

Wittek László dr. orvosalezredes

A légzés és keringés reanimációja*

II. RÉSZ

RESPIRÁTOROK

A mellkas alakváltoztatásának elvén alapuló lélegeztetés automatizált formája kizárólag intézeti felhasználásra alkalmas, minthogy terjedelmes készülékeket igényel. Megvalósítható tankrespirátorral, vagy ismertebb nevén vastüdővel, továbbá úgynevezett mellvért-respirátorokkal. A tankrespirátor — mint ismeretes — nagy, henger alakú fémszekrény, ebben fekszik a beteg, csak a feje van a szekrényen kívül. A szekrény fala és a beteg nyaka között rugalmas, légmentesen záró kontaktus van. A készülék a beállított ritmusban az atmoszférás nyomásnál alacsonyabb, ún. negatív nyomást állít elő a tankban. Ennek hatására a mellkas passzívan kitágul és a spontán légzés mechanizmusához hasonlóan áramlik a levegő a külvilágba kinyúló orron, illetve a szájon keresztül a légutakba. Tartós, akár évekig elhúzódó kezelésre is alkalmas, de csak ép légzőtraktus, pontosabban ép légzőfelület esetén. A tíz év előtti hazai poliomyelitis-járvány idején azt tapasztalták, hogy ha a betegek súlyosabb bronchitist, vagy pneumoniát kaptak, ki kellett őket venni a tankrespirátorból és addig, amíg a légzőfelületet lecsökkentő intercurrentis betegséget fel nem számolták, pozitív nyomású lélegeztetést kellett náluk végezni.

A mellvért-respirátorok működési elve hasonló a vastüdőéhez, de a negatív nyomás a mellkas elülső felszínét és a hasfal felső részét fedő mellvért és a befedett törzsfelület között keletkezik. Előnye, hogy a beteg jobban hozzáférhető, tehát könnyebben kezelhető és ápolható, mint a vastüdőben, de effektusa is jóval kisebb. Teljes bénulás esetén tartós lélegeztetésre nem alkalmas. Mindkét respirátor egyfázisú lélegeztetést végez, csak a belégzés történik aktív módon, a kilégzés a mellkas és tüdő rugalmasságának passzív eredménye. Előnyeik közé számít, hogy egyik készüléknél sem kell a beteget intubálni, vagy tracheotomizálni.

A második csoportba tartozó, tehát a felső légutakban létesített magasgáznyomás elvén alapuló automatikus lélegeztetési módszerek nem tárgyalhatók meg ilyen röviden. Ezek a módszerek magasabb effektivitásuk miatt

* Az 1968. évi januári továbbképzésen megtartott előadás.

a legelterjedtebbek és egyben a legváltozatosabbak is. Mai fejlettségük a modern műtéti érzéstelenítési eljárásoknak köszönhető. Természetes kölcsönhatásról van itt szó, mert egyik oldalon a teljes izombénítással kombinált altatás csak akkor vált a gyakorlat eszközévé, amikor sikerült egyszerű és megbízható lélegeztetési módszert találni a jól ismert ballonos eljárásban, másrészt viszont a mesterséges lélegeztetés gyakorlata ezzel átkerült az elsősegélynyújtás területéről a műtőkbe és naponta tömegével kezdték végezni a mesterséges lélegeztetést. Hatalmas tapasztalattömeg gyűlt így össze, a lélegeztetés physiologiai hatásainak egyre finomabb vizsgálata vált lehetővé, egyre világosabban lehetett megfogalmazni a követelményeket a módszerekkel szemben. Mindezek alapján meglehetősen biztonságosan lehet állást foglalni abban a kérdésben, hogy adott feltételek mellett milyen módszerek kerülhetnek alkalmazásra.

Ezek a készülékek tehát a belégzést fokozott légúti nyomás segítségével valószínűsítik meg, a kilégzés egyrésznél passzívan, a légutak rugalmassága következtében jön létre, másrésznél viszont a kilégzést is aktív szívással segíti a respirátor. Eszerint nevezzük az első lélegeztetési típust intermittáló pozitív nyomású lélegeztetésnek, míg a másodikat intermittáló pozitív-negatív nyomású lélegeztetésnek. Az utóbbinak az az előnye, hogy a negatív nyomású fázis a nagyvénákban segíti a keringést, aminek elsősorban idősebb betegeknel, merevebb mellkasnál van jelentősége, de aktívan segíti a széndioxid leadását is.

Egy bizonyos percventillatiót úgy érünk el, hogy bizonyos frekvenciával bizonyos volumenű levegőt préselünk a légutakba és ez bizonyos légúti nyomást eredményez. A respirátorok vezérlésére elvben mindhárom paraméter felhasználható, eszerint beszélünk volumen-, frekvencia- (vagy idő-) és nyomás-vezérlésű respirátorokról. Ez azt jelenti, hogy az első esetben a beállított térfogatot, a másodikban a frekvenciát és a harmadikban a nyomást teljesíti a gép feltétlenül, a másik két paraméter pedig ehhez igazodik a beteg anatómiai és élettani adottságai szerint. A készülékeken bizonyos határokon belül természetesen mindhárom paraméter beállítható, a vezérlés csak annyit jelent, hogy az egyiknél a beállított volumen elérésekor vált a gép és kezdődik a kilégzési fázis, a másodiknál bizonyos idő eltelté után, a harmadiknál a beállított nyomás elérésekor. Az első talán a legbiztonságosabb, mert a szükséges volumen mindenképpen bepréseli a betegbe (pl.: légúti szűkület esetén is), akár nagy nyomás árán is, a harmadik viszont a legkíméletesebb, mert a beállított értéknél nagyobb nyomás nem alakulhat ki a légutakban. Ennek viszont az az ára, hogy a légúti ellenállás fokozódásakor csökken a betáplált volumen. Az automatikus lélegeztetőkkal szemben felállított követelmények:

1. A volumen 200 és 1000 ml között legyen állítható, ha csecsemőknél is alkalmazásra kerül, úgy az alsó határ 30 ml legyen.
2. A frekvencia 12 és 36 pro perc között, lehetőleg fokozat nélkül legyen állítható, ha csecsemőknél is használják, a felső határ 60 pro perc legyen.
3. A belégzés-kilégzés idő-aránya 1-től 1 : 3-ig fokozatmentesen állítható legyen.
4. A belégzési nyomás felső határa 50 vízcmm legyen.
5. A kilégzési (negatív) nyomás 10—15 vízcmm-ig legyen fokozható.

Anélkül, hogy a respirátorok beállításának mesterségbeli szabályait részletezném, megemlítem, hogy a túl magas pozitív nyomás a kisvérkörü keringést terheli meg, a túlerős negatív nyomás tüdőparenchyma-sérülés miatt tüdőoedemához vezethet. A beállítást bizonyos nomogram alapján végezzük és sorozatosan végzett vérgáz analitikai ellenőrzések eredményei szerint korrigáljuk. Nagyon lényeges, hogy hypoxiás tünetek esetén segíthet ugyan oxigén hozzáadása a levegőhöz, de a hypercapnia ellen egyetlen lehetőségünk a percventillatio fokozása.

Az újabb évek technikai fejlődése nyitotta meg az utat olyan készülékek előtt, amelyek képesek a beteg még meglévő, de elégtelen ventillációjának a kiegészítésére, vagyis asszisztált lélegeztetés automatikus végzésére. Jelentősége nagyon nagy, mert eddig az ilyen betegeknél — minthogy gyakran nem tudtak alkalmazkodni a gép által diktált ritmushoz — izomrelaxanssal kellett a még meglévő légzést teljesen leállítani, ezt viszont csak öntudatlan betegen végezhetjük el. Tehát a művi lélegeztetés kedvéért mélyen bele kellett nyúlni a physiologiás életműködésekbe. Ez válik feleslegessé az ilyen típusú respirátorok használatával. A készüléken a be- és kilégzés fázisában a váltást a beteg spontán be-, illetve kilégzése irányítja. Ha pedig ez az állapot romlásával leállna, a készülék automatikusan bekapcsolja saját vezérlését és az asszisztált lélegeztetést önműködően átalakítja kontrollált lélegeztetéssé. Ezek a respirátorok lehetnek volumen- és nyomásvezéreltek.

PÁRÁSÍTÁS

A respiratiós therapia rendszerint tracheostomán keresztül történik, elmarad tehát a felső légutak párásító hatása, amit művileg kell pótolnunk. A legelterjedtebb módja ennek, hogy a levegőt vagy oxigént vizen buborékoltatjuk át. Az ilyen módszer effektusa egészen gyenge, amit jól mutat, hogy a tartályban levő vízből 24 óra múlva gyakorlatilag alig hiányzik valami. Két megoldás vált be legjobban: a víz fűtése és a keletkező gőz bevezetése a lélegeztető rendszerbe, újabban pedig a víz porlasztása aerosol segítségével. Ezekkel már hatásosan megelőzhetjük a légutak kellemetlen és sok veszélyt rejtő kiszáradását.

A KERINGÉS REANIMATIÓJA

A keringés reanimációját szükségessé teszi a szív megállása, kamrai fibrillatio és az ún. „gyenge szív” állapota. A keringés mindhárom esetben megszűnik. A harmadik típusban vannak ugyan kontrakciók, nem is túl szaporák (tehát nem úgy, mint fibrillatióban, esetleg a sinusritmus is megtartott), de erejük elégtelen a vér továbbítására. Azt jól tudjuk, hogy a megállt keringés esetleg megindítható, mégis arra vonatkozólag, hogy statisztikailag mi a siker reménye, két adatot szeretnék megemlíteni. 1964-ben *Sykes* 251 betegen észlelt és kezelt 283 keringés-megállásos esetéből 34 (13,5%) túlélésről számolt be, egy másik, 1965-ös adat szerint az egyik londoni kórházban 271 kezelt betegből túlélt 26. Mindkét adat intézetből származik, jórészt műtői esetek, tehát sokkal kedvezőbb esélyekkel végezték a keringés resuscitációját, mint intézetben kívül.

A keringés akut megállásának okait két csoportba oszthatjuk: műtét kapcsán fellépő és más körülmények között keletkező arrestekre. Praedisponáló tényezők:

a) *műtét alatt:*

1. Anaesthesiás szerek és beavatkozások (rendszerint hypoxiával együtt).
2. A szív és nagyerek direkt sebészi inzultusa.
3. Indirekt stimulusok, melyek reflexes úton jönnek létre.
4. Elégtelen vénás visszafolyás (pl.: vérzéses shock).
5. Elektív szívmegeállás.

b) *egyéb körülmények között (Shillingford 1964.):*

1. Myocardium rendellenességei.
2. Obstruktív jellegű károsodások a szív üregeiben, vagy a nagyerekben.
3. Szívtamponade.
4. Traumák, áramütések.
5. Szívvezetési zavarok (pl.: Adams—Stokes-rohamok).
6. Elektrolit-zavarok.
7. Anoxia.
8. Gyógyszerek és mérgek.
9. Vagális gátlás és anaphylaxia.

A reflexes szívmegeállás általában csak anoxia, vagy hypercapnia talaján fejlődik ki, illetve a szíven, nagyereken végzett direkt manipulációk kapcsán.

KEZELÉS

A kezelés célja: ismét megindítani a megállt szív működést, de addig is biztosítani a kielégítő perfúziót. A diagnózis felállítása sokszor nagyon nehéz, mindig nagyon felelősségteljes és ugyanakkor nem tűr halasztást. A carotis-pulsus hiánya és a tág, fénymrev pupilla elegendő a kórisme felállításához. Előfordul, hogy az ily módon felállított diagnózis alapján elvégzett thoracotomiánál a szíven szabályos, de nagyon gyenge contractiókat észlelünk. Ma már tudjuk, hogy ez nem biztosít az élethez elegendő keringést és ugyanúgy kell kezelni, mint az álló szívet, más szóval, a szíven ritmosos összehúzódásokat látván, nem kell a thoracotomiát elhamarkodottnak tartanunk. A szív megtekintésekor a szokásos feszült idegállapot ellenére is kellő higgadság szükséges, mert nem szabad a szív előbb említett mozgásait, vagy a gyakran észlelhető részleges fascicularis contractióit fibrillációval összetéveszteni, minthogy a szükséges therapiában döntő különbség van. A kamrai fibrillációra jellemző, hogy az ún. contractiók az egész szívre kiterjednek és frekvenciájuk igen magas, 200—300 min. körül van.

Az első elérendő cél, hogy minimális időn belül oxigenizált vért juttassunk a szövetekbe, elsősorban az idegsejtekhez. Weinberger és munkatársai 1940-ben kimutatták, hogy a kéreg sejtjei irreversibilis károsodás nélkül $3\frac{1}{2}$ percig tűrik az anoxiát. Azonban azt is tudnunk kell, hogy ez a

3 $\frac{1}{2}$ perc úgy értendő, hogy a szívmeállítás előtt a sejtek az utolsó másodpercig fiziologiás mértékben jutottak oxigénhez. Minthogy azonban a szívmeállítás nem ritkán hypoxiás állapot előzi meg, ilyenkor a még elviselhető anoxia ideje tovább csökken. Még nagyobb hangsúlyt kap tehát az időfaktor, magyarázatot találunk másrészt azoknak a sikertelen eseteknek egy részére is, amelyekben az adequat kezelés a 3 $\frac{1}{2}$ percen belül elkezdődött.

A vér oxigenizációja nélkül a perfusió céltalan, első tennivaló tehát a lélegeztetés és emellett, ezzel egyidőben kezdjük el a keringés művi helyettesítését, melynek igen hatásos kiegészítő eszköze az intraarteriális transfusio, különösen oxigenizált vérrrel. A lélegeztetés ideális esetben (pl. műtét alatti szívmeállításokor) 100% oxigénnel történik, műtön kívül jobbik esetben körlevegővel, rosszabbikban kilégzett levegővel, szájból-orrba, szájból-szájba, esetleg intubálás után a tubuson át. A kiadós lélegeztetés néhány másodperces keringést is biztosít, ami eléri az agyat, tehát bizonyos időnyereséget nyújt (Thompson és Rockey 1947), másrészt az oxigenizáció mellett a széndioxid kiürítését is biztosítja, ami azért nagyon fontos, mert a hypercapnia maga is hajlamosít a kamrai fibrillációra. Ma már külső szívmasszázsval kezdünk még műtőben is — kivéve, ha a mellkas amúgyis nyitva van — a maximális időmegtakarítás érdekében és akkor is, ha például a műtét kapcsán használt EK-Scop segítségével biztosan megállapítható, hogy fibrillációval van dolgunk. A masszázis ugyanis passzív módon biztosítja a keringést ilyenkor is, csak a normális ritmus beugrása nem várható. De első segítségként mindenképpen ez a tennivaló.

KÜLSŐ SZÍVMASSZÁZS

A zárt mellkas mellett végzett szívmasszázs részletes ismertetése nem célom, csak néhány gyakorlati szempontot emelek ki. Ilyen pl. hogy a beteg alatt elengedhetetlen a szilárd alap. Ezért ágyon, díványon ne végezzük, hanem fektessük haladéktalanul a beteget a padlóra. Az egyes compressiókat egymásra fektetett két kezünkkel, lapos tenyérrel, percenként kb. 60-as, 70-es ütemben, a sternum alsó harmadára alkalmazzuk. Ezek főleg idős betegnél, 20—25 kg-os nyomást is igényelnek, tehát szükség van saját felső testünk súlyára, különben hamar elfáradunk. Ezért a műtőasztalt legelső pontjára állíttassuk, magunk álljunk lépcsőre, padlón fekvő betegnél pedig térdeljünk le. Csak az a compressio hatásos, amelyet tapintható pulszushullám követ a carotisokban, jobb esetben radialisán is. Ezt valaki lehetőleg folyamatosan ellenőrizze. A zárt masszázsnak lehetnek ellenjavallatai is. Ilyen a mellkasi deformitásokon kívül a szív-tamponade és a thoracalis vérzés. Légembolia miatt megállt szívnél is jobb rögtön direkt masszázssal kezdeni, mert így könnyebb a levegő leszívása. Relatív ellenjavallatnak tekinthetjük az öregkort, illetve az ezzel rendszerint együttjáró rigid mellkast. Ilyenkor ugyanis igen könnyen támad borda-, rosszabb esetben sternumtörés a külső szívmasszázs végzésekor. Ez az ellenjavallat azonban mindenképpen erősen „relatív”, ha figyelembe vesszük, hogy e melléksérülések lehetőségével szemben az élet megmentése kínálkozik.

A külső masszázst addig folytatjuk, amíg a keringés meg nem indul, vagy, — intézetben kívül, ahol ez az egyetlen alkalmazható módszer —, ameddig a halál valamely biztos jelét nem észleljük. Intézetben belül ez úgy mó-

dosul, hogy ugyancsak addig, amíg a keringés meg nem indul, vagy addig, amíg valamely hatásosabb beavatkozás feltételeit nem sikerült biztosítani. Az utóbbi jelentheti például EKG-val diagnosztizált fibrillatio esetén a zárt mellkas mellett végzett defibrillatiót, asystolia esetén az ugyancsak zárt mellkas mellett végzett elektromos szívingerlést pace-makerrel. Ha ezek nem állnak rendelkezésre, már csak a differenciál-diagnózis is megkívánja a thoracotomiát, mert EKG nélkül a fibrillatiót az asystoliától megkülönböztetni csak a szív direkt megtekintésével lehet, továbbá thoracotomia szükséges természetesen magához a direkt masszázshoz is. A mellkas megnyitásának az is előnye, hogy a carotisok eredése után lefoghathatjuk az aortát és így a keringő vér nagy részét életfontos szervek felé tudjuk terelni. Az említett eljárások kiegészülhetnek gyógyszeres kezeléssel is, ami azonban nem mentes bizonyos problémáktól. Az említett kezelési módokat ugyancsak főbb vonásaikban ismertetem.

DIREKT SZÍVMASSZÁZS

Általában bal oldali IV—V. bordaközben végzett thoracotomiából végezzük. Ma már az az álláspont, hogy jobb ezt akkor is végezni, ha a szív-megállás nyitott has mellett következik be, mert így várható a legjobb effektus. Régebben ugyanis sokan úgy vélték, hogy nyitott has mellett a masszázst elegendő a diaphragmán keresztül végezni annak meghasítása után, sőt esetleg anélkül. A mellkas sebét bordaterpesszel szélesre tárjuk, különben kezünk a bordák közé szorul és ez akadályozza a masszázst. A pericardiumot a vagus és phrenicus megkímélésével megnyitjuk. Hatásosabb és veszélytelenebb a két kézzel végzett masszázs, mint egy kézzel. Ha mégis erre kényszerülünk, lehetőleg ne használjuk hüvelykujjunkat, hanem a II—V. ujjunkkal a thenarhoz préseljük a szívet. A kétkezes masszázsnál lapos tenyérrel végezzük, ujjainkkal ne szorítsunk, nehogy perforáljuk valamelyik pitvart. A direkt masszázst is természetesen mindaddig végezzük, amíg a szív fibrillál, amíg a defibrillatiohoz fel nem készültünk (a keringés passzív fenntartása céljából). A defibrillatio eredménye rendszerint asystolia, ezt ismét masszázzsal, esetleg pace-makerrel igyekszünk megszüntetni.

ASYSTOLIA

Az indirekt és direkt szívmasszázsokon kívül eredményt érhetünk el zárt mellkas mellett végtelen pace-makeres kezeléssel. Ilyenkor is masszázzsal indul a kezelés, ha azonban ez nem biztosít elegendő perfuziót, akkor egy 10 impulzusból álló sorozatot szokás alkalmazni a pace-makerrel, ha ez sem indítja meg a spontán szívműködést, újabb masszázs következik. Az elektromos ingerlésre 200 voltos feszültséget és 60-as frekvenciát szoktak használni. Előfordul, hogy a keringés megindul, a beteg öntudatra tér, de mégsem kielégítő a spontán szívműködés. Ilyenkor a pace-maker további használatára van szükség, de a volt-számot csökkenteni kell, mert a magasabb feszültség a betegnek nagyon kellemetlen. Ha kiderül, hogy tartós elektromos kezelés szükséges, akkor műtétileg miniatűr pace-maker implantálnak.

Az asystolia terápiájában az elmondottakon kívül szükség lehet a szívizom gyógyszeres támogatására, elsősorban tónusának fokozása céljából.

Scylla és Charybdis közé kerül itt az orvos, mert azok a gyógyszerek, amelyekkel ezt a célt el lehet érni, egyben a szív ingerlékenységét is fokozzák, ez pedig könnyen vezet kamrai fibrillációhoz. Nem célszerű viszont Kombentint adni, ami csökkenti a szív ingerelhetőségét. Szóba jön a kalcium és az adrenalin óvatos adagolása, az előbbiből 10 ml 1⁰/₀-os oldat, az utóbbiból 1 mg 10 ml-re hígítva, i. v. Intracardialisán csak nyitott mellkas mellett érdemes adni. Az utóbbi időben értékes gyógyszer birtokába jutottunk, mely hasonló célra szolgál. Ez az anyag az Isoprenalin. Kémiailag a noradrenalin rokona azzal a lényeges farmakológiai eltéréssel, hogy a sympathikus idegrendszernek a szívben található béta-receptorait elektíven izgatja, ezzel a szívizom tónusát anélkül fokozza, hogy az alpha-receptorokra hatna a periférián. Szokásos adagja 0,2 mg infúzióban.

FIBRILLATIO

A kamrai fibrillatio lehet primaer, de kialakulhat asystolia után is az adott gyógyszerek, vagy akár a masszázs hatására is. A diagnózis felállításának lehetőségeiről volt már szó. Megszüntetni elektromos úton, esetleg gyógyszeresen lehet.

Elektromos defibrillatióra régebben váltóáramot, ma egyre inkább egyenáramot használnak. Egyenáram esetén 2500 voltos feszültség is szükséges lehet zárt mellkas mellett, amit úgy állítanak elő, hogy egy kapacitást feltöltenek, amelyik azután 400 joule (= watt-secundum) egyszeri kimenő energia kisülésére képes. Ez az energia 2—4 msec. alatt tud a szívbe jutni. Váltóárammal ugyancsak 400 joule körüli kimenő energia keletkezik, amihez ez esetben sokkal kisebb feszültség kell. Ennek az energiának a szívbe juttatásához — szemben az egyenáramnál említett 2—4 msec-mal — 100—200 msec-re van szükség. Éppen ezért az egyenáram kevésbé károsítja a szívet, mint a váltóáram, állítólag eredményesebb is, gyorsan feltölthető a készülék, telepről is működhet, kevés áramot igényel. Viszont nagyon veszélyes a magas feszültség miatt az orvosra és ez a veszély akkor is fennáll, ha a készülék már nincs összekötve az áramforrással. Zárt mellkas mellett — mint említettem — 200—400 joule szükséges, direkt defibrillációkor 10—100 joule. Váltóáram használatakor a joule-szám azonos, ezt 400—500 volt feszültséggel lehet elérni. Ha egy elektroshock kevés, 3—4-es sorozatot szoktak adni, 2 másodperces intervallumokban. Ha nagy az ellenállás például a száraz bőr miatt, 800 voltra is szükség lehet. Nyitott mellkas mellett direkt ingerlésre 110—250 voltos váltóáram szükséges.

A defibrillatio gyógyszeres lehetőségei szintén bizonytalanok. Olyan szerek jönnek számításba, amelyek megnyújtják a refractaer szakot. Ilyen a procain 50—100 mg-os adagban, 5—10 ml-re hígítva, vagy procainamid 200—300 mg-os dózisa 10⁰/₀-os oldatban. Még kevésbé megbízható a kálium, 4⁰/₀-os oldatából 5 ml. Főleg hypothermiában segíthet a Prostigmin, de előbb vissza kell melegíteni a beteget.

A KERINGÉS HELYREÁLLÁSA

A jól kivitelezett masszázs hatására 60—100 Hgmm-es systolés nyomás keletkezik és ez a spontán működés megindulásához vezet. Ha ez késik, az

rossz prognosztikai jel, mert a tapasztalat szerint az idő múlásával a kilátások romlanak. Az eredmény nemcsak a produkált perctérfogattól, hanem a perifériás ellenállástól is függ. A volumenpótlás döntő jelentőségű, transfusio a legalkalmasabb. Az intraarteriális módszer ilyenkor előnyösebb, mert közvetlenül javítja a coronariás és az agyi keringést, nem terheli a kisvérkört. Optimális hatást akkor érünk el, ha oxigenizált vért adunk. Kérdés, hogy erre adott esetben milyen reális lehetőség nyílik. Olyankor, amikor nagyon súlyos műtői beavatkozás alkácsán szívmeállásra számí-
tunk, hydrogen hyperoxid segítségével előre elkészíthetünk egy-két palack oxigenizált vért. Ez a művelet bizonyos időt vesz igénybe. Váratlan szívmeállás esetén ezzel lényeges, esetleg fatális idővesztéséget szenvedhet a resuscitációs kísérlet. A probléma tehát úgy jelentkezik, hogy amennyiben nem vállalhatjuk a vér oxigenizálásával járó idővesztéséget, mondjunk-e le az intraarteriális transfusióról? Természetesen nem! Egyrészt mert az oxigenizálatlan vér is kifejti kedvező haemodynamikai hatását az arteriális rendszerben, másrészt átjutva a vénás oldalra, majd a kisvérkörbe, a tüdőben physiologiás módon hamar oxigenizálódik. Célszerű viszont, — ha a szívbe, vagy a szív közelében az aortába adjuk — frakcionáltan adagolni, nehogy folyamatosan anoxiás vért kapjanak a carotisok és a coronariás rendszer. Amennyiben perifériásan, tehát pl. az a. femoralisba, vagy az a. radialisba adjuk, úgy ennek a technikának kisebb a jelentősége, minthogy ez esetben az említett vitális fontosságú arteriákat — egyidejű szívmasszázs mellett — a bal szívből érkező, tehát oxigenizált vérrel keveredve éri el a transfundált oxigénszegény konzervvér. Így a citrát depresszív hatása jobban érvényesül, főleg nagyobb mennyiségű és gyors transfusio esetén. Ennél veszélyesebb a régi vérben található szabad kálium. *Melrose* és *Milson* (1953) szerint 3—4 hetes vérben halálos mennyiségben lehet jelen.

ACIDOSIS

Minden hypoxiás, anoxiás állapot közismerten acidosishoz vezet. Kialakulásának tengelyében az a pathophysiologiás folyamat áll, hogy aerob anyagcserefolyamatok anaerobokká válnak és ennek következtében savanyú anyagcseretermékek szaporodnak fel. Szívmeállás után ez az acidosis olyan fokot érhet el, hogy sikertelenné teheti az egész therapiás próbálkozást. Hatásos ellenszere a nátriumbikarbonát, aminek adása egyes klinikusok szerint minden szívmeállás után kötelező, tekintet nélkül arra, hogy az mennyi ideig állt fenn. Kérdés, hogy milyen mennyiséget adjunk? Nagyon megkönnyíti a számítást *Stewart* (1964) javaslata, hogy 8,4⁰/₀-os oldatot használjunk, amelynek minden milliliterje 1 mEqu. mennyiséget tartalmaz. Ugyanez a szerző úgy véli, hogy valószínűtlen az acidosis, ha a keringés megállása 30 másodpercnél kevesebb ideig tartott. Ha az idő bizonytalan de ekörül van, akkor 50 mEqu.-nyi mennyiség adását tartja indokoltnak, ha viszont 3 percig, vagy tovább tartott, vagy a szívmasszát 20 percig, vagy azon túl végezték, úgy 100—200 mEqu. adását javasolja. Gyakorlati útmutatóul szolgálhat *Gilston* formulája, mely ugyancsak az adandó mennyiség kiszámítását segíti elő. Ő sokkal kevesebbet javasol, mert képlete szerint a szódabikarbóna

mennyisége mEqu.-ban: $\frac{\text{testsúly (kg)} \times \text{a keringési szünet percei}}{10}$

10

Bármilyen kulcs szerint számolunk is, az a lényeg, hogy erre a fontos terápiás eszközre nagy szükség van és a szódabikarbóna-oldatnak ott a helye a műtői anaesthesiológiai gyógyszereink között.

Nyilvánvaló, hogy a megállt keringés sikeres megindításával betegünk, bár visszatért az életbe, távolról sincs túl az életveszélyen. Rendkívül intenzív, körültekintő ápolásra, kezelésre, ellenőrzésre szorul, de ezeknek a tennivalóknak a részletezése már végképp meghaladná az előadás kereteit.

REANIMATIÓS LEHETŐSÉGEK TÁBORI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

Számunkra döntő gyakorlati jelentősége van annak, hogy megpróbáljuk kiválasztani a vázolt reanimációs eljárások közül azokat, amelyeket tábori körülmények között a realitás igényével hasznosítani lehet. Azok a mostoha körülmények, amelyek a tábori ellátás óhatatlan velejárói, megkövetelik, hogy improvizáció helyett előrelátó eu. szervezéssel és a felmerülő kiképzési feladatok áldozatos vállalásával igyekezzünk a modern reanimációs eljárások legfontosabbjait a tábori ellátás szolgálatába állítani. Emellett szembe kell néznünk a jelenleg még békekörülmények között is fennálló ilyen irányú hiányosságainkkal is.

Talán a legnehezebb, legvitathatóbb és kiképzési kihatásaiban a leg-problematisabb kérdéssel kezdeném: mi lehet a módja, helye a primitív légzési és keringési reanimációnak ön és kölcsönös segélynyújtás keretein belül. Nem lehet kétséges, hogy a kezelés sokat emlegetett sürgősségi factora azt követeli meg, hogy lehetőleg az első helyszínre érkező személy képes legyen okszerűen beavatkozni. Ilyen követelményt csak akkor elégíthetünk ki, ha az ezirányú ismereteket tömegmértben sikerül elterjeszteni. Magam ebben a kérdésben két esztendővel ezelőtt egy főszakorvosi összevonáson meglehetősen tartózkodó álláspontot képviseltem. Az elmúlt időben azonban bizonyos személyes oktatási tapasztalatokat szereztünk mi magunk, szerzett az Országos Mentőszolgálat lelkes gárdája középiskolai tanulók oktatásával és publikáltak külföldi katonai anaesthesiológusok katonák képzése kapcsán, amelyek mind ennek a tartózkodásnak a revíziójára indítottak. Nagyon találó volt egyik bőséges oktatási tapasztalatokkal rendelkező katonarvos érvelése, miszerint miért ne lehetne a mai modern oktatási módszerek és eszközök birtokában megtanítani a szájból-orrba lélegeztetésre azt a sorkatonát, aki sikerrel megbirkózik számos, húsz év előtt elképzelhetetlen komplikált harci kiképzési feladattal?! Külföldön szellemes tesztekkel vizsgálták a módszerek oktathatóságát és rövid alig néhány órás tömegoktatással jó effektust, maradandó értékű ismeretet találtak a tanulóknál. Mindezek alapján legalábbis mint megvitatható problémát, felvetem a teljes személyi állomány ilyen irányú képzésének szükségét. Mindenesetre meg vagyok győződve, hogy ilyen próbaoktatást század, zászlóalj nagyságrendben érdemes volna végezni, effektusának $\frac{1}{2}$ —1 év utáni kiértékelésével. A kiképzés módjára később még visszatérnék.

Az eu. szolgálat tagjaival szemben támasztott követelményeket jobbnak látszik a képzettség szerint tárgyalni, mint az egyes kiűritési szakaszok szerint. Úgy gondolom, hogy minden kiképzés alapja a szájból-orrba, illetve szájból-szájba lélegeztetés módszere, valamint a transthoracalis szívmaszsázás. A szájból-szájba lélegeztetést az eu. katona és tts. egyszerű, a zsebben

elférő gumitubussal (Safar f. tubus) végezné. E módszerekre épülne rá a felcserek, zászlóalj egészségügyi szolgálatvezetők szintjén a ballonos, maszkos lélegeztetés ismerete. A csapatorvos mindezek mellett szükség esetén intubálni is tudna és a tubus segítségével lélegeztetne ballonnal. A keringési resuscitatio egyetlen lehetősége a csapatnál minden szinten a külső szív-masszázs, kivéve az egészségügyi zászlóaljat, melynek műtőjében már a direkt módszer is elvégezhető.

A tábori kórházak reanimációs tevékenységét lényegesen segíti az ott működő anaesthesiológusok, segédanaesthesiológusok szakismerete. Itt már természetesen a direkt szív-masszázs lehetősége is megvan, viszont, minthogy ezzel a fibrillatio diagnosa is felállítható, annak kezelése is újabb megoldandó problémát jelent. Módszerként jelenleg tábori körülmények között inkább a gyógyszeres defibrilláció látszik alkalmasnak, bár az klinikailag kevésbé megbízható. Ha irányt vennénk az elektromos defibrillálás felé, úgy az nyilván az egyenáramú, battréával működő készülékekkel képzelhető el. Anélkül, hogy itt tárgyalnánk, megemlíteném, hogy olyan távolabbi feladat is felmerült, mint egyes vegyi sérültek tartós gépi lélegeztetésének a problémája. A megoldást talán tábori lélegeztető centrumok kialakítása adja majd, a megfelelő modern, gyors légi szállítás segítségével együtt.

A REANIMATIÓS MÓDSZEREK OKTATÁSA

A vázolt reanimációs eljárások egyetlen szilárd alapja a lényegre korlátozott, intelligens módon összeállított tematika szerint végzett kiképzés lehet. A feladat nagy, de a modern oktatás módszereinek birtokában nem megoldhatatlan. A legnehezebb a helyzet a tábori ellátás módszerei között külön nem említett conicotomia oktatásában. Bármennyire is kívánatos volna, ma sem tudnék jobbat ajánlani, mint hullagyakorlatok végzését, esetleg gyakoroltatást mulásson. A tracheotómiával kapcsolatban úgy gondolom, hogy tovább kell fejleszteni azt a már sok helyen kialakult gyakorlatot, hogy ezt a műtétet ahol csak lehet, ne a gégeszkek végezzék, hanem a sérültet egyéb szempontból ellátó operatív szakmájú szakorvosok. Még az sem tűnik irreálisnak, hogy a gégeszkek irányításával begyakorolják olyan nem sebészi szakmán dolgozó orvosok, akik rutinszerűen végezhetnek tracheotomiát. Ha békében nincs is erre szükség, háborús körülmények között hasznos lehet ez az ismeret.

Az alapvető reanimációs tudnivalók tanításában fordulópontot jelentett az, hogy az oktatás megszabadult az előadások, falitáblák sémáitól, módszerei között már régebben megjelent a film, de még inkább, hogy a természetes helyzetet imitáló gyakorló eszközök, fantomok állnak rendelkezésre. Ezekkel az oktatás rendkívül gyakorlativá válik, annak elméleti része minimálisra zsugorodik, döntő hányadát az ily módon végzett gyakorlás tölti ki. Az effajta kiképzés határfoka a tapasztalatok szerint valóban bámulatos.

Erre a célra alkalmas gyakorló eszköz jellemzői: az Esmarch-féle műfogás (a mandibula subluxatioja) functionális hatása látható és érezhető, a fej reclinációjának hatása a légutak nyitására zárt és nyitott száj mellett látható és érezhető. A befújás effektusa látható a mellkason, az ellenállásból pedig érezhető, a befújó levegő visszaáramlása észlelhető, a mellkás különböző rugalmassági fokai, azok ellenállása ugyancsak észlelhető, látható és érezhető a légutak esetleges beszűkülése. Túl erős befújási nyomás esetén

felfújódik a gyomor. A fantomon gyakorolni lehet a száj-garat üreg leszívását. Higiénikus, mert két tanuló közt könnyen, gyorsan tisztítható, a befújt levegővel érintkezésbe került alkatrészek cserélhetők. A külső szívmasszázs helye jól látható, a pulzus ellenőrizhető, ugyanúgy a keletkezett vérnyomás is.

Д. Бодо, подполковник м/сл:

РЕАНИМАЦИЯ ДЫХАНИЯ И КРОВООБРАЩЕНИЯ

Dr. L. Wittek, Oberstltn. d. Med. D.

WIEDERHERSTELLUNG DER ATMUNG UND DES KREISLAUFS