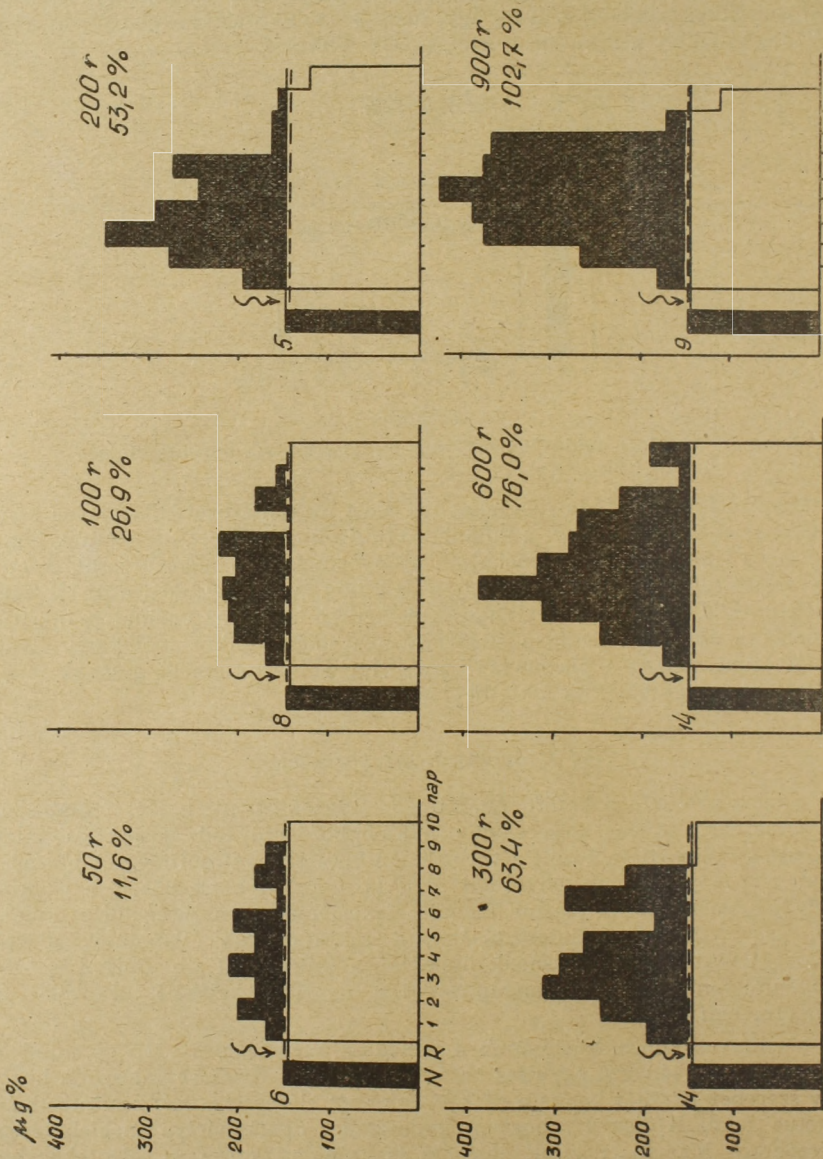
Kiszámítottuk a 10 napos észlelési idő alatt meghatározott plazmavas koncentrációk átlagos emelkedését a különböző dózisok esetében. Azt találtuk, hogy ez az átlagos emelkedés exponenciálisan arányos a kapott sugárdózissal. Számszerű értékeit feltüntettük a 2. ábrán is, és külön is ábráztuk a dózistól való függésében. A 3. ábrán ezt az átlagos emelkedést látjuk az ordinátán lineáris léptékben, az abszcissán pedig a sugárdózisokat logaritmusos léptékben. Ilyen ábrázolási mód mellett a plazmavas koncentráció átlagos emelkedésének megfelelő értékeken egy egyenes fektethető végig.

Az eredmények értelmezése:

A plazma-proteinhez kötött, ún. transport-vas központi helyet foglal el a vasanyagcserében. A vas kicserélődése a különböző szövetek között, valamint a szervezet és környezete között a vérplazmán keresztül valósul meg. A plazmavas koncentrációja számos tényezőtől függ (4. ábra), többek között a gastrointestinalis absorbtiótól, a plazma fémkötő fehérjéinek mennyiségétől és minőségétől, az erythropoesis intenzitásától, a raktárszervek állapotától, kiöregedett erythrocyták eltávolításának ütemétől, a kiürüléstől stb. Bárhol is történik valamilyen zavar a vasanyag-cserében, az többé-kevésbé tükröződik a vastransportban.

A plazmavas koncentrációjának emelkedése sugársérülés után — minden bizonnyal — több tényező együttes hatására jön létre. Kevésbé valószínű, hogy komoly szerepet játszhat benne a plazma fokozott elárasztása a gastrointestinális tractus felől. Közismert, hogy a gyomor-bél nyálkahártya meglehetősen sugárérzékeny. Már kis dózisok hatására is aránylag korán és jelentősen károsodik. A jelentkező laesiók inkább gátolják, mint elősegítik a vas felszívódását: az exsudatív reakció és a ferment-secretio zavara csökkenti a táplálékvas ionizáltságát, gátolja a vas és a nyálkahártyasejtek apoferritinjének reversibilis kötődését, a gyorsult peristaltica miatt csökken a vas tartózkodási ideje a béllumenben, az epével kiválasztott vas reabsorbtója is gátolt. Így érthető,

PLAZMA - VAS KONCENTRÁCIÓ VÁLTOZÁSA



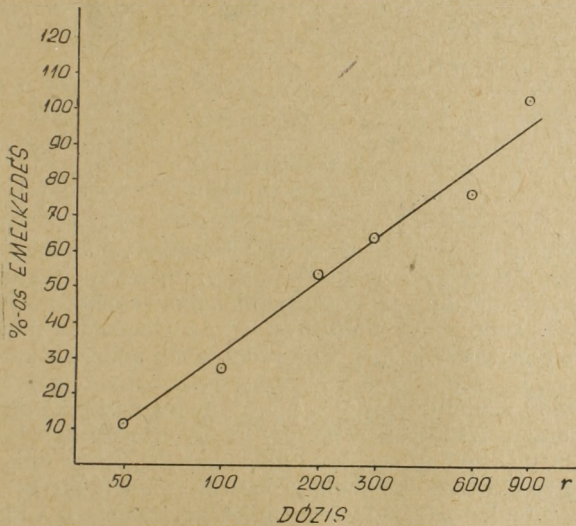
2. sz. ábra

50—900 r-rel egésztest-besugárzott nyulak plazmavas-koncentrációjának változása

hogy A. Morczek csökkent vasresorbtíót talált abdominálisan besugárzott tumoros betegeknel (11).

Az sem valószínű, hogy a raktározott vas kiszabadulása okozza a hyperferraemiát. Bár T. J. Haley és mtsai még 1952-ben észlelték, hogy 600 r-rel egészsztest besugárzott patkányok májából ferritin áramlik ki (12). Azonban később ugyancsak ők mutatták ki, hogy a plazmavas koncentrációjának emelkedéséért aligha lehet a májat és lépét felelőssé tenni, minthogy 800 r dózisu lokális besugárzásuk inkább hypoferraemiát okozott. Nem befolyásolta a hyperferraemia létrejöttét a RES blokkolása sem tórium-dioxiddal (13).

PL-Fe KONC DÓZISFÜGGŐSÉGE



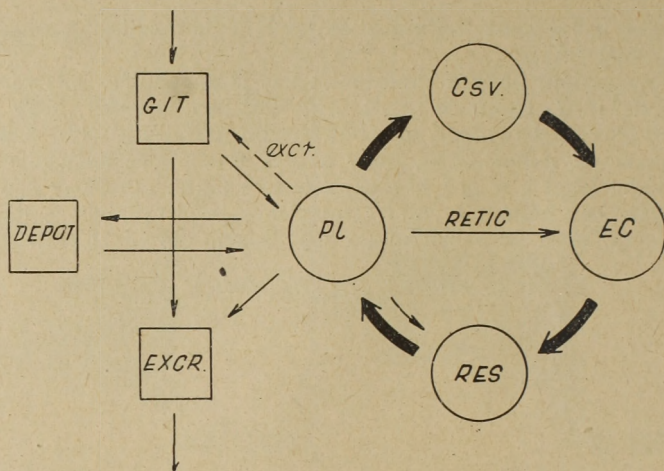
3. sz. ábra

Összefüggés a sugárdózis és a plazmavas-koncentráció átlagos emelkedése között

Ezzel szemben N. A. Fedorov a besugárzást követő második naptól kezdve az erythrocyták fokozott destrukcióját, a RES-ben az erythrophagocytosis megnövekedését találta, és úgy véli, hogy a 4. naptól kezdve észlelhető emelkedés a plazmavas koncentrációban az intenzívebb erythrocytolysis jele (14).

Korábbi vizsgálatainkban mi is azt találtuk, hogy a perifériás vérben keringő érett erythrocyták besugárzás hatására labilizálódnak és fokozott ütemben pusztulnak (15). Ennek tehát kétségtelenül lehet szerepe a hyperferraemiában. Másrészt elősegíthetik a vas fokozott visszajutását a plazmába a szövetek közé történő bevézések, a gyomor-bél-tractus ulceratióival együttjáró vézések is, de ezek inkább a besugárzást követő későbbi periódus jellemző elváltozásai. Márpedig a plazmavas koncentrációja már az első 24 órában emelkedni kezd.

Mindezek alapján úgy látszik, hogy a hyperferraemiában legdöntőbb szerepet a csontvelő sugársérülése játszhatja. A vérképzés már néhány óra múlva jelentősen csökken, sőt nagyobb dózisu sugárbehatás után akár teljesen le is áll. Ma az erythropoesist legalább annyira sugárérzékenynek tekintjük, mint a myelopoesist. Így a kisebb számban képződő erythroid sejteknek sokkal kevesebb vasra van szükségük a haemoglobinszintézishez. Sőt, az sem zárható ki,



4. sz. ábra
A vas anyagcsere vázlata

hogy még az újonnan képződő erythrocyta praecursorokban sem megy végbe kvantitativ teljes értékű haemoglobinképzés. A csontvelő vasfelvevő képessége tehát súlyosan laedálódik, ami még normális vas-kínálat mellett is a plazmavas emelkedését kell, hogy eredményezze. Az emelkedés mindaddig tart, amíg a vérképzés regenerációja meg nem indul, vagy amíg a transferrin kapacitása nincs telítve.

Előzetes kísérleti adataink szerint a plazma teljes vaskötő kapacitása a besugárzás utáni korai periódusban a normál szélső értékek határain belül marad. A praeterminális szakban azonban, különösen nagyobb dózisok, 300—900 r esetén kifejezett csökkenés észlelhető. Többször ismételt kis dózisú besugárzás után, ha az accumulált sugáradag eléri a letalis értéket, ez a csökkenés elég jelentékeny. Ezek szerint nincs kizárva, hogy a nagyobb dózisoknál a 9—10. napon észlelt plazmavas-csökkenés nem valószínű normalizálódás, hanem a plazmafehérjéknek — köztük a transferinnek is — a besugárzás hatására fellépő destrukciójával függ össze. Ezt a feltevést alátámasztja az az észlelésünk is, hogy a nagyobb dózisok után észlelt ezen „normalizálódás” nem járt együtt a reticulocyták számának emelkedésével.

A kérdés tisztázására, valamint a vastranszport sugárkárosodásának további vizsgálatára folyamatban vannak kísérletek radioaktív Fe^{59} -el.

Összefoglalás:

Subletalis és letalis dózissal besugárzott nyulaknál a plazmavas koncentrációja már 24 óra múlva emelkedik. A korai periódusban az átlagos emelkedés arányos a kapott sugárdózissal. Ebben a reakcióban több tényezőnek lehet szerepe, de döntő jelentőségűnek látszik a csontvelő erythropoeticus funkciójának zavara, s ezzel kapcsolatban a vas felhasználás csökkenése a haemoglobin synthesishez. A plazmavas-koncentráció meghatározása a sugársérülés korai periódusában diagnosztikai jelentőségű lehet, egyéb haematológiai vizsgálatok mellett.

1. *Chanutin, A. és S. Ludwig*: Am. J. Physiol., 166: 380—383, 1951. — 2. *Girvin, E. C. és J. K. Hampton Jr.*: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 100: 481—483, 1959. — 3. *Melville, G. S. Jr., E. P. Conte és A. C. Upton*: Am. J. Physiol., 190: 17—18, 1957. — 4. *Bacq, Z. M. és P. Alexander*: Fundamentals of Radiobiology. Academic Press, New York, 1961. 338. old. — 5. *Haley, T. J., E. F. McCulloh et al.*: Am. J. Physiol., 180: 403—407, 1955. — 6. *Haley, T. J., A. M. Fleisher és N. Komeshu*: Am. J. Physiol., 192: 560—562, 1958. — 7. *Sepszelevics, L. L.*: Patol. fiziol. i. ekspz. ter., 211: 27—33, 1958. — 8. *Schmitt, W.*: Strahlenther., 111: 599—604, 1960. — 9. *Suit, H. D., F. Ellis és R. Oliver*: Brit. J. Rad., 30: 553—559, 1957. — 10. *Mándi E. és Sztanyik L.*: megjelenés alatt. — 11. *Morczek, A.*: Strahlenther., 111: 593—598, 1960. — 12. *Haley, T. J., R. F. Riley et al.*: Am. J. Physiol., 168: 628—636, 1952. — 13. *Haley, T. J., W. G. McCormick és E. F. McCulloh*: Proc. Intern. Conf. Peaceful Uses of Atomic Energy, United Nations, N. Y., 1956, Vol. 11: 296—298. — 14. *Fedorov, N. A.*: Progress in Radiobiol., Oliver and Boyd, Edinburgh — 1956. 310—313. — 15. *Sztanyik L. és Mándi E.*: Honvédorvos, 12: 140—147, 1960.

Майор м/сл д-р Л. Станик, Э. Манди:

IZMENENIA SOДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ПЛАЗМЕ У ОБЛУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Dr. L. Sztanyik, Major d. Med. D., Erika Mándi:

VERÄNDERUNGEN DER EISENKONZENTRATION IM PLASMA BESTRAHLTER TIERE

Néhány enzim aktivitásának változása a műtét utáni periodusban

Írta: **Langer Gyula** dr. orvosalezredes és **Szilvági Hermann** dr. orvosőrnagy

A műtét után fellépő reakciók hosszú sorát ismerjük és vizsgáljuk. Ma már vitathatatlan, hogy a reakciók létrejöttében a neuroendocrin rendszer funkcionális elváltozásai nagy szerepet játszanak. Minden bizonnyal számos más tényező is befolyásolja a műtét utáni állapotot. Az élő szervezet minden biológiai jelenségének alapja végső fokon többé-kevésbé összetett kémiai vagy fizikokémiai folyamat, melynek finomabb, mélyebb mechanizmusa legtöbbször még nem ismeretes. Ezen folyamatok legnagyobb része a sejtekben zajlik le, melyek speciális faktorokat tartalmaznak. Ilyen speciális tényezők a katalizátorok, enzim-rendszerek, transport-rendszerek stb., melyek meghatározzák és szabályozzák a különböző biológiai folyamatokat.

Az utóbbi évek irodalmában nagymértékben megszorodtak a különböző serumfermentumok aktivitásának vizsgálatával foglalkozó közlemények úgy a klinikai, mint a kísérleti kutatások területén. Így nemcsak a kardiológiai és a hepatológiai, hanem az emberi pathológia különböző ágaiban is. Számos enzim csak annyiban található a serumban, amennyiben számára a plasma átvívó közegeként szerepel.

Minden kóros folyamat, vagy betegség sejtkárosodást hoz létre, ennek következtében meghatározott enzimek kerülnek a keringésbe, vagy az ott már meglévő enzimek aktivitása változik meg. Az egyik vagy másik enzim-

rendszer változásának nagyságából következtetni lehet a sérült terület terjedelmére és a károsodás mérvére olyannyira, hogy egyes szerzők szinte már plazmabiopsziáról beszélnek. Végeredményben talán azt mondhatjuk, hogy a serumfermentumok tanulmányozásával nem mikroszkóppal, hanem biokémiai eljárásokkal végezzük a szervek, szövetek vagy sejtek vizsgálatát.

Attérve az enzimek sebészeti vonatkozásaira, úgy látszik, hogy ezen a területen talán nem is annyira a diagnosztikában, mint inkább az operált beteg kórélettanában, az úgynevezett postoperatív betegségben van jelentősége az enzimek aktivitásváltozásának. Az ezzel kapcsolatos kutatás távolról sem merítette ki az összes lehetőségeket, mivel eddig ezek alig néhány enzy-met és enzyrendszer-tettek vizsgálat tárgyává.

Holle és munkatársai a serumcholinesterase fontos szerepét hangsúlyozzák. A serumcholinesterase számos reakció létrejöttében játszik szerepet. A cholinesterase révén bomlik az acetylcholin két komponensére, cholinra és az acetylgyökre. Minden olyan kóros állapot, melyben a fehérjékben fizikokémiai változás jön létre, melyben az ozmotikus nyomásban eltolódás lép fel, melyben sejtszétérés folyik, vagy a neurovegetatív állapotnak jelentősebb irritációja áll fenn, a serumcholinesterase aktivitásának változását eredményezi.

A műteti trauma szintén tipikus változásokat idéz elő a fermentaktivitásban. *Holle* véleménye szerint közvetlenül a műtét után az esterase-szint zuhanásszerű csökkenése lép fel, mely fokozatosan emelkedik a kiindulási értékre. Minél magasabb a kiindulási érték, annál nagyobb a zuhanás, súlyosabb a műtét reakciója. Alacsony kiindulási értékek mellett kisebb műtét utáni reakciókat találtak. Alacsony értékek a szervezet csökkent ellenállóképességére engednek következtetni. Közepes kiindulási értéknél, kevés a szövődmény, a beteg a műtétet jól tűri. Ezen adatokból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a serumcholinesterase támpontot nyújthat a műtét utáni várható szövődményekre, illetve a műteti teherbírársra vonatkozóan.

A műtét alatt elkerülhetetlenül létrehozott szövetkárosodás, nekrozis a kutatókat arra ösztönözte, hogy a műtét utáni glutaminsav-oxalecetsav-transaminase, az aldolase és a tejsav-dehydrogenase aktivitásának változását tanulmányozzák. (*Albert* és mts-i, *Nickel*, *Albritten*, *Weisberg*, és *Vampson*). A transaminase emelkedése akkor következik be, ha a szervezetben nekrotikus folyamat játszódik le. Ischaemiás és gyulladásozó folyamatok nem hoznak létre emelkedést, feltéve ha nem vezetnek nekrozishoz. Az összes szerzők egybehangozóan arra a következtetésre jutottak, hogy az aktivitás a műtét utáni 4—12 órában éri el tetőpontját és az 1—2. napon tér vissza a kiindulási értékre. Nagy izomkárosodásokban ezen enzimek aktivitása a normálérték 2—4-szeresére emelkedett. A szívinfarctus alatt észlelt értékek ezeknél jóval magasabbak. Egyes szerzők felhívják a figyelmet ezzel kapcsolatban a műtét után ritkán fellépő szívinfarctus diagnosztikai nehézségeire, a műtét után ugyanis majdnem mindig fellépő leukocytosis, fokozott süllyedés, láz, megváltozott coagulogram elmossa a jellemző laboratóriumi eredményeket.

Diagnosztikai célból is vizsgálták a transaminase viselkedését mesenterialis érelzáródás esetében. Az esetek nagy számában azt találták, hogy 3—4-szeresére emelkedik az enzy-maktivitás. Ugyanakkor mechanikus bélelzáródáskor, peritonitisben ezt nem észlelték. (*Storer*, *Kazdan*).

Saját vizsgálataink a serumdiastase, lipase, alkalikus phosphatase és vérkatalase műtét utáni aktivitásának változására vonatkoznak.

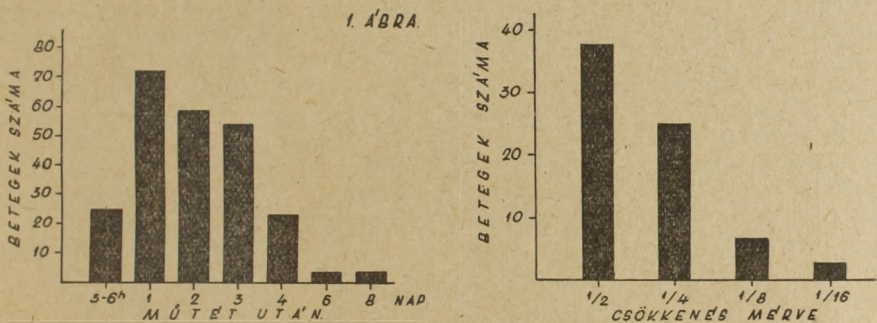
A *serum-diastase* keletkezési helyét tekintve majdnem kizárólag pancreas-eredetű, néhány szerző azonban nem tartja kizártnak a fültömírgy- és májeredetűt sem. Klinikai szempontból kóros változások legfőképpen a pancreas megbetegedésével kapcsolatosak. Opiátok, prostigmin a serumdiastase emel-

kedését idézik elő az Oddi-sphincter spasmusa révén. (*Bagoch* és mts-i, *Ackin*, *Dreiling*, *Flock* és mts.-i, *Khatabb* és mts.-i stb.)

Vizsgálatainkat *Wohlgemuth* eljárása szerint végeztük 100 különböző sebészeti betegen (cholecystectomy, subtotalis gyomorresectio, strumectomy, vastagbélresectio (tumor), appendectomy, stb.) A serum-diasztase-érték vizsgálatát minden esetben a műtét előtt, a műtét után 3—6 órával és a műtét utáni 1., 2., 3., 4., 6., 8. napon végeztük. Opiátokat, prostigmint a műtét utáni egész időszakban nem alkalmaztunk. Azokat a betegeket, kiknél e szerek alkalmazása szükségessé vált, vizsgálatainknál nem vettük figyelembe.

Megállapítottuk, hogy 72 esetben a postoperatív periódusban csökkenés figyelhető meg a serumdiasztase értékében (1. ábra), mely általában a 4—6. napon éri el a kiindulási szintet. A csökkenés mérvét a 2. ábra mutatja. Össze-

2. ÁBRA



sen 12 esetben figyelhattuk meg a műtét utáni 1., 2., 3. napig a diasztase-érték kifejezett emelkedését. Részletesen: 4 epeműtét után, 5 gyomorresectiónál, 2 lumbalis sympathectomiánál, 1 Vater-papilla-tumor műtét után. *Perryman* és *Hoerr* epeműtétek után hasonló eredményt talált. 16 esetben változatlan értékeket találtunk.

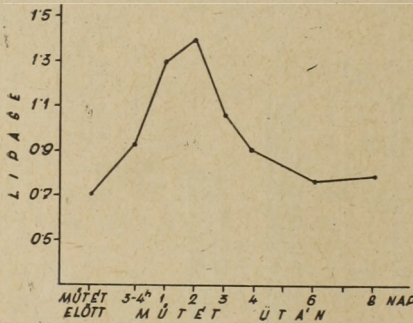
Megfigyeltük, hogy narkózis elhúzódása esetén a csökkenés nagyobb-mérvű volt, mint helyiérzéstelenítésben végzett műtéteknél. A potenciált érzéstelenítésben végzett műtéteknél az előbbi értékekhez viszonyítva nem észleltünk eltérést.

Az előbbi 12 esetből 10-ben a diasztase műtét utáni emelkedése valószínűleg a pancreas latens funkcióváltozásának következménye: lehet, hogy a mirigy környékén végzett manipulációt követő oedema nyomán lép fel a serumdiasztase emelkedése; pl. a Vater-papilla tumor_a esetén a diasztase értéke 4096-ra emelkedett műtét után, nyilván a ductus Wirsungianus időleges elzáródása következtében.

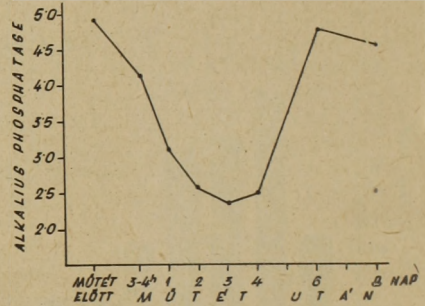
A teljes serumlipase-aktivitás meghatározását 50 betegnél végeztük a diasztase vizsgálatánál elmondott időpontokban. *Comfort* szerint, A serumlipase sokkal összetettebb a serumdiasztasénál. Lipasét minden szövet termel, mivel minden szervben és szövetben zsír-rekonstrukció és lebontás folyik. Saját vizsgálatainkkal a teljes serumlipasét tanulmányoztuk, mely a különböző szervekből a vér alakos elemeiből származó, a vérbe került lipaséból és a plasma saját lipaséjából tevődik össze.

A műtét utáni periódusban 3 normofunkciós strumás beteg kivételével minden esetben a teljes serumlipase-aktivitás fokozódását észleltük, mely néha a normális felső határ fölé is emelkedett. Az emelkedés 28—48 órával a műtét után volt a legmagasabb, a műtét utáni 4—6 napon tért vissza a kiindulási értékre. 47 beteg átlag-értéke, a 3. ábrán látható. A három normofunkciós strumás betegnél ezzel szemben a subtotalis strumectomia a serumlipase kifejezett aktivitásának csökkenését idézte elő. Ez a csökkenés már a műtét utáni első vizsgálatnál, azaz 3—6 órával a műtét után nyilvánvalóvá vált, és a maximumot a műtét utáni második napon érte el. A serumlipase-aktivitás ezen csökkenését hyperfunkciós strumás betegeken nem észleltük, ezeknél ugyanis a lipase-aktivitás fokozódását észleltük, mint a többi műtétek után.

3. ÁBRA.



4. ÁBRA.



A serumlipase-aktivitás vizsgálatát a különböző eredetű lipasefrakciók aktivitás-változásának vizsgálatával kívánjuk kiegészíteni, melyektől pontosabb adatokat várunk.

Az *alkalikus phosphatase* változását a műtét utáni periódusban 30 beteg vizsgáltuk *Bodánszky* eljárása szerint. 21 esetben az értékek nagymérvű csökkenését találtuk a műtét utáni 1., 2., 3. napon. A 6—8. napon tértek vissza a kiindulási értékre (4. ábra). A 2 vastagbél-tumoros betegünkön a műtét előtti 10 BE, illetve 12-s alkalikus phosphatase-érték 4 B. E., illetve 3 B. E.-re esett és észlelésünk tartama alatt nem is emelkedett a kiindulási értékre. 6 kisebb műtét után kifokú emelkedést észleltünk. 3 betegen 1 gyomorreseccio utáni négy napos atónia, 1 epeműtét utáni hasfalgennyedés és 1 epeműtét utáni négy napos hányás, még a klinikai tünetek megjelenése előtt az alkalikus phosphatase aktivitásának értéke a kiindulási szint 2—3-szorosára emelkedett és csak a műtét utáni 6—8. napon tért vissza fokozatosan a kiindulási értékre.

Vizsgált eseteinkből úgy látszik, hogy van valamilyen összefüggés az alkalikus phosphatase értékváltozása és a komplikációk fellépése között.

A *vérkatalase* aktivitásának változását 30 esetben vizsgáltuk, *Bach-Lövinger* metodikájának *Sántha* szerinti módosításával. A vérvételeket az előző fermentumok vizsgálatával azonos időközökben végeztük, 23 esetben a műtét utáni 1—2 napon a katalase-aktivitás 5—25%-os emelkedését találtuk. A műtétet követő 4—6. napon a 23 betegnél átlagosan 12,2%-os aktivitás-csökkenést találtunk.

Ez a csökkenés 10 esetben 10—35%-os 13 esetben 3—8%-os volt. Az aktivitás fokozódását találtuk csökkenés nélkül 7 esetben. Eddigi vizsgálataink-

ból arra következtettünk, hogy a katalase-aktivitás emelkedése a műtéti hypoxaemiával és vérvesztéssel, a később bekövetkezett csökkenés pedig a manifestté váló sejt-széteséssel hozható összefüggésbe.

Az operált beteg kórélettana a sebészeti pathológia egyik legfontosabb fejezete. Ezen a területen, talán még nagyobb mértékben, mint a medicina más területén, a klinikusokon kívül biológusok, fiziológusok, pathológusok a vizsgálatok, kísérleti kutatások hatalmas tömegét kövölték. Az embernek az a benyomása, hogy a sebészet további fejlődése most már a sebési fiziológia és az ezzel kapcsolatos tudományágak haladásától függ. Természetesen ez egyáltalában nem jelenti azt, hogy a sebészeti technika ezentúl kevésbé fontos tényezővé válik, mert a megfelelő jó technika mindig aktuális probléma marad.

Összefoglalás: Irodalmi adatok alapján ismertettük a serum-cholinesterase-aktivitás műtét utáni viselkedését, mely támpontot adhat a műtét utáni reakciók nagyságáról. A reakciók intenzitása összefüggésben van a ferment-aktivitás csökkenésével. Ugyancsak irodalmi adatok alapján a glutamin-oxalacettsav-transaminase, az aldolase, a tejsav-dehydrogenase a serumban fokozott aktivitást mutat, de nem éri el a szívinfarctusban észlelt magas értékeket.

Saját vizsgálataink a serum-diestase, lipase, alkalikus phosphatase és vér-katalase változására vonatkoznak. Azt találtuk, hogy a serum-diestase a műtét után általában csökken, egyes esetekben, főleg a pancreas körüli manipulációk következtében, emelkedik. A serum-lipase értékében emelkedést észleltünk. Az alkalikus phosphatase csökkenése úgylátszik, velejárója a műtét utáni periódusnak. A vér katalitikus aktivitásában kismérvű emelkedés után nagyfokú csökkenés következik be.

IRODALOM

- Ackin H. M.: Med. Clin. N. America 1953, 37, 99. — Alber A., Fisk, R., Thomas G., Maurukas J.: The Am. J. of the Med. Sciences. 1958, 236, 133. — Amelung D., Horn H. D., Schröder E. Klin. Wochenschr. 1958, 36., 963. — Bálint P., Hegedüs A.: Klinikai Laboratóriumi Diagnosztika, Művelt Nép 1955, Budapest. — Bogoch A., Roth J. L. A., Bockus H. L.: Gastroenterology 1954, 26, 697. — Dreiling D. A.: Gastroenterology 1951, 18, 184. — Dunphy H. E., Brooks J. R., Archroyd T.: New England. J. Med., 1953, 248, 445. — Flock E. V., Block M. A., Bolman J. L., Mann, L.: Am. J. Physiol. 1952, 170, 467. — Holle F., Stamm K. H., Teufel W.: Anaesthesist 1954, 3, 113. — Khattab M., Flock E. V., Grindbay J. H., Bolman J. L.: Am. J. Physiol. 1953, 175, 458. — Nickel W. K., Albritten F. F.: Surgery 1952, 42, 240. — Perryman R. G., Hoerr S. O.: Am Surg. 1954, 88, 417. — Sántha A.: Magyar Orvosi Arch.: 1944, 45, 1. — Storer J., Kazdan P.: Surgery 1953, 33, 683. — Warman K. V.: J. A. M. A. 1954, 154, 803. — Wirts C. W., Snape W. J.: J. A. M. A. 1951, 145, 876. —

Подполковник м/сл д-р Д. Лангер, д-р Г. Силвади:

ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ЭНЗИМОВ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

На основе литературных данных авторы описывают послеоперационные изменения активности холинэстеразы в сыворотке, по которым можно установить степень послеоперационных реакций. Интенсивность реакций зависит от уменьшения ферментативной активности. Литературные данные указывают и на повышенную активность глютамина-щавелевоуксусной кислоты-трансаминазы, алдолазы, молочной кислоты-дегидрогеназы в сыворотке, но она не достигает высокой показателя отмечаемой при инфаркте миокарда.

Собственные исследования авторов относятся к изменениям диастазы, липазы, алкалической фосфатазы и каталазы сыворотки крови. Установили, что уровень диастазы в сыворотке, как правило, уменьшается после операции, в отдельных случаях, особенно вслед-

ствие манипуляций вокруг поджелудочной железы, повышается. Наблюдали повышение показателя липазы сыворотки. По-видимому, уменьшение алкаическойфосфатазы сопровождается послеоперационный период. В каталитической активности крови, после небольшого повышения отмечается выраженное уменьшение.

Dr. Gy. Langer, Oberstl. d. Med. D., Dr. H. SzilvÁgyi, Major d. Med. D.:

AKTIVITÁTSÁNDERUNG EINIGER ENZYME IN POSTOPERATIVER PERIODE

Auf Grund literarischer Daten wird auf die postoperative Änderung der Cholinesterase-Aktivität im Serum eingegangen, wodurch man Stützpunkte für die Grösse der postoperativen Reaktionen schaffen kann. Die Reaktionsintensität steht in enger Relation mit der Abnahme der Fermentaktivität. Wie Daten der Fachliteratur behaupten, weisen die Glutamin—Oxalessigsäure—Transaminase, Aldolase, Milchsäuredehydrogenase im Serum ebenfalls eine gesteigerte Aktivität auf, die Werte erreichen aber keinen solch hohen Grad, wie im Herzinfarkt zu sehen ist.

Eigene Untersuchungen betreffen den Serumspiegel der Diastase, Lipase, alkalischen Phosphatase bzw. Blutkatalase. Es konnte festgestellt werden, dass im allgemeinen die Serumdiastase postoperativ sinkt, in einigen Fällen jedoch, meist infolge der Manipulationen in der Umgebung der Bauchspeicheldrüse, zeigt sie eine Steigerung. Es wurde Erhöhung der Serumlipasewerte beobachtet. Wahrscheinlich ist die Abnahme der alkalischen Phosphatase Folge der postoperativen Periode. In der Aktivität der Blutkatalase folgt geringer Erhöhung eine beträchtliche Senkung.

Adatok a serum-kálium műtét utáni viselkedéséhez

Írta: Langer Gyula dr. orvosalezredes és Rostás Judit dr. orvosszázados

A serum-K értéke, melyet általában számításaink alapjául veszünk, csak igen hozzávetőlegesen jelzi az intracellularis K koncentrációját. Normális érték esetén K-hiány éppen úgy lehetséges, mint ahogyan az alacsony érték nem mindig utal K-hiányra. Kísérleti kutatások alapján kimutatták, hogy a vér alakoselemeinek K-tartalma teljesen más, mint a szöveteké. A vörösvérsejt K-tartalma kb. húszszorosa a plasmáénak (430 mg⁰/o). Kétségtelenül a legpontosabb értéket az izomszövet K-értéke adja, kimutatásának azonban igen nagy gyakorlati nehézségei vannak (Olivier és munkatársai). Mégis a serum-K értéke a klinikus számára használható adatokat nyújt. A hypokalaemiát az esetek többségében megfelelő Ekg-elváltozások kísérik (Currens, Kelemen). Előfordul olyan eset is, amikor alacsony serum-K-érték és K-hiányos tünetek mellett Ekg-elváltozást nem találunk (Goodof és mtsai). Bellet hívja fel a figyelmet arra is, hogy a típusos hypokalaemiás Ekg-görbe egymagában ugyancsak nem biztos kifejezője a K szöveti helyzetének.

Különböző szerzők által végzett vizsgálatok gyakran ellentétes adatokat közölnek mind a K értékére, mind a műtét utáni viselkedésére vonatkozólag.

10—15 éve még csak a hyperkalaemiának tulajdonítottak klinikai fontosságot. Azt tették felelőssé a súlyos intoxicatiókért, vagy a súlyos, néha halálos kimenetelű zavarokért. Azt tartották, hogy a hyperkalaemia arányos a trauma nagyságával és általában a felszaporodott K felelős a keringési elégtelenségért és a halálért. (Peters, Langet e Lamar, Habelmann.) Scudder figyelte meg shockos betegek egy csoportjánál, hogy azok a betegek, kiknél 36 mg⁰/o fölé emelkedett a serum-K értéke, meghaltak. 27 mg⁰/o és 36 mg⁰/o között a betegek 60%-a halt meg, míg 26 mg⁰/o alatt a betegek meggyógyultak. Bár ezeket

az adatokat megerősítették, mégis úgy látszik, hogy a K-anyagcserével foglalkozó újabb közlemények ezt nem tárgyalják.

Az utóbbi évek kutatásai, melyek elindítója *Randall* és mts.-i voltak, sebészeti betegeknel általában, főleg azonban a műtét utáni periódusban az előző megfigyelésekkel ellentétes humorális állapotot találtak. Megállapították, hogy igen gyakran hypokalaemia van jelen, melyet hiánybetegségnek minősítettek. (*Pearson, Crawford, Darrow* stb.) Vannak szerzők, kik szerint emelkedik, majd csökken a serum-K értéke. (*Matzander, Kothe.*) *Elmore* és mts.-i szerint a serum-K értéke változatlan a műtét utáni periódusban.

A sebési gyakorlatban számos olyan állapottal találkozunk, melyeket negatív K-egyensúly kísér. Mindazon esetekben, amikor folyadékvesztesség áll fenn, előbb vagy utóbb K-vesztesség következik be. Ez típusosnak mondható bélelzáródásnál, pylorus-stenosisnál, peritonitissnél. A K-vesztesség a hányással, a folyadék bélben való stagnálásával magyarázható. K-vesztesség jön létre bél-, epe-, pancreas-sipoly esetén is.

Erdekesebbek és nem kielégítően magyarázhatók az operáltak K-anyagcseréjének zavarai a műtét utáni periódusban.

Azok az okok, melyek negatív K-anyagcserét idéznek elő, két csoportba sorolhatók. Egyik a csökkent bevitel, másik a fokozott ürítés, vagy vesztesség.

A csökkent bevitel az operált beteg megszorított táplálkozása következtében jön létre.

A vesztesség renalis vagy extrarenalis úton következhet be. A fokozott K-ürítés különböző tényezőktől függ: megnövekedett sejtkatabolizmus, melynek következtében növekszik a vizeletben mind a Na, mind a K ürítése (*Tarail*).

Extrarenalis vesztesség a műtét alatti és utáni vérzés következményeként csak igen kismérvű lehet: hányás, hasmenés, hiányos felszívódás a fő indító rugói.

Vizsgálatainkat az alábbi 68, különböző típusú sebészeti betegnél, illetve sebési beavatkozás után végeztünk:

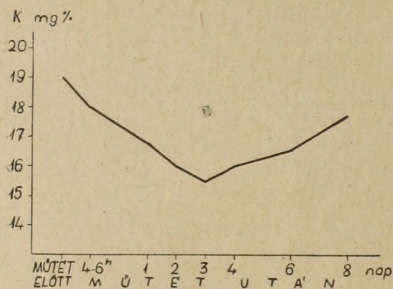
Ulcus duod. seu ventr.- (resectio)	14
Cholelith, choledocholith (cholecystectomy stb.)	18
Hernia ingui par. abd.- (Bassini, reconstructio)	6
App. chr. seu ac. (-Appendectomy)	5
Tu. ventr. (-2 total, 2 resectio)	4
Struma nod. normof. — (subtot. resectio)	5
M. Basedowi	3
Tu. recti (abd. sacr.)	2
Tu. mammae (exstirpatio)	3
Cholecyst. perf. (-ectomy)	2
Append. ac. perf. (appendectomy)	3
Tu. coeci (ileotransv.)	1

Vizsgálatainkat a következő időpontokban végeztük el: 1. Műtét előtt; 2. Műtét után 4—6 órával 20 esetben; 3. Műtét után 1 nap; 4. Műtét után 2 nap; 5. Műtét után 3 nap; 6. Műtét után 4 nap; 7. Műtét után 6 nap; 8. Műtét után 8 nap múlva.

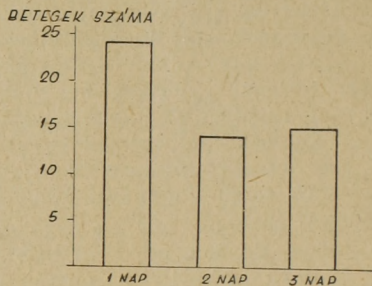
A serum-K és Na meghatározását lángfotométer segítségével, a Cl-meghatározást a Rusznyák-féle eljárással végeztük. A K-nak a serumban és vörösvérsejtekben való különböző koncentrációja miatt a vért levételtől számított 2 órán belül lecentrifugáltuk és a serumot leszívtuk. Enyhe vagy mérsékelt haemolysist nem vettünk tekintetbe. Erős haemolysist vagy a centrifugálatlanul maradt véreket a vizsgálatnál nem értékeltük. Vizsgálataink ugyanis azt mu-

tatják, hogy enyhe, vagy mérsékelt haemolysis lényegtelen eltérést okoz (0,1-től 0,3 mg⁰/₀). Míg az erős haemolysisnél már 0,5-től 1,0 mg⁰/₀-os eltéréseket kapunk. Különösen a 12 óránál hosszabb ideig álló vérnél vannak olyan nagy eltérések, melyek a serum-K értékét teljesen meghamisítják.

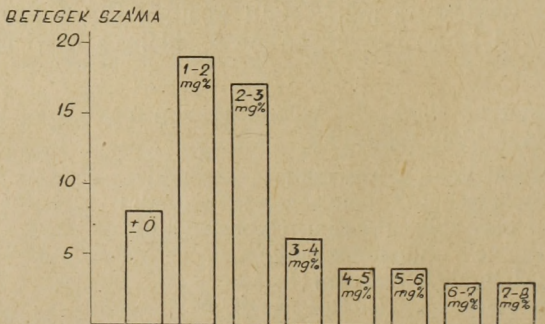
A fentebb ismertetett időszak alatt egyes betegeknél a serum-K viselkedése nem volt azonos. Az esetek nagy részében a vizsgálatokból mintegy 52



1. sz. ábra



2. sz. ábra



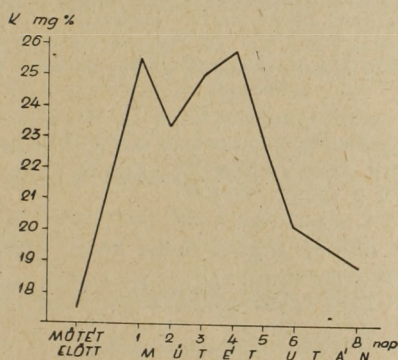
3. sz. ábra

esetben, a serum-K-érték kifejezett csökkenését találtuk (1. ábra), mely már az első néhány órában megkezdődött és az 1—3. műtét utáni napon érte el legalacsonyabb értékét (2. ábra). Klinikailag ezeket az eseteket a zavartalan műtét utáni gyógyulás jellemezte. A serum-K-érték átlagos csökkenése 2,6 mg⁰/₀ volt (3. ábra). A betegek ezen csoportjában a serum-K értéke a 6—8. napon visszatért az eredeti szintre. A vizsgálati anyag értékelésénél 1,0 mg⁰/₀ alatti csökkenést vagy emelkedést változatlanul minősítettünk. Az eredeti szintre való visszatérés általában egybeesik a normális táplálkozás megkezdésével. Az erősen csökkenő értékeket akkor észleltük, amikor a műtét után hányás, meteorizmus lépett fel. Ezen esetekben a hypokalaemia mérve összefüggésben látszott lenni a műtét utáni hányás súlyosságával.

Az operáltak legnagyobb része, bár csökkent serum-K értéket mutatott, klinikailag nem nyilvánult hypokalaemiásnak akkor sem, amikor több eset-

ben a normális érték alá esett (absolut hypokalaemia), pedig ez valóságos K-anyagcsere-deficitet jelent és patológiásnak kell tekinteni. A statisztikailag feldolgozott eseteken kívül 20 alkalommal kíséreltük meg K-adását per os vagy i. v.-an, hányás vagy meteorizmus eseteiben, ezek lezajlása azonban azonos volt a nem kezelt betegekével. Másik 20 esetben praeventíven adott K ellenére is észleltünk hányást, meteorizmust.

Teljesen ellentétesen alakul a serum-K viselkedése a műtét előtti értékekhez viszonyítva azoknál a betegeknél, kiknél a műtét utáni periódusban súlyos szövödmény lépett fel, ahol a műtét után shockos állapot alakul ki (4. ábra). Ilyen állapotot 6 esetben észleltünk. Ezek közül 4 esetben (1 hasfali sérvműtétnél vékonybél-resectióra kényszerültünk, 1 perforált cholecystitis, cholangitis, 1 tu. ventriculi miatt végzett totalis gastrectomia, 1 tu. recti miatt végzett



4. sz. ábra

abdomino-perinealis műtét, 1 append. ac. perf., diffus peritonitis) már a műtét utáni első napon többé-kevésbé kifejezetten emelkedett a serum-K értéke. Ez a magasabb K-érték a műtét utáni 2—3. napig is megmaradt. A következő napokban fokozatos csökkenés lépett fel, mely nem mindig került a kiindulási érték alá.

20 esetben vizsgáltuk, hogyan alakul a serum-Na és serum-Cl értéke, a serum-K változásával összefüggésben. Vizsgálataink azt mutatták, hogy az esetek nagyobb részében (14 esetben) a serum-Na emelkedése már az első órákban is megnyilvánul és 1—2 napig tart, majd fokozatosan csökken. A serum-Cl értéke vonatkozólag a legkülönbözőbb értékeket kaptuk, összehasonlítva a K-értékekkel, törvényszerűséget megállapítani nem tudtunk.

Vizsgálatainkból az alábbi következtetésekre jutottunk:

Zavartalan műtét utáni periódusban a serum-K értéke csökken, mely a csökkent bevitel miatt és a fokozott mellékvesekéreg-működés miatt jön létre.

A postoperatív hányást, meteorizmust a praeventíven, vagy műtét után alkalmazott parenterális K adása nem befolyásolta.

Serum-K-emelkedést találtunk azoknál a betegeknél, kiknél igen súlyos szövödmény, súlyos általános állapot, esetleg elhúzódó shock lépett fel. Statisztikánkban nem dolgoztuk fel, de két súlyos baleseti sérültnél is a normálisnál magasabb serum-K-értékeket találtunk.

Úgy gondoljuk, a hyperkalaemia különböző mértékben a shock vagy valamilyen szövődmény következtében fellépő igen súlyos általános állapot biokémiai kifejezője lehet. A hyperkalaemia egyrészt a sérült szövetekből felszabaduló K-nak, másrészt a mellékvesekéreg-működés csökkenésének tudható be. Ilyen esetekben a cortison-therápia bevezetése megfontolás tárgyát képezheti.

IRODALOM:

Bellett, S.: Sem. des Hop. Paris, 31, 139. (1955). — *Crawford, J. D.*: N. England. J. Med. 243, 843. (1950). — *Currens, J. H., Crawford, J. D.*: New. England J. Med. 243, 834. (1950). — *Darrow, D. C.*: N. England. J. Med. 242, 1014. (1950). — *Goodof, J., McBryde, C. M.*: J. Clin. Endocrinol. 4, 30. (1944). — *Habelmann, G.*: Langenbeck's Arch. f. klin. Chir. 282, 57. (1955). — *Scuddler, J.*: Shock. Lippincott, Philadelphia (1940). — *Kelemen E.*: Zbl. f. Chir. 78, 1880. (1953). — *O. H.* 94, 790. (1953). — *Matzander, U.*: Münch. Med. Wschr. 41, 1491. (1957). — *Olivier, C., Sureau, C., Dautier, M.*: Journ. Chir. 70, 557. (1954). — *Randall, K. T., Habig, V., Lockwood, J. S., Webner, S. C.*: Surgery 26, 341. (1949). — *Tarail, R., Elkinton, J. R.*: J. Clin. Invest. 28, 99. (1949). — *Peters, J. P.*: Ann. Surg. 112, 49. (1940). — *Kothe, W., Wolf, H.*: Zbl. Chir. 84, 1665. (1959). — *Elmore, M. A., Schmidt, C. H., Jenkins, E.*: Ann. Surg. 137, 316. (1957).

Подполковник м/сл д-р Д. Лангер, капитан м/сл д-р Ю. Рошташ:

ДАННЫЕ О ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ
СОДЕРЖАНИЯ КАЛИЯ В СЫВОРОТКЕ

Dr. Gy. Langer, Oberstl. d. Med. D., Dr. Judith Rostás, Hauptm. d. Med. D.:

BEITRÄGE ZUM VERHALTEN DES SERUMKALIUMS
IN DER POSTOPERATIVEN PERIODE

Az eü. szolgálat problémája a radioaktív (RA) szennyezett betegek ellátásával kapcsolatban

Ch. E. Conner. *Military Medicine* 126., 424. (1961.)

A cikk írója az eü. középkaderek részére írta ezt a nagyobb tanulmányt, melyet a svájci katonaoorvosi folyóirat közölt le kivonatossan.

Az RA szennyezett területekről beszállított sebesültekkel kapcsolatban számos probléma merült fel, hogyan lehet az eü. szolg. állásaitól az RA anyagokat távol tartani, illetve kiiktatni. Az USA-ban a szennyeződésnek két lehetőségét különböztetik meg:

1. „*Condition magenta*” („magenta” különleges vörös színt jelent, a nemzetközi figyelmeztető jelzésre alkalmazzák). Ennél a lehetőségnél csak a sebesültek és a szállítóeszközök szennyeződnek.

2. „*Fallout condition*”. Ennél lehetőségnél az eü. szolg. állásai is szennyeződnek RA-hulladékkal.

A sugárzás secundaer hatása szempontjából általában a következőket kell tekintetbe venni:

A) Exogén gammasugárzás (a tapadó anyag minden irányban gamma-sugarat bocsát ki). Sugárhatás éri a sebesültet, és közvetlen szomszédjait.

B) Bőr érintkezése béta-sugarakkal. (RA-hulladék által). Általában intenzitás-ban az egyidejű gamma-sugárzást felülmúlja.

C) Belső RA-szennyeződés (főleg béta-sugarak segítségével), szennyezett hulladék belégzése, lenyelése, esetleg a seben keresztüli resorptiója útján.

Ennek megfelelően a sebesültekre való tekintettel néhány tévedésre lehetőséget adó fogalmat kell megmagyarázni:

— RA-szennyezettség. (Ez esetben RA-anyaggal kívülről való szennyeződés.) (L.: A), B). Ezeket a sérülteket mentesíteni kell.

— RA exponált. A primaer sugárzás (gamma-béta) károsítja. RA-syndromát figyelhetünk meg, a szennyezett azonban RA-anyagot nem sugároz.

— RA neutronok indukciója következtében szennyezett. Ő maga is RA sugárzó (gamma sugarak).

Csak halottaknál fordulhat elő.

— RA-mérgezett. (L. C. pont alatt.) Belsőleg RA-anyaggal szennyezett. Ilyen esetek speciális terápiát igényelnek. Kifelé nem sugárzó, viszont az exkrétumok RA-szennyezettek (vizelet stb.).

Háborús körülmények közötti sebesültáramlásnál az eü. állomány RA-veszélyeztetettsége a sebesültek részéről nagyjából elhanyagolható. Pszichológiai okokból el kell kerülni egy ilyen veszélyeztetettség lehetőségének hangoztatását.

1. A., B. pont alatt említettek igényelnek bizonyos nagyobb elővigyázatosságot. Ezek sem idéznek elő típusos RA-syndromát, csak a szokásos égési jelenségeket a bőrön. A béta-sugarak maximális penetrációja a szövetekben 5 mm. Az égés súlyossága függ az RA-hulladékkal történt szennyeződés idejétől. Frissen szennyezett hulladék nagyobb ártalmat idéz elő. Az égés csak a szennyeződés helyére loka-

lizálódik. A külső ruházat szennyezettsége égést nem okoz, azonban esetleges későbbi bőrcsúszások elkerülése végett el kell távolítani.

Gyakran előforduló félreértések és ezek helyesbítése:

— Meg kell magyarázni, hogy a RA-hulladék nem mikrobák okozta fertőzés, hanem szennyeződés idezi elő.

— A sedimentálódott RA-hulladék nem terjed tovább, (hacsak nem a szél által). Ez azt jelenti, hogy a szennyezett zóna szélén az eü. szolgálat veszélyeztetettség nélkül dolgozhat. Fontos, hogy a szennyezett, szivaralakú területen reális kép alakuljon ki arról, hogy a különféle zónákban a szennyeződés milyen fokozatai várhatók. Ebből le kell vonni a következtetést: pl. járművek az erősen szennyezett területen ne közlekedjenek, kórház területére nem menjenek be, ott a motort szükségtelenül ne járassák, nehogy a port felkavarják stb.

— Járművek szennyezettsége csak akkor veszélyes, ha bőrrel kerül érintkezésbe. Ha az idő és a körülmények részleges mentesítést nem teszik lehetővé, akkor a kezelést arra korlátozzuk, hogy a veszélyeztetett helyeket és utakat mentesítsék.

— Ra-szennyezett sebesültek ápolásakor az eü. szolgálat ne csak a sebesülteket lássa el, hanem gondoskodnia kell a RA-anyagok terjedésének megakadályozásáról is.

RA-szennyezett sebesültekkel kapcsolatos tudnivalók:

— Mikor számít egy sebesült RA-szennyezettnek? Ha a detektor legalább 0,5 mr/h-t mutat.

— Milyen típusos szennyeződés érheti a sebesültet? Bőrégés béta kontaktus következtében. Ezt megelőzhetjük, ha a csupasz testrészt haladéktalanul lemossuk, a szennyezett ruhát eltávolítjuk.

— Hogyan történik a mentesítés? Különlegesebb kezelés nélkül.

A RA-mérést az orvosi osztályozás előtt vagy alatt végezzük, egy elkülönített helyen. Az észlelhető szennyeződést nedves szivaccsal töröljük le, a mentesítés után esetleg ismét RA-szennyezettség mérése szükséges.

— Sebesültet ne zuhanyoztassunk, nehogy a szennyezett anyagot tiszta felületre hurcoljuk.

— Különleges ABC-állomás felállítása csak akkor szükséges, ha egyidejű fegyver bevetésére van gyanú.

— Az eü. állomány ugyanolyan veszélyeztetettségnek van kitéve, mint a sebesült (béta-kontaktus), de a szennyezettség foka már csökkent. A fejbőrt a szennyezett ruha levétele és a bőr lemosása után ismét ellenőrizni kell. Ezután a haját rövidre nyírjuk és a fejet megmossuk (béta-sugarak a haj miatt nem érnek el a bőrig és ezért égést sem okozhatnak).

Járműveket akkor mentesítjük, ha a szennyeződést követően nem szennyezett területre vezetjük be őket.

Befejezésül a szerző kifejti, hogy ha a terület nagymértékben szennyezett, a sebesültek szennyezettségi fokának megállapítása nyílt területen lehetetlen, 1,5 mr/h mellett a szennyezettség csak védett helyen állapítható meg. Eü. taktikai szempontból ez azonban érdektelen, mert ilyen körülmények között minden beérkező sérültet a priori szennyezettnek kell tekinteni.

Eltető Sándor dr. orvosalezredes

Magfegyverek okozta RA-balesetek békeidőben

Th. C. Bedwell, A. F. Meyer, H. B. Michel.

[USA Armed Forces Med. J. 11. 961. (1960)]

Békeidőben, sugárzás okozta balesetek értékelése fontos támpontot nyújthat a háborús időkre a védekezés, elhárítás szempontjából. RA-balesetet többnyire plutonium- vagy urán-szennyezettség okozhat. Azonban kritikus küszöböt megközelítő gammasugárzás is lehetséges. Kémiai természetükénél fogva a magfegyverek bizonyos részei is előidézhetnek szennyeződést (pl. beryllium).

Jelentékeny dózisu RA keletkezhet rövid ido alatt beta- es gamma-sugarzas kovetkezteben. Alfa-sugarzas (plutonium, uranium) direkt sugarzast tekintve nem jelent kovetlen veszelyeztetest.

Ez utobbi orvosi szempontbol csak a borrel vagy belso szervekkel valo kovetlen érintkezés esetén valik veszelyessé. Ennek megelozésére szolgálnak az ismert védointezkedések (védóruhák, álarc, portalanítás, RA-anyagok ellenőrzése), hogy egy esetleges baleset során felderíthessék, érte-e olyan károsodás a RA-anyagot, mely szétszóródásához vezetne. RA-baleset esetén problematikus a nyilvánosság tájékoztatása. Balesetknél speciális eu csoportot kell létrehozni katonai es polgári orvosokból, akik megfelelően eligazodnak, haladéktalanul meghozzák a helyes intézkedést, védik a lakosság egészségét es intézkednek a pánik kitörésének megakadályozásáról.

Éltető Sándor dr. orvosalezredes.

