

MOŽNOSTI PREVENČIE A VČASNÉHO ZVLÁDNUTIA ŠOKOVEJ OBLIČKY

T. SZABÓ, V. M. SZABOVÁ, I. ČERKALA, V. PUŠKÁR, R. BOLDIŽAR

Z Hemodialyzačného strediska pri internom oddelení vojenskej nemocnice v Košiciach (náčelník plk. MUDr. Ján Matejka), z resuscitačného oddelenia vojenskej nemocnice v Košiciach (náčelník pplk. MUDr. Ivan Čerkala) a z Krvnej banky Fakultnej nemocnice v Košiciach (vedúca MUDr. Viktória Marta Szabová)

Venované k 50. narodeninám plk. MUDr. Z. Bieleka

Pri liečbe akútnych renálnych insuficiencií (ďalej a. r. i.) extrakorporálnou hemodialýzou (ďalej e. h.) sme si všimli, že nám najviac zomierajú osoby dialyzované pre a. r. i. naväzujúcu na úraz (crush sy.) alebo operatívny zákrok (najmä na žľových cestách) — hepatorenálne poškodenia. Nemali sme možnosť a ani sme sa nepovažovali za kompetentných hodnotiť správnosť a úplnosť chirurgického zákroku. Bolo nám však jasné, že po určitých chorobných stavoch, znemanajúcich nadmernú záťaž pre organizmus, začínajú veľmi skoro zlyhávať obličky, tzv. hyperkatabolické formy a. r. i. Najneprijemnejšia je skutočnosť, že u týchto prípadov je vysoká mortalita aj napriek e. h. (3, 15, 19, 20, 21, 24).

Ak vychádzame z týchto poznatkov a ak chceme zlepšiť perspektívu týchto chorobných stavov, vidíme dnes dve povinnosti:

1. vynaložiť úsilie úplne zlikvidovať základnú príčinu ochorenia,
2. preventívne zabrániť následným stavom a komplikáciám ohrozujúcim život, v prvom rade a. r. i.

Na nebezpečenstvo anúrie a oligúrie po ťažkých úrazoch a operáciách treba vždy pamätať a väčší dôraz klásť na preventívne zásahy, nečakať na plné rozvinutie obličkovej nedostatočnosti, ktorá sa konzervatívne veľmi ťažko zvládne a ani e. h. neznamená vždy zábezpeku úspešného konca.

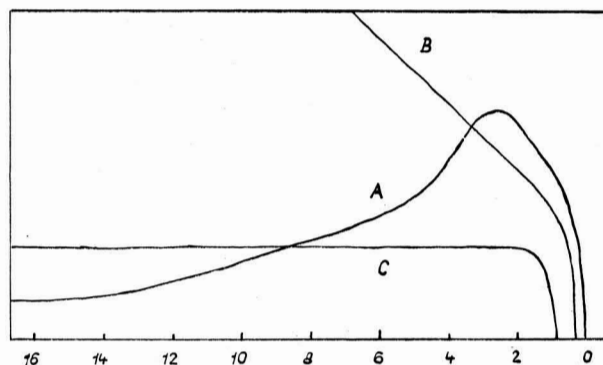
Charakter nášho pracoviska i naše odborné zameranie nedovoľovali nám zaoberať sa otázkami úplnej likvidácie základnej príčiny choroby, a preto sme obrátili svoju pozornosť na možnosti prevencie šokovej obličky tak, ako sa snažia ich vo svete riešiť. Prvý významnejší krok znamenali hemodialyzačné strediská, ich činnosťou sa znížila mortalita posttraumatických a postoperačných anúrií asi o $\frac{1}{3}$. Ukázalo sa, že to nie je vždy najschodnejším riešením. E. h. totiž neznamená vždy preventívny zákrok, nakoľko väčšinou sa snaží zvládnuť len následný stav. Bolo treba nájsť spôsob určitého anteponovania protektorských mechanizmov na renálnu funkciu, ktoré sú dnes už známe, i keď v praxi nedostatočne využívané (15, 20, 24, 30).

Ako je známe, liečba šokovej obličky býva úspešná, keď je prevádzaná včas a správne. Ako šokovú obličku je teda nutné označiť náhle vzniklé podstatné obmedzenie vylučovanie moču, alebo zástavu močenia vyvolanú

telu cudzím škodlivým činiteľom (5, 17). Samotná a. r. i. môže byť prerennálneho, renálneho a postrenálneho pôvodu. V diferenciálnej diagnostike týchto stavov nám dnes môže pomôcť aj zhotovenie izotopového renogramu (graf 1), keď sa ale zhotovuje zavčasu, t. j. do 48—72 hodín po akútnej príhode (12). Ide teda o stav, ktorý je možno upraviť a ktorého závažnosť závisí na druhu a dĺžke pôsobenia vy-

Graf 1

Diferenciálna diagnostika šokovej obličky pomocou izotopového renogramu (Luke)

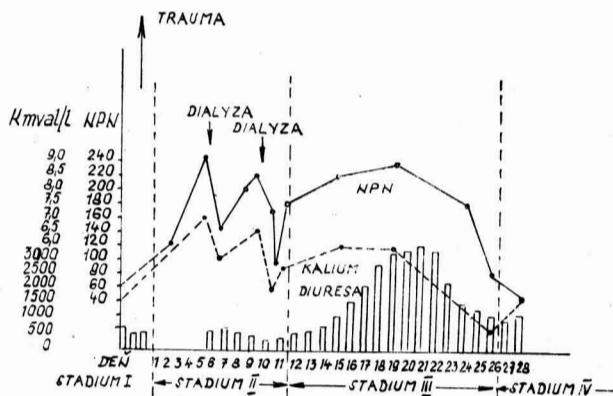


A — norm. krivka,
B — a. r. i. postrenálneho pôvodu,
C — a. r. i. renálneho pôvodu

volávajúcej príčiny. Chorobný stav môže trvať až 4. týždne a býva dlhší pri už poškodených obličkách. Prebieha v 4 obdobiach (graf 2): 1. počiatočné šokové, 2. obdobie zníženého množstva moča, až zastavenia močenia, 3. ob-

Graf 2

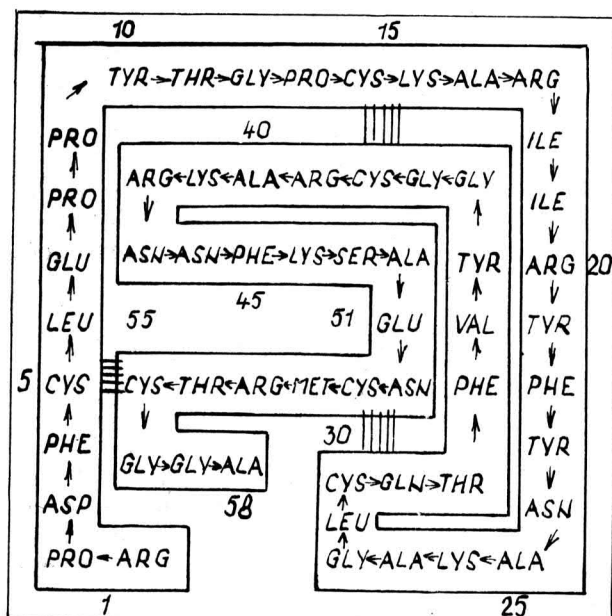
Priebeh šokovej obličky po úraze liečenej extrakorporálnou hemodialýzou



dobie zvýšeného vylučovania moča a 4. obdobie úpravných zmien.

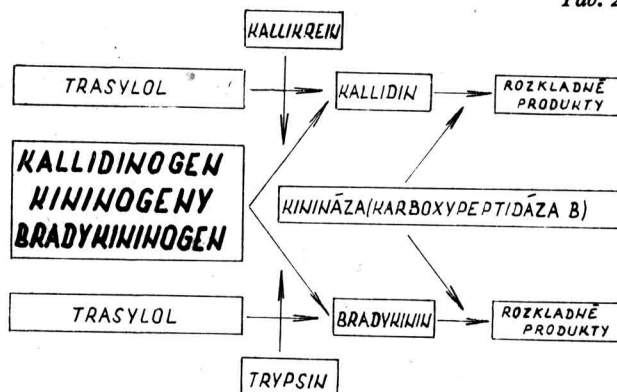
Najťažšie komplikácie sú spôsobené poruchami výmeny elektrolytov a vody, z počiatku dochádza pri poškodení tkáni zvýšeným katabolizmom aj k poruchám mikrocirkulácie v tkániach (17, 24). Podľa novších názorov pri šoku, traumatu, pri alergických stavoch je uvoľňovaný aj bradykinín, ktorý sa významne podieľa na znižovaní krvného tlaku, ktoré spočíva v jeho antidiuretických vlastnostiach (6, 24, 28). Šok je teda molekulárne ochorenie. Metabolický zmätok, spôsobený šokom, sa točí okolo anaerobného metabolizmu glukózy, ktorý spôsobuje tvorbu zvýšeného množstva kys. mliečnej, aminokyselín, tukových kyselín a kys. fosforečnej. Takto vzniklé metabolické prekyslenie krvi je príčinou rozrušenia lysosomovej membrány s uvoľnením lytických enzýmov a následnou smrťou bunky. Súčasne s týmto anaerobným metabolizmom ide zmenšená tvorba energetickej zložky ATP, ktorej dôsledkom je zmätok v proteinovej syntéze a porucha konstriktnej a dilatácie schopnosti (pump function) bunecnej membrány, čo vedie k opuchu (edému) bunky a mitochondrií (18, 24). Dnes je už známe, že napr. podávanie Trasylolu je schopné zabrániť vzniku počínajúceho poškodenia lysosómov a mitochondrií a tým aj poškodeniu tubulárnych buniek (tab. 1). Tento poznatok sa dnes už aj využíva

Tab. 1



v praxi, hlavne pri prevencii šokovej obličky a skutočne sa podarilo včasným podávaním Trasylolu v priebehu oligoanúrie skoro pravidelne zvýšiť diurézu. Pri uvoľňovaní kinínov je totiž Trasylol veľmi účinným blokátorom kalikreinu a lysosomálnej proteinázy (tab. 2). Zábrana účinku kinínov má dnes teda veľký význam pri včasnej liečbe a. r. i. (6, 24, 28).

Tab. 2



A tak pri včasnej diagnostike a. r. i. sa dnes doporučuje aj určovanie aktivity lysozemu v moči, ktorá je tu vždy zvýšená (31).

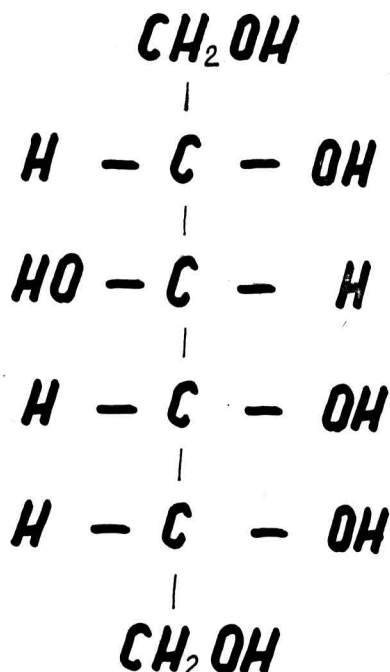
Keď si ale uvedomujeme, že v popredí šokovej obličky je volumová nedostatočnosť, potom prevencia, ako aj včasné zvládnutie a. r. i. závisí v prvom rade od čo najrýchlejšieho doplnenia objemu, t. j. zvládnutia šoku, ako sme na to poukázali v inom našom zdení (23). Liečbu šoku a oligúrie schematicky uvádza tab. 7.

Tab. 3



Pri šoku totiž dochádza v dôsledku poklesu krvného tlaku k takému poklesu glomerulárnej filtrácie, že v tubuloch sa všetko vstrebáva. Keď je však vo filtráte prítomná „osmoticky účinná látka“, ktorá sa nemôže vstrebávať, objaví sa potom aspoň časť filtrátu, ako konečná moč, to znamená, že nedôjde k anúrii (29). Takúto diurézu možno dnes „vynútiť“ napr. podávaním manitolu (tab. 3), čo je 6mocný alkohol monosacharidu manózy, ktorý sa z kanálikov prakticky spätne vôbec nevstrebáva (1, 2, 10, 12, 13, 16).

Podanie manitolu v i. v. infúzii má za následok zmeny týkajúce sa volumu cirkulujúcej krvi, hematokritu, viskozity, elektrolytov plazmy a pH krvi [11]. Zatiaľ sa ale nedosiahla jednota v názoroch, ako sa za týchto okolností chovajú straty elektrolytov v moči. V celku prevláda názor, že osmotická diuréza vyvoláva v podstate straty hypoosmolárnej tekutiny, to znamená väčšie straty vody ako rozpustných látok, t. j. elektrolytov. V praktickej liečbe osmotickou diurézou možno dnes použiť vedľa manitolu tiež sacharózy alebo sorbitolu [2, 9]. D-sorbit je tiež 6mocný alkohol a jeho štruktúrny vzorec nám znázorňuje tab. 4. Niekedy



Tab. 4

sa v počiatočnom období a. r. i. doporučuje aj i. v. podanie diuretík (Lasix, Edecrin apod.). Nám sa v oligurickom štádiu a. r. i. osvedčilo postupovať podľa schémy Válka [30], uvedenej na tab. 5.

Jedným z vysvetlení, akým mechanizmom zvyšuje i. v. podanie manitolu prekrvenie obličiek, je názor, že voda vystupuje z buniek do extracelulárnej tekutiny v dôsledku výraznej „hygroskopie“ manitolu, to znamená schopnosti manitolu prudko zvyšovať osmolaritu tekutiny, v ktorej je rozpustný, a tak osmoticky vyvolať zväčšenie jeho objemu. Tak dochádza ku zvýšeniu perfúzneho tlaku vzostupom objemu extracelulárnej tekutiny a potom k vzostupu glomerulárnej filtrácie. Pre popísané pohyby vody svedčí dočasný prudký pokles Na v sére a hematokritu po i. v. podaní manitolu, za súčasného poklesu pôvodne zvýšenej osmolarity séra k norme, t. j. okolo 300 mOsm/l [14, 25].

Predpokladaný efekt možno však dosiahnuť, ak roztok manitolu podáme ešte v štádiu re-

verzibilného-funkčného poškodenia obličiek, teda ešte skôr, ako proces prejde do organického renálneho zlyhania. Časové rozpätie potrebné na prechod anúrie do kompletnej tubulárnej insuficiencie sa dnes udáva 48–72 hodín. Ak v tomto časovom rozpätí podáme manitol, je možno doceliť diurézy. Pre prax to znamená, že dnes možno predísť organickému poškodeniu obličiek so všetkými neblahými následkami. Význam manitolu v prevencii šokovej obličky je v tom, že je schopný uchovávať diurézu aj za takých okolností, pri ktorých by ináč prestali obličky vylučovať moč, nakoľko aj samotný pokles prietoku moča tubulami je sám o sebe veľmi dôležitým faktorom v geneze a. r. i. [12, 13, 24, 25].

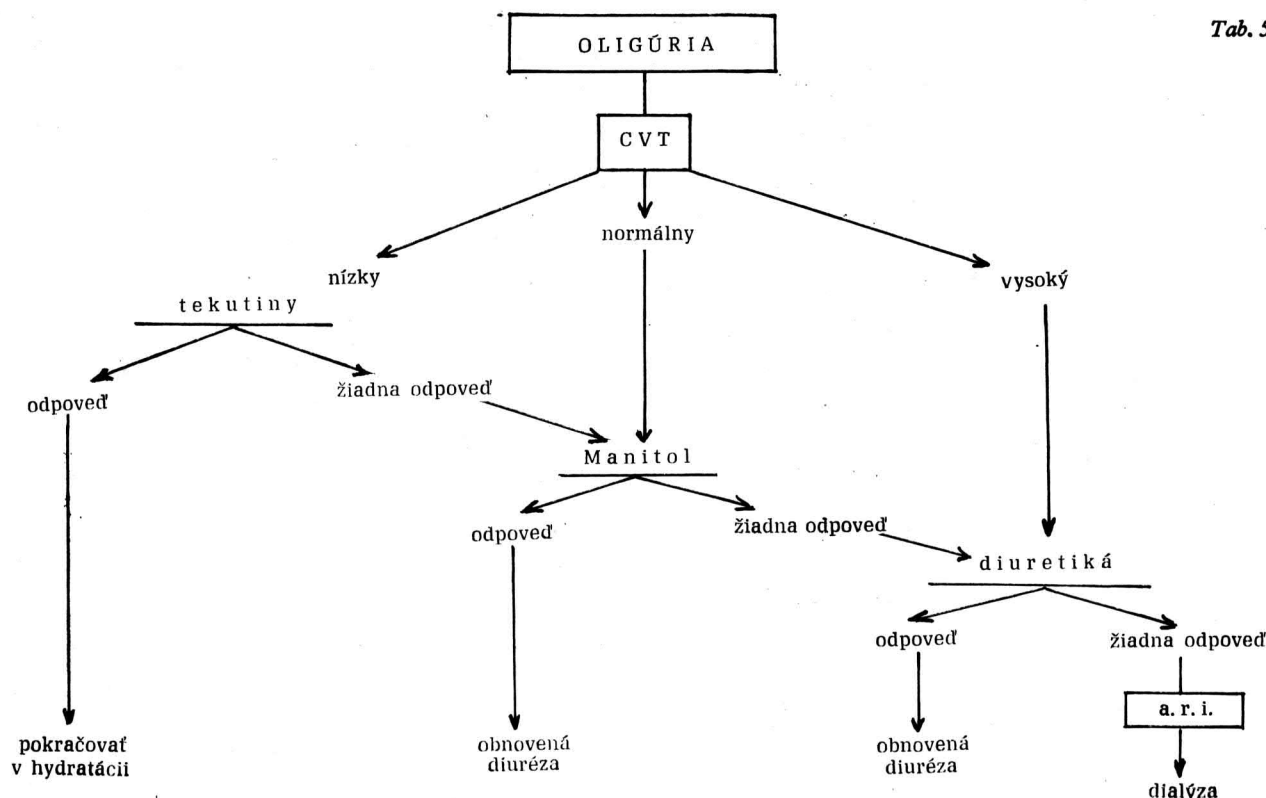
Posledné pokroky v chirurgii sú spojené so širším užívaním manitolu v prevencii a. r. i. Podávame ho ako profylaxiu postoperatívnej a posttraumatickej oligúrie, nakoľko dnes nemáme žiadne terapeutické možnosti už vyvinutý obraz šokovej obličky kauzálnie ovplyvniť. V prevencii oligúrie, ako prejavu funkčnej nedostatočnosti obličiek (po traume, operácii), kladie sa ale dôraz predovšetkým aj na dostatočnú hydratáciu chorého pred operačným zákrokom [7]. Hydratácia sa prevádza najprv 5% glukózou a neskôr aj fyziologickým roztokom v priemernom množstve 15 ml na 1 kg telesnej váhy, ale najlepšie za sústavného sledovania centrálného venózneho tlaku (ďalej CVT).

Ako sme na to už poukázali [22, 23, 24], transkutánnu katetrizáciu v. subclaviae nám dnes umožňuje nie len možnosť sústavného sledovania CVT, aj po dobu niekoľkých dní, ako aj možnosť napojenia hemodialyzátoru na cievny systém pacienta, ale aj dlhodobú infúznú liečbu. Indikácie k tejto infúznej modifikácii, t. j. k punkcii podkľúčkovej vény, predstavujú: šok, edém pľúc, kardiálna dekomenzácia, a. r. i., flebitídy, edémy, popáleniny, viacnásobné fraktúry končatín, dlhodobá parenterálna liečba a nepoznatelné periférne žily. K prednostiam transkutánnej katetrizácie v. subclaviae len toľko, že punkciu možno previesť za akéhokoľvek stavu krvného obehu, farmaká sú pri tejto aplikácii dobre znášané, i vo vysokých dávkach (koncentráciách), je tu znížené riziko infekcie, pacient je i pri zavedenom katetri mobilný a pod. Aj na základe vlastných skúseností sa ukazuje, že pri zodpovednej indikácii má táto katetrizácia podkľúčkovej vény svoje oprávnenie hlavne na oddeleniach intenzívnej starostlivosti.

Predoperačná hydratácia je potom udržiavajúcou ďalšou i. v. infúziou behom operácie. Kontinuálnym podávaním 10% roztoku manitolu v množstve 500–1000 ml, najlepšie už počas, resp. po ukončení operačného zákroku dosahujeme, že glomerulárna filtrácia je udržiavaná na patričnej výške pomocou osmotickej diurézy [4, 7, 8, 16].

Profylaktické dávky manitolu sú peroperačne doporučované u týchto stavov:

Tab. 5



1. pred dlhotrvajúcimi operačnými výkonmi, počas a po nich, menovite pri abdominálnych zákrokoch v blízkosti renálnych artérií, ako aj u ikterických pacientov,

2. po operáciách na otvorenom srdci a veľkých cievach pri súčasnom prerušení cirkulácie,

3. pri operáciách spojených s veľkými stratami krvi, pri hemorrhagickom šoku, ako aj u všetkých stavov, kde podávame viac ako 2000 ml krvi,

4. pri naložení portokaválnej anastomózy,

5. zásadne pri každej peritonitíde.

Odhliadnúc od týchto najdôležitejších indikácií, má použitie manitolu svoje zdôvodnenie za všetkých situácií, kedy je len možnosť vzniku a. r. i., s čím zvlášť musíme počítať u popálenín a šoku! Tu je treba poznamenať, že aj pri preventívnom podávaní manitolu je súčasne potrebný aj adekvátny prívod tekutín, aby sa mohla zvýšiť diuréza (12, 13, 16).

V tomto našom zdení sme chceli obrátiť pozornosť aspoň stručne na dnešné možnosti prevencie a včasného zvládnutia šokovej obličky v praxi. Z tu uvedeného vyplýva, že jediná cesta, ako sa možno vyhnúť prehliadnutiu a. r. i., je sústavná bdelosť, a to zo všetkých klinických hľadísk, ako sme na to už poukázali v našom súbornom zdení (24). Dnes je už samozrejmé, hlavne na oddeleniach intenzívnej starostlivosti, pravidelné sledovanie Tk, CVT, diurézy a vylučovania elektrolytov v moči, čo je vlastne jedinou zábezpekou úspešnej prevencie šokovej obličky.

Pri už rozvinutej oligúrii, event. anúrii je zase vhodné previesť tzv. manitolový test (4, 12, 13, 24). Vylúčenie viac ako 40 ml moču za 1 hodinu po infúzii 100 ml 20% roztoku manitolu, svedčí ešte pre funkčnú reverzibilnú poruchu obličiek a v takomto prípade možno v podávaní manitolu a plánovanej infúzne terapii pokračovať. Pokiaľ by diuréza poklesla pod 40 ml za 1 hodinu, je treba mať na zreteli, že ide už o organické poškodenie obličiek, kedy je už manitol neúčinný, ba naopak náhly vzostup cirkulujúceho volumu môže viesť ku vzniku pľúcneho edému. Preto aj pri liečebnom použití manitolu je nutné dodržiavanie už spomínaného časového limitu, t. j. liečba má byť zahájená najneskôr do 48 hodín, ak má byť úspešná. Pri liečebnom podávaní manitolu je ale dôležité okrem časového faktoru sledovať aj pomer úrey v moči k úree v krvi, nakoľko je tento pomer menší ako 14, je manitol vhodný na liečenie (12). Prehľadnú schému liečebného podávania manitolu u a. r. i. akejkolvek etiológie sme uviedli v našom súbornom zdení,

Tab. 6

Šoková oblička	Liečená		Celkový počet
	konzervatívne (manitol)	dialýzou	
posttraumatická	8	6	14
postoperačná	43	3	46
celkove	51	9	60

Tab. 7

šok Tk MV CVT ↓ ↓ ↓	sol. Hb – Biotest – Erygem – Destrohem Dextran Albumín SPR plná krv antifibrinolytiká: (syntetické) – EACA – Ekapron – Pamba – AMCHA
oligúria (proťahovaná ischemia obličiek)	sol. Ma 20 – manitol sol. So 40 – sorbitol Rheodextran antifibrinolytiká: – Trasylol – Iniprol – Contrykal diuretiká: – Lasix – Edecrin – Lasix. špec.

a preto ju tu nerozvádzame [13]. Je ale nutné zdôrazniť, že manitol podávaný terapeuticky u oligoanurických stavov, kde sa vyvíja akútne reverzibilné poškodenie obličiek, predstavuje dnes jediný možný spôsob, ako ovplyvniť šokovú obličku, a preto ju treba v praxi ešte viacej využívať! Keď sa ale nepodarí osmotickými močopudnými liekmi upraviť množstvo moča a keď stúpne hladina dusíka močoviny v sére nad 80 mg% a draslíka nad 7 mekv/l, je nutné previesť včasnú e. h. [17]. Na našom pracovisku indikujeme e. h. vtedy, keď je koncentrácia dusíka úreý v krvi vyššia ako 150 mg%, kreatinémia väčšia ako 10 mg%, pri hyperkaliémii, ktorú nemožno korigovať iontomeničmi a pri hyperhydratácii [30].

Otázka účinnej prevencie, event. včasnej liečby šokovej obličky v rámci vojnového traumatického šoku zaujíma rozhodne významné miesto vo vojenskom zdravotníctve [1, 3, 8, 19, 26, 27]. Zkúsenosti o traumatickom šoku, získané za vojnových okolností, svedčia pre pomerne veľký výskyt nebezpečného šokového zlyhania obličiek. Štatistiky napr. americkej armády vykazujú 10–20% incidenciu náhleho zlyhania obličiek v rámci vojnového traumatického šoku, pričom je zvlášť hrozivá mortalita postihnutých, ktorá dosahovala až 90 %. Širším sprístupnením e. h. aj za vojnových okolností, a to zriadením pohyblivých hemodialyzačných stredísk, umiestnených v tyle vojsk, sa síce podarilo znížiť pôvodnú mortalitu na 50 %, avšak i toto číslo predstavuje ešte príliš vysokú kvotu ztrát. Hoci sa na vysokej mortalite podiela určite významnou mierou aj časový faktor, nepresahuje udávaná mortalita príliš úmrtnosť zaznamenanú za mierových podmienok [3, 8]. Preto sme si začali viacej

všimáť práve a. r. i. posttraumatického a postoperatívneho pôvodu, ktoré sa najviac podobajú náhlemu zlyhaniu obličiek v rámci vojnového traumatického šoku.

Našou snahou v prevencii šokovej obličky bolo ovplyvniť základné ochorenie správnu hydratáciou, event. osmotickou diurézou a predísť tak vzniku hroziacej a. r. i. Naše doterajšie výsledky, tj. 95% úspešnosť preventívneho podávania 10% roztoku manitolu, ako sme už na to poukázali v našom súbornom zdení [13], potvrdzujú správnosť a vhodnosť aplikácie manitolu hlavne v prevencii a. r. i. pri postoperačných a posttraumatických stavoch, ktoré sa najviac približujú svojím priebehom vojnovým poraneniam.

Nakoľko dnes nemáme žiadne terapeutické možnosti už vyvinutý obraz šokovej obličky kauzálnie ovplyvniť, môžeme ale kontinuálnym podávaním 10% roztoku manitolu najlepšie už počas, resp. po ukončení operačného zákroku dosiahnuť, že glomerulárna filtrácia je udržiavaná na patričnej výške pomocou osmotickej diurézy. Tento mechanizmus pravdepodobne bráni aj vzniku válcov, ktoré môžu spôsobiť obštrukciu nefrónu, a tak zapríčiniť oligúriu až anúriu [3, 4, 7].

Prehľad liečebného podávania 10% roztoku manitolu čs. výroby u a. r. i. postoperačného a posttraumatického pôvodu na chirurgickom a resuscitačnom oddelení VN v Košiciach udáva tab. 6. Údaje sú zhrnuté z posledných dvoch rokov. Úspešnosť horeuvedenej liečby bola 88,2 % z celkového počtu 51 prípadov a. r. i. postoperačného a posttraumatického pôvodu.

Záverom je možno konštatovať:

1. Preventívne podávanie roztoku manitolu u posttraumatických a postoperačných stavov chráni pred vznikom akútneho reverzibilného zlyhania obličiek, čo hrá veľmi dôležitú úlohu menovite za vojnových podmienok a zdôvodňuje jeho plné využitie vo vojenskom zdravotníctve.

2. Manitol podávaný terapeuticky u oligoanurických stavov, kde sa vyvíja akútne reverzibilné poškodenie obličiek, predstavuje jediný možný spôsob, ako ovplyvniť šokovú obličku.

3. Napriek úskaliam, ktoré sú spojené s podávaním 10% roztoku manitolu u chorého, bolo by možné manitol vhodne využiť predovšetkým pri etapovom liečení, kde je poskytovaná odborná lekárska pomoc s chirurgickým zameraním, tj. počnúc vojskovým tylom. Už na tomto stupni etapového liečenia je možné predísť mnohým komplikáciám, spojeným s a. r. i., tým že sa zabezpečí podávanie 10% roztoku manitolu. Toto plne dovoľuje aj časový faktor odsunovaných chorých z predchádzajúcich etáp. V našom štáte sa vyrába dostatočné množstvo manitolu, síce s nevýhodnou krátkou dobou expirácie, ale i napriek tomu je treba pomýšľať na vytvorenie určitých nedotknuteľných zásob už v dobách mierových i za cenu častejších obmien.

Súhrn

Autori v tomto zdení poukazujú na dnešné možnosti prevencie a včasnej konzervatívnej liečby šokovej obličky (hydratácia, Trasylol, Manitol, diuretiká). V ďalšom poukazujú na pomerne častý výskyt oligoanúrie posttraumatického a postoperačného pôvodu a uvádzajú praktické schéma pre konzervatívnu liečbu oligúrie s využitím transkutánnej katetrizácie v. subclaviae. Záverom uvádzajú vlastné výsledky konzervatívnej liečby šokovej obličky hlavne podávaním 10% roztoku manitolu čs. výroby (v prevencii 95%, vo včasnej liečbe 88,2% úspešnosť) a doporučujú ešte viacej využívať manitol aj vo vojenskom zdravotníctve.

Literatúra

- Barry, K. G.: Posttraumatic renal shutdown in humans; its prevention and treatment by the intravenous infusion of mannitol. *Milit. Med.* 1963, č. 3, s. 128.
- Braun, W., Siegenthaler, W.: *Klinische Pathophysiologie*. Stuttgart, 1970, s. 961.
- Braun, L.: Über den Einsatz von künstlichen Nieren bei Massenkatastrophen. *Zentr. Org. ges. Chir.*, 189, 1966, č. 2, s. 115.
- Buchborn, E., Heidenreich, O.: *Intensivtherapie beim akuten Nierenversagen*. Berlin — Heidelberg — New York, Springer Verlag 1970, s. 76.
- Gessler, V., Schröder, K., Weidinger, H.: *Pathogenese und klinik des akuten Nierenversagens*. Stuttgart, G. Thieme Verlag 1971, s. 261.
- Haberland, G. L., Matis, P.: Trasylol, ein proteinaseninhibitor bei chirurgischen und interen Indikationen. *Therapeutische Berichte, Bayer Leverkusen* 1967, s. 419—430.
- Hála, E.: Význam manitolu pro infúzní terapii. *Voj. zdrav. listy*, 38, 1969, č. 2, s. 68—71.
- Hubmer, G., Tscherne, H.: Prophylaxe und Therapie des posttraumatischen Nierenversagens. *Langenbecks Arch. klin. Chir.*, 317, 1967, č. 4, s. 339—351.
- Kuschinsky, G., Lüllmann, H.: *Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie*. IV. vyd. Stuttgart, 1970, s. 87.
- Lampe, W. T.: Experiences with mannitol an osmotic diuretic. *Angiolog.*, 16, 1965, č. 6, s. 271—280.
- Lilien, O. M., Andaloro, V. A.: Mannitol and the changes of ions. *Investig. Urolog.*, 1970, č. 7, s. 467 až 477.
- Luke, R. G., Kennedy, A. C.: Prevention and early management of acute renal failure. *Postgrad. med. J.*, 1967, č. 43, s. 280—289.
- Matejka, J., Szabó, T., Petrák, B. F., Puškár, V.: Interné indikácie liečby manitolom. *Voj. zdrav. listy* 39, 1970, č. 6, s. 248—253.
- Moore, F. D.: Mannitol therapie. *Surg. Clin N. Amer.*, 43, 1963, č. 3, s. 577—596.
- Petrák, B. F., Szabó, T., Pavlík, L.: Hepatorenálne poškodenia a extrakorporálna hemodialýza. *Lek. Obzor*, 18, 1969, č. 5, s. 113—121.
- Pintér, J., Balogh, F., Karátson, A., Szelestei, T.: Heveny anúria megelőzésének kérdése, különös tekintettel a mannitol alkalmazására. *Orv. Hetil.*, 106, 1965, č. 34, s. 1602—1607.
- Precht, K., Bader, H. W.: Klinik und Behandlung der Schockniere. *Zschr. ges. Inn. Med.*, 26, 1971, č. 14, s. 177—179.
- Schumer, W., Sperling, R.: Shock and its effect on the cell. *Amer. J. med. Ass.*, 215, 1968, č. 4, s. 215 až 218.
- Smith, L. H., Post, R. S., Teschan, P. E., Abernathy, R. S., Davis, J. H., Gray, D. M., Howard, J. M., Johnson, K. E., Kloop, E., Mundy, R. L., O'Meara, M. P., Rush, B. F.: Posttraumatic renal insufficiency in military casualties II. Management, use of an artificial kidney, prognosis. *Am. J. Med.*, 2, 1955, č. 18, s. 187—198.
- Szabó, T., Matejka, J., Puškár, V.: Prehľad činnosti prvého hemodialyzačného strediska na Slovensku. *Lek. Obzor*, 17, 1968, č. 11, s. 675—685.
- Szabó, T., Šimko, Št., Zelenák, P.: Použitie extrakorporálnej hemodialýzy a pretlakového kyslíka pri liečbe crush syndromu a ťažkej plynovej flegmóny. *Voj. zdrav. listy*, 28, 1969, č. 8, s. 109—112.
- Szabó, T., Szabová, V. M., Petrák, B. F., Puškár, V.: Akútna urémia a jej hematologická problematika. Metabolizmus v urémii a dialyzačná liečba obličkovej nedostatočnosti. *Obzor — Bratislava*, 1971, s. 260.
- Szabó, T., Szabová, V. M., Petrák, B. F., Puškár, V.: Transfúzna problematika extrakorporálnej hemodialýzy v priebehu akútnej nedostatočnosti obličiek. *Voj. zdrav. listy*, 41, 1972, č. 1, s. 15—20.
- Szabó, T., Petrák, B. F., Puškár, V.: Diagnostické a terapeutické problémy akútnej renálnej insuficencie. *Voj. zdrav. listy*, 41, 1972, č. 4, s. 129—137.
- Škutil, V.: K prevencii náhleho zlyhania obličiek. *Lek. Obzor*, 14, 1965, č. 7, s. 411—415.
- Teschan, P. E., Baxter, C. R.: The future of hemodialysis in military medicine. *J. Amer. Med. Ass.*, 166, 1958, č. 3, s. 11—14.
- Teschan, P. E., Post, R. S., Smith, L., Abernathy, R. S.: Posttraumatic renal insufficiency in military casualties I. Clinical characteristics. *Am. J. Med.*, 2, 1955, č. 18, s. 172—186.
- Thune, S., Stötter, G.: Behandlung des akuten Nierenversagens und der chronischen Niereninsuffizienz mit einer Zusatztherapie von Trasylol. *Med. Welt.*, 20, 1969, č. 52, s. 2797—2809.
- Ullrich, K. J., v Keidel, W. D.: *Kurzgefasstes Lehrbuch der Physiologie*. II. vyd., Stuttgart, 1970, s. 243—244.
- Válek, A.: Náhlé selhání ledvin. Referát na IV. celoštátnom nefrolog. zjazde, jasná pod Chopkom, 26. a 27. 4. 1972.
- Wanters, J. P., Favre, H.: L'intérêt de la mesure du lysozyme urinaire dans le diagnostic des nephropathies. *Organs. Schw. med. Wschr.*, 100, 1970, č. 45, s. 1897—1903.