

616—001.2—06—002.364:616.61—008.64—085.836(546.21)—089.28

**ÚSPEŠNÉ POUŽITIE HYPERBAROXIE A EXTRAKORPORÁLNEJ
HEMODIALÝZY PRI LIEČBE ŤAŽKEJ PLYNOVEJ FLEGMÓNY
SO SÚČASNÝM AKÚTNYM ZLYHANÍM OBLIČIEK PO ÚRAZE
ELEKTRICKÝM PRÚDOM**

T. SZABÓ, Š. ŠIMKO, P. ZELENÁK

Chirurgické oddelenie vojenskej nemocnice v Košiciach

(náčelník: plk. MUDr. Š. Šimko, CSc.

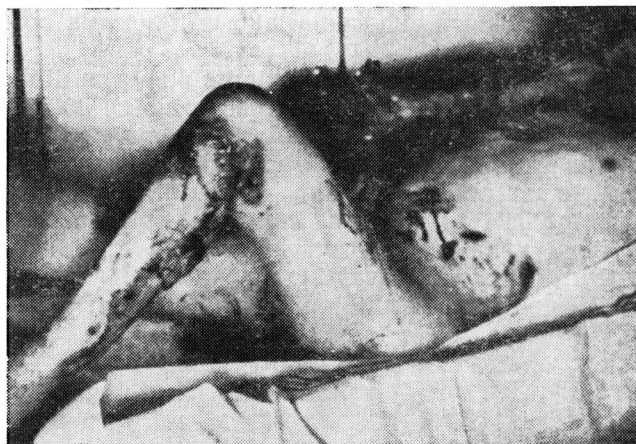
Hemodialyzačné stredisko pri int. oddelení vojenskej nemocnice v Košiciach

(náčelník: plk. MUDr. J. Matejka)

Akútna renálna insuficiencia, crush syndróm, plynová flegmóna sú všeobecne známe nežiaduce nebezpečné komplikácie po rozsiahlych devastujúcich poraneniach, event. popáleninách, (1, 5, 9, 10, 16), nie je však výnimkou aj ich vznik po úraze elektrickým prúdom (15). Doterajšie možnosti ich liečby neboli veľmi úspešné, no zdá sa, že dnes možno úspešne liečiť aj tieto život ohrozujúce komplikácie, a to kombinovaným použitím pretlakového kyslíka a extrakorporálnej hemodialýzy. Keďže v našich podmienkach táto metodika doposiaľ nebola použitá, dovoľujeme si referovať o tomto úspešnom spôsobe liečby popáleninových komplikácií.

Železničiar Š. Š., 31ročný, utrpel úraz elektrickým prúdom (o napätí 3000 V) s rozsiahlymi popáleninami I.—III. stupňa celého pravého ramena, predlaktia ruky, na prednej ploche hrudníka s obnažením rebier vpravo, ďalej na oboch stehnách, na zadnej ploche ľavého predkolenia s kráterovitým defektom, prakticky celého lýtkového svalstva a na stene brušnej. Rozsah popálených plôch činil 45 %, z čoho 35 % boli popáleniny III. stupňa. Navyše bola prítomná aj paréza pravého ramenného pletenca a ľavého n. fibulárís (obr. 1 a 2).

Obr. 1



Obr. 2



Po zranení bol pacient prijatý na chirurgické oddelenie OÚNZ v L. v bezvedomí. Tu po resuscitácii a ošetrovaní popálenín podľa všeobecne platných zásad došlo na druhý deň po úraze k anúrii a začínajúcej plynovej flegmóne ľavej dolnej kančatiny. Pre uvedené komplikácie bol pacient preložený na naše oddelenie. Pacient pri prijatí k nám je značne nepokojný, schvátaný, skléry sú subikterické. Z popálených plôch vyteká hnilobne zapáchajúci sekrét, ľavá končatina je celá opuchnutá, nekrotické časti sú pokryté špinavým, silne zapáchajúcim povlakom a na stehne je priekazná krepitácia. Zo sekrétu bol bakteriologicky dokázaný *Clostridium Welchii*.

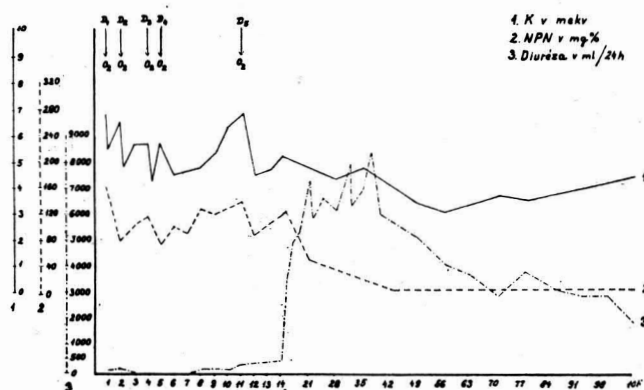
Vzhľadom na ťažký stav pacienta, ako aj prítomnosť plynovej flegmóny sme ihneď indikovali liečbu pretlakovým kyslíkom v malej hyperbarickej komore, a to 2 a pol hodiny pri pretlaku 3 abs. atmosfér. Pre anúriu, výraznú hyperkaliémiu (6,5 mekv/l) a hyperazotémiu (180 mg%) sme po aplikácii hyperbarického kyslíka prikrročili aj k extrakorporálnej hemodialýze. Vzostup kálie v sére nášho pacienta bol veľmi výrazný ako pre anúriu, tak aj pre únik kálie z nekrotických buniek, čo si vyžadovalo potom časté a opakované dialýzy. O problematike kálievej intoxikácie sme sa bližšie zmienili už v našom predošlom zdení (6), preto ju tu nerozvádžame. Hladina NPN v sére nášho pacienta taktiež progresívne stúpala od prvého dňa prijatia, pričom rýchlosť vzostupu kolísala v priemere 30–50 mg% za 24 hodín.

Následkom opakovaných dialýz nevystúpila však v sére nikdy vyššie ako na 160 mg%. I keď v prvých dňoch po úraze bol pacient ohrozený predovšetkým káliovou intoxikáciou, znamenalo aj potlačenie hyperazotémie úspešný krok z hľadiska prognózy ochorenia, ako je hojenie a epitelizácia rán.

Anúria trvala u nášho pacienta pomerne dlho, až 14 dní pri priemernej dennej diuréze 30–70 ml moču za 24 hodín. Následné polyurické štádium pretrvávalo dokonca až 15 týždňov, pričom maximum polyúrie bolo v 6. týždni ochorenia, a to až 8400 ml moču za 24 hodín. Znížená špecifická váha moču pretrvávala ešte aj po 26. týždni ochorenia (graf 1).

Pri celkovom hodnotení chorého v deň prijatia

Graf 1



tia bolo zrejme, že ťažký septický stav a toxémia s náznakom poruchy metabolizmu hemoglobínu (methemoglobín a voľný oxihemoglobín v sére) majú v podstate svoju príčinu v infekcii *Clostridium Welchii* (3, 8). Preto sme pokladali úspešnú liečbu plynovej flegmóny za rozhodujúcu.

Niečo viac ako pred 100 rokmi objavil Pasteur anaeroby a Bert zase vplyv pretlakového kyslíka na ne. Trvalo viac než 60 rokov, kým bola táto poučka — aj keď nie najúspešnejšie — preverená v pokuse de Almeida a uplynulo ďalších 20 rokov do presvedčivých výsledkov Boeremu. Na základe klinických výsledkov amsterdamskej a glasgowskej skupiny niet pochybnosti o hodnote liečby plynovej flegmóny pretlakovým kyslíkom. Treba síce priznať, že ide o vystupňovanie už dávno známeho kyslíkového efektu od čias používania peroxidov, no nikdy nie s takým úspechom ako práve vo forme pretlaku. Z publikácií van Unickových vieme, že parciálny tlak kyslíka 90 mmHg v tkanivách zasiahne metabolizmus *Clostridium Welchii* tak, že úplne prestane tvorba alfatoxínu (tab. 1). Pri 3 abs. atmosférach je parciálny tlak kyslíka v tkanivách 300–330 mmHg a tvorba alfatoxínu je bezpečne prerušená počas pôsobenia pretlaku (tab. 2). Keďže si však organizmus ľahko poradí s veľmi labilným *Clostridium Welchii*, je vlastne zvládnutá aj ťažká intoxikácia plynovej flegmóny (2, 3, 4, 7, 8, 14).

V našom prípade nešlo však len o klasickú kyslíkovú sprchu tkanív, ale priaznivý účinok treba pripísať aj ostatným aspektom zvýšeného parciálneho tlaku kyslíka. Je známe, že pri pretlaku v plazme fyzikálne rozpustený kyslík skratuje hemoglobín a dosahuje oksylierenie tkanív bez ohľadu na perzistujúce množstvo hemoglobínu (4). Túto okolnosť v danom prípade nemôžeme podceňovať. Ďalej vieme z vlastných skúseností liečby pokusnej otravy kyanidom draselným, pri ktorej dochádza k poruchám využitia kyslíka tkanivami, že zvýšený parciálny tlak kyslíka pôsobí život zachraňujúco. Hyperbaroxia v tomto prípade pravdepodobne urýchlí enzymatické deje na celulárnej a subcelulárnej úrovni, alebo vytvára úplne nové enzymové skupiny a mechanizmy priaznivo ovplyvňujúce utilizáciu kyslíka tkanivami (13). Napokon je snád na mieste v spojitosti s našim prípadom spomenúť protektívne vlastnosti elektronickej štruktúry kyslíka na poškodenú pečeň, ako ju predpokladá Slatter.

Pri poškodení tkanív úrazom, event. elektrickým prúdom, vzniká často akútna tubulárna insuficiencia, čo sme mohli pozorovať aj u nášho pacienta. Táto vzniká v dôsledku ťažkej ischemie obličiek následkom šoku alebo poškodením nefrotoxickými látkami (1, 16). Novšie sa zdá, že na patogenéze anúrie sa významne podieľa aj redukcia glomerulárnej filtrácie funkčného charakteru, spôsobená zvýšením preglomerulárnej cievnej rezistencie. Tá je potom riadená tzv. systémom renin angiotenzinovým a aktívovaná zvýšením koncentrácie sodíka v moči, pritekajúcom do distálneho tubula (5, 10, 16).

V našom prípade sa tu však uplatnilo aj upchatie priesvitu tubulov myoglobínovými valcami. Z poškodeného tkaniva následkom úrazu elektrickým prúdom sa totiž uvoľňuje kyslý myoglobín, ktorý sa potom vyzráža vo vývodných cestách obličiek (1, 10, 16). V literatúre sú — hoci len ojedinele — zprávy aj o možnosti priameho pozorovania kryštálikov myoglobínu v distálnych častiach nefrónu. Následkom myolýzy s toxickým rozpadom bielkovín a vazoparalytickým šokom vzniká teda obraz akútnej tubulárnej nekrózy, ktorého typickým príkladom je crush syndróm. Jeho morfológická diagnostika sa opiera o známy obraz nefrózy dolného nefrónu. Pre laboratórnu diagnostiku je charakteristická myoglobínémia a myoglobinúria, pretože myoglobín pri vyšších plazmatických koncentráciách ako 20 mg% sa objavuje aj v moči, čoho sme boli svedkami aj v prípade nášho pacienta. Novšie sa darí aj priamy dôkaz myoglobínu z nekroptického materiálu (11).

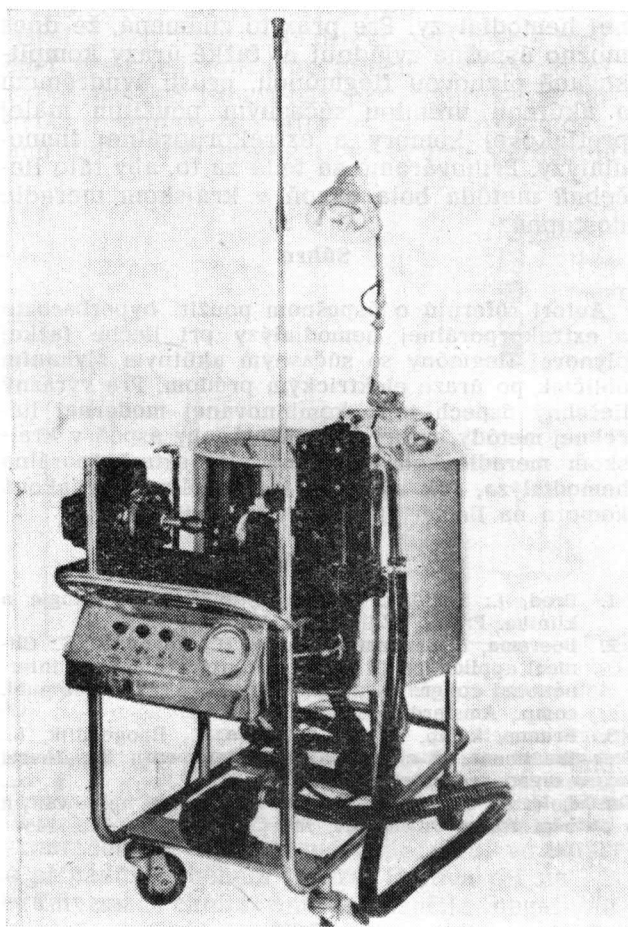
Klinické pozorovania však potvrdzujú a dokazuje to aj náš prípad, že aj takéto poškodenia obličiek sú väčšinou reverzibilné, i keď klinický obraz, ako aj priebeh ochorenia je neobyčajne zložitý, hlavne pre časté komplikácie. Každá akútna tubulárna insuficiencia je teda do istej miery schopná úpravy, aj keď manifestná insuficiencia obličiek vedie vždy k výrazným poruchám vnútorného prostredia, ktoré priamo ohrozujú život chorého (5, 9, 10, 16). Preto bolo našou prvou terapeutickou úlohou čím skôr normalizovať vnútorné prostredie opakovanými hemodialýzami. Je tu však treba zdôrazniť, že spôsob liečenia akútnej tubulárnej insuficiencie nie je určený len druhom a stupňom poškodenia obličiek, ale predovšetkým extrarenálnymi faktormi, základným ochorením a komplikáciami (10, 16).

Pre extrakorporálnu hemodialýzu bol použitý **Kolffov-Watschingerov** prístroj (obr. 3), a to celkove päťkrát (10).

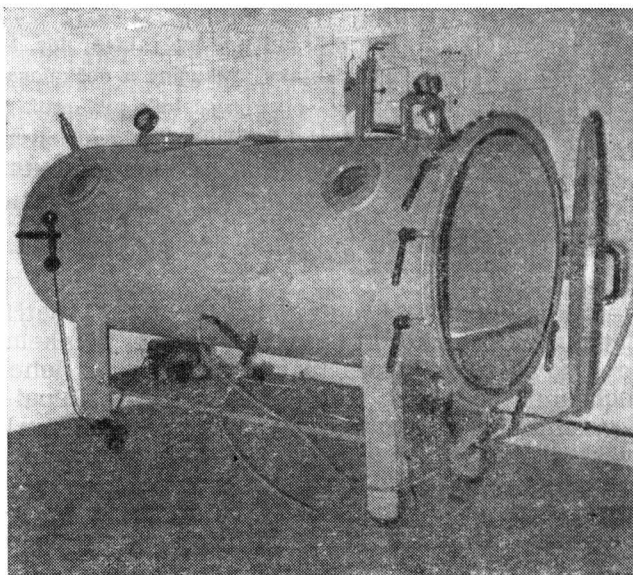
Malá pretlaková komora domácej výroby, ktorej bližší popis sme uviedli v našom inom zdeľení (12), bola aplikovaná tiež päťkrát, a to vždy po aplikácii hemodialýzy, tj. po detoxikácii a úprave elektrolytov pacienta (obr. 4).

Takouto kombinovanou liečbou sme napriek veľmi kritickému stavu pacienta dosiahli, že už 10. deň po príhode sa celkový stav konzolidoval, pričom sa objavila aj diuréza a plynová flegmóna bola tiež likvidovaná. V tomto čase bola vykonaná aj nekrektómia popálenín a pokus o ich sutúru. Kombinácia liečby dialýzou a pretlakovým kyslíkom bola pritom doplnená transfúziami krvi a plazmy. Z antibiotík sa najprv podával len penicilín. Širokospektrálne antibiotiká sme podávali až v polyurickom štádiu, keď sme sa usilovali o plastické krytie defektov. Antigangrenózne sérum pacient vôbec nedostal. Po päťmesačnej liečbe na našom oddelení mohol byť pacient už preložený na kliniku pre plastickú chirurgiu a za 7 mesiacov po úraze je pacient už v domácom doliečovaní a jeho zdravotný stav je uspokojivý pri pretrvávajúcích parézach.

Obr. 3



Obr. 4



Záver

Na základe našich doterajších skúseností možno teda konštatovať, že liečba pretlakovým kyslíkom vyliečila infekciu Clostridiom Welchi prakticky bez antibiotík a použitia antigangre-

nózneho séra. Obdobie toxémie a akútnej urémie bolo zas preklenuté použitím extrakorporálnej hemodialýzy. Pre prax to znamená, že dnes možno úspešne zvládnuť aj ťažké úrazy komplikované plynovou flegmónou, crush syndrómom a akútnou urémiou súčasným použitím malej pretlakovej komory a extrakorporálnej hemodialýzy. Prihovárame sa teda za to, aby táto liečebná metóda bola aspoň v krajskom meradle dostupná.

Súhrn

Autori referujú o úspešnom použití hyperbaroxie a extrakorporálnej hemodialýzy pri liečbe ťažkej plynovej flegmóny so súčasným akútnym zlyhaním obličiek po úraze elektrickým prúdom. Pre výrazný liečebný úspech tejto kombinovanej modernej liečebnej metódy autori odporúčajú, aby aspoň v krajskom meradle bola dostupná ako extrakorporálna hemodialýza, tak aj malá individuálna pretlaková komora na liečbu pretlakovým kyslíkom.

Literatúra

1. Brod, J.: *Ledviny. Fysiologie, klinická fysiologie a klinika*. Praha, SZdN, 1962, 1043 s.
2. Boerema, I., Brummelkamp, W. H., Meyne, N. G.: *Clinical application of hyperbaric oxygen*. Proc. I. international Congr. Amsterdam, sept. 1963, Elsevier publ. comp., Amsterdam 1964, 427 s.
3. Brummelkamp, W. H., Boerema, I., Hoogendijk, L.: *Treatment of clostridial infections with hyperbaric oxygen drenching*. Lancet, I. 1963, 235.
4. Doležal, V.: *Saturace tkání kyslíkem aplikovaným v přetlaku*. Voj. zdrav. listy, 37, 1968, č. 4, s. 143—148.
5. Fritz, K.: *Hämodialyse*. Stuttgart, G. Thieme, 1966, 186 s.
6. Schieda, N., Szabó, T., Ahlers, I., Lukáči, J., Zelenák, P.: *Náhle zlyhanie obličiek pri úpale*. Čas. lek. čes. 104, 1965, č. 37, s. 1012—1016.
7. Slack, W. K., Thomas, D. A., Hanson, G. C., Chew, H. E. R., Mausley, H. R., Colwill, M. R.: *Hyperbaric oxygen in infection*. Reprinted from Third international conference on hyperbaric medicine national academy of sciences, Washington, D. C. 1966, s. 521—525.
8. Smith, G. W., Sillar, J. N., Norman, I., Ledingham, McA., Bates, E. H., Scott, A. C.: *Inhalation of oxygen at two atmospheres for clostridium Welchii infections*. Lancet, 2, 1962, 756.
9. Szabó, T., Scheida, N., Ahlers, I., Matejka, J.: *Novšie poznatky pri liečbe hemolytických potransfúzných príhod so zameraním na možnosť použitia extrakorporálnej hemodialýzy*. Lek. obzor, 16, 1967, č. 1, s. 37—42.
10. Szabó, T., Matejka, J., Puškár, V.: *Prehľad činnosti prvého hemodialyzačného strediska na Slovensku*. Lek. obzor, 17, 1968, č. 10—11, s. 675—686.
11. Stránský, Z., Srch, M.: *Průkaz myoglobínu v ledvine*. Čas. lek. čes., 106, 1967, č. 13, s. 346—348.
12. Šimko, Š., Mráz, V.: *Skúsenosti z klinického použitia pretlakovej komory pre jedného chorého*. Voj. zdrav. listy, 37, 1968, č. 2, s. 61—64.
13. Šimko, Š., Rampáček, V.: *Úspešné použitie pretlakového kyslíka u pokusných otráv kyanidom draselným*. Voj. zdrav. listy, 37, 1968, č. 4, s. 148—150.
14. Trippel, O. H., Ruggie, A. N., Staley, Ch. J., Van Elk, J.: *Hyperbaric oxygenation management of gas gangrene*. The surg. clin. of North America, 47, 1967, č. 1, s. 17—27.
15. Zelenák, P., Bielek, Z., Juhás, Z., Rehák, R.: *Neobvyklý úraz elektrickým prúdom*. Voj. zdrav. listy, 36, 1967, č. 1, s. 35—37.
16. Válek, A.: *Náhlé selhání ledvin*. Praha, SZdN, 1967, 222 s.