

615.38:578.085.21:615-099-036.11:616.36-036.11:616.61-036.12

## SOUČASNÉ MOŽNOSTI LÉČBY SORPČNÍ HEMOPERFÚZÍ

Pplk. MUDr. Václav MONHART, CSc.

3. oddělení pro nemoci vnitřní s jednotkou dialyzační léčby

Ústřední vojenské nemocnice v Praze

(náčelník: plk. MUDr. Josef Navrátil, CSc.)

### Úvod

Sorpční hemoperfúze je moderní léčebná metoda určená k očišťování krve od nežádoucích látek exogenního a endogenního původu.

Protože její používání přesahuje hranice oboru vnitřního lékařství a svým významem se dotýká i vojenského zdravotnictví, je cílem tohoto sdělení podat základní informace o podstatě, indikacích a současném stavu provádění hemoperfúzní léčby.

### Podstata sorpční hemoperfúze

Sorpční hemoperfúze je založena na principu vychytávání nežádoucích látek z krve na drobné částice adsorpčního materiálu uložené v koloně, kterou po několik hodin proudí krev nemocného. Hemoperfúzní systém obsahuje kromě kolony přívodnou a návratovou hadičkovou soupravu a je určen pouze pro jednorázové použití. K provedení mimotělního krevního oběhu se používá stejného cévního přístupu jako při hemodialýze. Potřebnou rychlost

proudění krve systémem zajišťuje krevní čerpadlo.

Nejrozšířenějším hemoperfúzním sorbentem je aktivní uhlí, protože má velkou adsorpční plochu, nespecifický širokospektrý eliminační účinek a relativně nízkou cenu. Předností neutrálních syntetických pryskyřic jako alternativní náplně hemoperfúzních kolon je hladký povrch částic a technologické možnosti přípravy nejen univerzálního, ale cílenou modifikací sorpčních vlastností i selektivního sorbentu, určeného např. pouze pro eliminaci jedné specifické látky. K zajištění dokonalé hemokompatibility a k zábraně mikroembolizace úlomků částic se povrch obou typů sorbentů povléká tenkou vrstvou polymerní membrány.

Samotný název „hemoperfúze“ je příliš obecný a nevystihuje přesnou podstatu metody, protože k perfúzi krve dochází v každém mimotělním oběhu. Proto je vhodnější používat příjmení „sorpční“.

Sorpční hemoperfúze patří spolu s hemodialýzou, hemofiltrací a plazmaferézou do souboru přístrojových eliminačních metod. Jejich

společným rysem je skutečnost, že se děj očišťování krve odehrává mimo organismus. To na jedné straně vede ke stejným problémům se získáváním kvalitního cévního přístupu, s prováděním bezpečné antikoagulace a s biokompatibilitou používaných materiálů, ale na druhé straně umožňuje sorpční perfúzi s uvedenými metodami kombinovat.

Odlišná podstata jednotlivých eliminačních postupů podmiňuje rozdíly v intenzitě a spektru z krve odstraňovaných látek, v nárocích na technické vybavení, složitost obsluhy i dobu trvání výkonu a také v nákladech na léčbu. Od nejrozšířenější eliminační metody hemodialýzy se sorpční hemoperfúze odlišuje především účinností. Sorbenty na bázi aktivního uhlí a syntetických pryskyřic jsou schopné odstraňovat i liposolubilní látky o molekulové hmotnosti až několika tisíc, vázané na plazmatické a erytrocytární bílkoviny. Další předností je jednoduchost a nenáročnost hemoperfúze z hlediska technického vybavení a zaškolení obsluhy. To vyniká do popředí i při srovnání s hemofiltrací a plazmaferézou, kdy je třeba navíc hradit odstraněný objem krevního filtrátu či plazmy. Zatímco těžiště dnešního uplatnění hemodialýzy, hemofiltrace a plazmaferézy je v eliminaci nežádoucích endogenních metabolitů, převažují u sorpční hemoperfúze většinou jednorázové toxikologické indikace.

### Indikace sorpční hemoperfúze

Tabulka 1 ukazuje přehled indikačních oblastí hemoperfúzní léčby. První skupina, zahrnující závažné akutní intoxikace, je jistou, jed-

Tab. 1

*Indikační oblasti sorpční hemoperfúze*

## HEMOPERFÚZE – POUŽITÍ

### 1. INTOXIKACE

### 2. METABOLICKÁ SELHÁNÍ

- JATER
- LÉDVIN

### 3. METABOLICKÉ ODCHYLKY

- DYSLIPIDEMIE
- CHOLESTÁZA
- HYPERKALCEMIE
- OXALÓZA
- PORFYRIE

### 4. OSTATNÍ

- IMUNCPATIE
- PSORIÁZA
- SCHIZOFRENIE
- THYREOTOXICKÁ KRIZE

noznačně ověřenou a největší indikační oblastí. Zbylé tři skupiny představují indikace možné a mají v mnoha případech ráz klinického experimentu. Zde bylo zatím nejvíce přesvědčivých výsledků dosaženo při ovlivňování jinak

nezvládnutelného svědění u nitrojaterní cholestázy [6] a při léčbě thyreotoxické krize [5]. Slibnou oblastí je léčba imunologicky podmíněných nemocí, kde speciálním imunoadsorben-tem je možné z krve odstranit nadbytek antigenů či protilátek [23].

### Akutní intoxikace

Sorpční hemoperfúze prokázala dobrou eliminační účinnost u velkého spektra léků ze skupiny analgetik, barbiturátových i nebarbiturátových hypnotik, psychofarmak, dále u řady chemických látek, např. v průmyslu užívaných halogenových derivátů uhlovodíků (tetrachlormetanu, trichloretylenu) a některých agrochemikálií (bipyridylových herbicid, organofosfátových insekticid a dalších), ale také u rostlinných jedů, představovaných hlavně jedovatými muchomůrkami [11, 16, 18, 24, 25, 26]. Hemoperfúzní léčbu vyžaduje jen nepatrná část akutních intoxikací. Zahraniční toxikologická pracoviště používají hemoperfúzi samotnou či v kombinaci s hemodialýzou pouze u 1 až 3 % všech intoxikací přijatých k léčbě na lůžku [13].

Tab. 2

*Rozhodnutí o provedení hemoperfúze u intoxikací*

## ROZHODNUTÍ O HEMOPERFÚZI U INTOXIKACÍ

- individuální
- zhodnocení klinického stavu
- znalost jedu – schopnost sorpce
  - dávka
  - farmakokinetika
- časový faktor
- stav přirozené detoxikace
- možnosti ostatních eliminačních metod

Při rozhodování o provedení sorpční hemoperfúze u akutní intoxikace se opíráme o individuální zhodnocení dostupných údajů (tab. 2). Především závažnosti klinického stavu postižené osoby a jejich vlastních detoxikačních schopností. U toxické látky, pokud je nám známa, nás zajímá toxikologická závažnost, dávka, kinetika v organismu a možnost eliminace hemoperfúzním sorbentem.

Individuální přístup k indikaci hemoperfúzní léčby u intoxikací je patrný z tabulky 3. Orientujeme se podle anamnestických údajů a výsledků klinického vyšetření, což nám umožňuje dodržovat uznávaná indikační kritéria [2, 20, 26]:

- otravy vyvolané sorpce schopným jedem, jsou-li provázeny těžkým bezvědomím s poruchou životních funkcí (hypotenze pod 12 kPa, hypoventilace pod 3 l.min<sup>-1</sup> nebo závažná hypotermie);
- u otravy neznámým jedem v případě závažného stupně poruchy vědomí i bez přidružené oběhové či dýchací poruchy;
- u některých jedů se hemoperfúze zahajuje již na základě anamnestických údajů bez ohledu na klinický stav. Jde o látky s oddáleným vznikem nebo s prodlouženým trvá-

Tab. 3

*Indikace sorpční hemoperfúze u intoxikací***HEMOPERFÚZE – INDIKACE U INTOXIKACÍ****1. PODLE KLINICKÉHO STAVU:**

- sorpce schopný jed – koma 4. st. + porucha  
vitálních funkcí  
neznámý jed – koma 3.–4. st.

**2. BEZ OHLEDU NA KLINICKÝ STAV:**

- bipyridylová herbicida  
muchomůrka zelená  
paracetamol  
organofosfáty  
tricyklická antidepresiva

**3. PODLE STUPNĚ „RIZIKA“**

- protrahované bezvědomí  
porucha vlastní detoxikace

ním toxických příznaků – bipyridylová herbicida, jedovaté muchomůrky, organofosfátová insekticida, z léků pak požití toxické dávky paracetamolu či tricyklických antidepresiv;

- u ostatních intoxikací vyvolaných známým jedem se přistupuje k hemoperfúzní léčbě bez ohledu na klinický stav tehdy, když požitá množství přesahuje možnou smrtelnou dávku nebo se jí blíží;
- vhodnou indikací k provedení sorpční hemoperfúze jsou intoxikace provázené vysokým stupněm rizika. Jde o nemocné s protrahovaným bezvědomím, kde je nutné zkrátit trvání intenzivní péče z důvodů hroziícího nebo již vzniklého komplikujícího stavu (aspirační bronchopneumonie nebo periferní neuropatie z tlakové ischemie tkání) a u přidružených stavů predisponujících k těmto komplikacím (vleklá obstrukční bronchopulmonální nemoc a onemocnění krevního oběhu). Patří sem i otravy se současnou poruchou vlastních detoxikačních schopností, kde stupeň intoxikace poškozuje přirozenou cestu exkrece jedu (nephrotoxické a hepatotoxické látky) nebo kde existuje přidružené onemocnění poškozující funkci hlavních metabolických a exkretčních orgánů.

Při posouzení vhodnosti provedení sorpční hemoperfúze u závažné intoxikace známým jedem je především nutné vědět, zda jde o látku schopnou hemadsorpce. Lze to zjistit z údajů publikovaných v zahraničí (21, 25), ale i v domácí literatuře (1, 17). Rovněž je možné použít nepřetržitě služby Toxikologického informačního střediska v Praze 2, Vyšehradská 49 (tel. 29 38 68, 29 67 44).

Taktika hemoperfúzní léčby intoxikací (tab. 4) spočívá v jednorázovém nebo opakovaném provedení výkonu. Opakovaná hemoperfúze se provádí buď intermitentně ve 12–24hodinových intervalech, nebo kontinuálně s výměnou kolony po 6 hodinách léčby.

Použití hemoperfúze u intoxikací je nutno chápat jako součást komplexní léčebné péče. Nejde tedy o alternativní řešení vůči kombino-

Tab. 4

*Taktika hemoperfúzní léčby intoxikací  
(HP – hemoperfúze, HD – hemodialýza)***TAKTIKA HP U INTOXIKACÍ****– JEDNORÁZOVÁ HP**

- OPAKOVANÁ HP – kontinuální  
– intermitentní (denní)

**– KOMBINACE HP + HD**

vané intenzivní konzervativní léčbě. Nadále zůstává prvořadým úkolem zajištění správné funkce krevního oběhu a dýchání, úprava poruch vnitřního prostředí spolu se snahou o včasné odstranění ještě nevstřebaného jedu z trávicího ústrojí v případě perorálních intoxikací. Sorpční hemoperfúze nenahrazuje ani ostatní eliminační metody (forsírovanou diurézu, peritoneální a extrakorporální dialýzu či plazmaferézu), pokud jsou předpoklady pro jejich účinnost. Naopak za určitých okolností je možné tyto metody kombinovat. Výhody kombinace sorpční hemoperfúze s hemodialýzou (2, 12) spočívají ve větší eliminaci toxické látky, v možnosti současné léčby selhání ledvin provázejícího intoxikace nefrotoxickými jedy, v možnosti úpravy poruch vodní, iontové a acidobázické rovnováhy a v prevenci ztrát tepla v mimotělním krevním oběhu.

Od sorpční hemoperfúze nelze očekávat zázraky v situacích, kde není nebo je jen malý předpoklad pro extrakorporální vyloučení jedu – není-li schopen vazby na sorbent nebo má nízkou koncentraci v krvi a pomalu se uvolňuje z tkání. Dále tam, kde byla eliminační léčba zahájena pozdě a účinkem jedu nebo jeho metabolitu došlo k nezvratné mozkové anoxii, srdečnímu nebo obvodovému oběhovému selhání nebo k toxickému otoku plic.

**Akutní selhání jater**

Sorpční hemoperfúze se již před 10 lety začala uplatňovat při léčení akutního jaterního selhání (3). Bylo zjištěno, že sorbenty odstraňují z krve některé látky, jež se obviňují ze zodpovědnosti za vznik a rozvoj tohoto metabolického selhání (tab. 5). V této indikaci he-

Tab. 5

*Sorpční hemoperfúze u akutního selhání jater  
(MK – mastné kyseliny, AMK – aminokyseliny)***HEMOPERFÚZE – AKUTNÍ SELHÁNÍ JATER**

odstraní – FENOLY, MK, AMK,  
STŘEDNÍ MOLEKULY

indikace – FULMINANTNÍ HEPATITIS  
– TOXICKÉ POSTIŽENÍ  
– METABOLICKÉ POSTIŽENÍ

moperfúze neléčí základní patofyziologický proces, ale spolu s ostatní léčbou představuje dočasnou jaterní podporu umožňující překlenutím období jaterní nedostatečnosti morfologickou regeneraci a obnovu funkcí. Proto se používá hlavně tam, kde se jedná o akutní postižení jater z infekčních, toxických či metabolických příčin. Není indikovaná u selhávajících chronických hepatopatií. Rozhodujícím činitelem úspěšnosti použití hemoperfúze u jaterního selhání, což lze zatím hodnotit spíše klinicky (počtem přežívajících nemocných) než laboratorně, je včasné zahájení výkonu. Potvrzuji to i čs. zkušenosti [7, 8, 16].

### Chronické selhání ledvin

Je historicky nejstarší indikací sorpční hemoperfúze [28]. Soudobé sorbenty umožňují zbavit nemocné některých uremických toxinů, ale selhávají při eliminaci močovin, vody a kalia (tab. 6). Proto je nutné hemoperfúzi kombinovat se současným nebo střídavým použitím hemodialýzy [22] anebo s hemofiltrací [10]. Umožňuje to zkrátit počet dialyzačních hodin a snad i oddálit nebo zabránit vzniku uremické neuropatie. Nevýhodné je, že tato kombinovaná léčba při současných cenách hemoperfúzních systémů zvyšuje náklady na dialyzační program.

Tab. 6

*Sorpční hemoperfúze u vleklého selhání ledvin  
(HF — hemofiltrace, CAPD — kontinuální ambulantní  
peritoneální dialýza)*

### HEMOPERFÚZE — VLEKLÉ SELHÁNÍ LEDVIN

odstraní — KREATININ, KYS. MOČOVOU,  
QUANIDIN, STŘEDNÍ MOLEKULY  
neodstraní — MOČOVINU,  $H_2O$  a  $K^+$   
taktika — KOMBINACE HP + HD (HF)  
současné použití  
střídavé použití  
(HP + CAPD ?)

### Kontraindikace hemoperfúzní léčby

Jednou z předností sorpční hemoperfúze je skutečnost, že má poměrně málo kontraindikací [2]. Z tabulky 7 vyplývá, že jde hlavně o následující situace:

Tab. 7

*Kontraindikace sorpční hemoperfúze*

### HEMOPERFÚZE — KONTRAINDIKACE

#### ABSOLUTNÍ:

- RIZIKO ANTIKOAGULACE
- TROMBOCYTY  $< 50 \times 10^9/l$
- NEOVLIVNITELNÝ ŠOK
- U LÁTEK NESCHOPNÝCH SORPCE

#### RELATIVNÍ:

- MALÁ ZKUŠENOST S HP
- CHYBĚNÍ PODMÍNEK PRO:
  - laboratorní sledování
  - intenzivní (resuscitační) péči

- Stav, kde nelze provádět celkovou heparinizaci (např. při krvácení nebo závažných poruchách hemokoagulace) a kde nejsou podmínky k provedení perfúze v mimotělní heparinizaci.
- Trombocytopenie pod  $50 \cdot 10^9/l$  je překážkou hemoperfúze přes aktivní uhlí, zatímco při použití syntetických pryskyřic s úpravou povrchu částic jde o kontraindikaci relativní.
- Centralizace oběhu při závažném šokovém stavu brání dosažení dostatečného průtoku krve hemoperfúzním systémem, což je jedna ze základních podmínek účinnosti výkonu podobně jako schopnost vazby odstraňované látky na hemoperfúzní sorbent.

### Nežádoucí účinky sorpční hemoperfúze

Hemoperfúze přes aktivní uhlí i syntetické pryskyřice je v naprosté většině případů dobře snášena. Tak jako u jiných léčebných postupů, tak i zde je spojen příznivý efekt s možnými nežádoucími účinky vyplývajícími z existence mimotělního krevního oběhu, provádění anti-koagulace a z vlivu hemoperfúzního sorbentu na složení krve. Jejich přehled ukazuje tabulka 8:

- V první hodině perfúze se může objevit pokles systolického a diastolického krevního tlaku [9, 19], který většinou dobře reaguje na doplnění objemu rychlou infúzí náhradního roztoku.
- Hemoperfúzní systém působí jako výměník tepla. Nemocní mírný pokles tělesné teploty tolerují. U intoxikací provázených hypotermií je možné perfúzní kolonu zahřívat infrazářičem nebo vložit výtokový set do temperované vodní lázně.

Tab. 8

*Nežádoucí účinky hemoperfúzní léčby*

### HEMOPERFÚZE — NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY

#### HYPOTENZE

#### HYPOTERMIE

#### PYRETICKÁ REAKCE

#### TROMBOCYTOPENIE příp. KRVÁCENÍ

SORPCE AMINOKYSELIN, BÍLKOVIN,  $Ca^{++}$ , GLUKÓZY,  
HORMÓNŮ, VITAMINŮ A LÉKŮ  
(MIKROEMBOLIZACE)

- U některých nemocných dochází během sorpční hemoperfúze k pyretické reakci, zřejmě jako důsledek uvolnění pyrogenních substancí z leukocytů po jejich kontaktu s velkým povrchem sorbentu.
- Nejčastějším nežádoucím účinkem je pokles počtu krevních destiček, který při použití aktivního uhlí dosahuje průměrně 60–70 % výchozích hodnot [27]. Perfúze přes syntetické pryskyřice s upraveným povrchem částic mění počet destiček jen nevýrazně. Projevy zvýšené krvácivosti jsou vzácné.



Počet destiček se normalizuje do 2—3 dnů po skončení výkonu.

- Hemoperfúzní sorbenty odstraňují z krve nejen nežádoucí látky, ale také některé fyziologické komponenty krve — aminokyseliny, bílkoviny včetně imunoglobulinů, bivalentní ionty (kalcium, fosfor), hormony, glukózu a vitamíny. Může dojít i ke snížení terapeutických hladin některých léků, např. antibiotik, antiepileptik a kardiotonik [4], proto v indikovaných případech je nutné upravit jejich dávkování.

### Stav hemoperfúzní léčby v ČSSR

Sorpční hemoperfúze se v ČSSR používá od roku 1977 [14, 16]. V následujících letech se její provádění rozšířilo do většiny hemodialyzačních středisek a některých anesteziologicko-resuscitačních oddělení, většinou v NsP III. typu. Počty provedených výkonů nepřesáhly 200 perfúzí za 1 rok, protože byly až doposud limitovány vysokou cenou dovážených hemoperfúzních systémů.

Z nejznámějších zahraničních kolon se v prvních letech používal systém Haemocol (Sande), od r. 1979 se dováží výhradně kolony Adsorba (Gambro).

Od zahajované výroby čs. hemoperfúzního systému Hemasorb (tab. 9) se očekává rozší-

lé (850 ml) a pro děti (420 ml) — distribuuje o. p. Zdravotnické zásobování v Praze. Jednotlivé typy kolon řady Hemasorb se odlišují jen velikostí sorpce nežádoucích látek a stupněm hemokompatibility. Pro standardní toxikologické použití je určen Hemasorb C. Kolony se syntetickou pryskyřicí jsou určeny pro speciální indikace. Hemasorb A-2 je pro mimořádně dobrou hemokompatibilitu vhodný k léčbě akutního jaterního selhání, Hemasorb A-4 se vzhledem k velkému sorpčnímu povrchu uplatní při léčení některých intoxikací, např. glutethimidem nebo tricyklickými antidepresivy.

Technická nenáročnost sorpční hemoperfúze se projevuje tím, že ke svému provozu vyžaduje pouze krevní čerpadlo. Používají se čerpadla od běžných hemodialyzačních přístrojů. Někteří výrobci hemoperfúzních kolon dodávají i monitorovací zařízení, které kromě čerpadla obsahuje systém k měření tlaku před a za kolonou, dávkovač heparinu a řadu signalizačních a jisticích prvků, které zajišťují bezpečnost provozu. V Evropě je nejpoužívanější monitor BMM 10-1 fy Gambro, který je jednou ze součástí stavebnicově uspořádané umělé ledviny AK-10. V zemích RVHP zatím hemoperfúzní technika není ve výrobním programu. Dobré zkušenosti s přenosným čs. krevním čerpadlem UL-2s [15] byly podnětem k zahájení vývoje domácího hemoperfúzního monitoru.

Tab. 9

Typová řada hemoperfúzních kolon čs. výroby — Hemasorb

|                         |                           |       |                    |         |                    |         |
|-------------------------|---------------------------|-------|--------------------|---------|--------------------|---------|
| Typová řada             | H E M A S O R B           |       |                    |         |                    |         |
| Označení                | 800 C                     | 400 C | 800 A-2            | 400 A-2 | 800 A-4            | 400 A-4 |
| Druh adsorbentu         | CHEMVIRON<br>SC XII       |       | AMBERLITE<br>XAD-2 |         | AMBERLITE<br>XAD-4 |         |
| Měrný povrch m²/g       | 1000                      |       | 217                |         | 730                |         |
| Úprava povrchu          | POLYHYDROXYETYLMETAKRYLÁT |       |                    |         |                    |         |
| Hmotnost adsorbentu (g) | 470                       | 235   | 650                | 325     | 650                | 325     |
| Hmotnost kolony (g)     | 1200                      | 600   | 1000               | 500     | 1000               | 500     |

ření hemoperfúzní léčby akutních intoxikací a některých typů metabolických selhání. Náplní domácí kolony je buď aktivní uhlí ze skořápek kokosových ořechů typu Chemviron SC XII, nebo styrendivinybenzenová pryskyřice Amberlite XAD-2 a XAD-4. Pokrytí povrchu částic sorbentů tenkou membránou z poly (2-hydroxyethylmetakrylátu) zajišťuje dobrou hemokompatibilitu Hemasorbu. Kolony vyráběné v OPS Kolín ve 2 objemových variantách — pro dospě-

### Význam sorpční hemoperfúze pro vojenské zdravotnictví

Hemoperfúzní léčba má velký význam pro zdravotnickou službu ČSLA. Po peritoneální dialýze a hemodialýze je kvalitativně novým přístupem k odstraňování nežádoucích látek z organismu. Mírové zkušenosti se sorpční hemoperfúzí při léčení závažných intoxikací vyvolaných některými léky nebo insekticidy jsou

perspektivní z hlediska válečného použití hemoperfúze při léčení některých typů nechirurgických zdravotnických ztrát. Zprávy o existenci transportabilních hemoperfúzních zařízení ve výzbroji některých armád NATO jsou podnětem k vývoji a zkoušení vlastních hemoperfúzních systémů a monitorovacích zařízení a k začlenění sorpční hemoperfúze na některou z etap léčebně odsunového systému zdravotnické služby ČSLA.

### Souhrn

Práce seznamuje s podstatou sorpční hemoperfúze, jejím postavením mezi ostatními eliminačními metodami a se současnými názory na možnosti použití při léčení akutních intoxikací, akutního selhání jater a chronického selhání ledvin. Podrobně rozebírá indikace a taktiku hemoperfúzní léčby závažných intoxikací se zdůrazněním individuálního přístupu při rozhodování o zahájení výkonu. Dále uvádí přehled kontraindikací a nežádoucích účinků této metody. Při hodnocení současného stavu léčby hemoperfúzí v ČSSR informuje o nově zaváděném čs. hemoperfúzním systému Hema-sorb. V závěru upozorňuje na význam sorpční hemoperfúze pro vojenské zdravotnictví.

### Literatura

- Erben, J. - Vávra, J. - Květina, J. - Lázníček, M.: K otázce dosud známých dialyzovatelných jedů, odstranitelných z organismu umělou ledvinou, hemoperfúzí a forsírovanou diurézou. *Vnitřní Lék.*, 24, 1978, č. 4, s. 451—462.
- Fischer, R.: Hämo-perfusion — Hämodialyse. *Intensivmed.*, 18, 1981, č. 1, s. 6—10.
- Gazzard, B. G. - Weston, M. J. - Murray-Lyon, I. M. - Flax, H. - Record, C. O. - Portman, B. - Langley, P. G. - Dunlop, E. H. - Mellon, P. J. - Ward, M. B. - Williams, R.: Charcoal haemoperfusion in the treatment of fulminant hepatic failure. *Lancet*, 1, 1974, č. 7870, s. 1301—1307.
- Hennemann, H. - Richter, I. E. - Brunswig, D. - Röckel, A. - Kult, J. - Gattenlöhner, W. - Heidland, A.: Hämo-perfusion — pro und kontra. *Klin. Wschr.*, 55, 1977, č. 11, s. 533—537.
- Herrman, J. - Rudolf, K. H. - Gockenjan, G. - Königshausen, T. - Grabensee, B. - Kruskemper, H. L.: Charcoal hemoperfusion in thyroid storm. *Lancet*, 1, 1977, č. 8005, s. 248.
- Horák, J. - Fixa, B. - Tlustáková, M. - Komárková, O. - Hrabák, P. - Bláha, M.: Léčba pruritu u primární biliární cirhózy plasmaperfúzí přes syntetickou pryskyřici. XVIII. čs. gastroenterol. kongres, Karlovy Vary 1980.
- Horák, J. - Bauerová, H. - Kosina, F. - Trmal, J. - Horký, J.: Hemoperfúze přes aktivní uhlí u Reyeova syndromu. *Čs. Pediat.*, 37, 1982, č. 8, s. 461—463.
- Horký, J. - Horák, J. - Tlustáková, M. - Kálal, J.: První zkušenosti s klinickým použitím původního hemoperfúzního systému. *Čas. Lék. čes.*, 119, 1980, č. 22, s. 609—616.
- Chang, T. M. S.: Symposium on sorbents in uremia: part 2. Criteria, evaluation and perspectives of various microencapsulated charcoal hemoperfusion systems. *Dial. Transpl.*, 6, 1977, č. 7, s. 50—53.
- Chang, T. M. S. - Chirito, E. - Barre, P. - Cole, C. - Lister, C. - Resurreccion, E.: Long-term clinical assessment of combined ACAC hemoperfusion — ultrafiltration in uremia. *Artif. Org.*, 3, 1979, č. 2, s. 127 až 131.
- Klinkman, H. - Falkenhagen, D. - Courtney, J. M.: Blood purification by haemoperfusion. *Int. J. artif. Org.*, 2, 1979, č. 6, s. 296—308.
- Martin, A. M. - Mitchell, D. C. - Gibbins, J. K. - Devapal, D. - Trinder, P.: Charcoal hemoperfusion in the management of severe poisoning. *Brit. med. J.*, 1, 1975, č. 5954, s. 392.
- Martin, A. M. - Gibbins, J. K. - Oduro-Dominah, A. - Herbert, R.: Clinical experience with cellulose coated carbon haemoperfusion. *Opusc. med. techn. Lund.*, 18, 1977, s. 120—127.
- Monhart, V. - Jaroš, M. - Navrátil, J. - Šoušová, A.: Otrava Noxyronem a Meprobamatem léčená hemoperfúzí. *Prakt. Lék.*, 58, 1978, č. 13, s. 498—500.
- Monhart, V.: Hemoperfúze — moderní léčba intoxikací. *Prakt. Lék.*, 60, 1980, č. 14, s. 517—521.
- Mydlík, M. - Takáč, M. - Derzsiová, K. - Ahlers, I. - Jarčuška, J. - Kunayová, K. - Kochan, I. - Simková, T.: Použití hemoperfúzie cez aktivne uhlie pri prudkých otravách. *Vnitřní Lék.*, 25, 1979, č. 6, s. 567 až 577.
- Neuwirthová, H.: Všeobecná opatření pro léčbu otrav vzniklých po požití léků. Seznam čs. farmaceutických přípravků 1980—1984. Praha, Spofa 1980.
- Okonek, S. - Tönnis, H. J. - Baldamus, C. A. - Hofmann, A.: Hemoperfusion versus hemodialysis in the management of patients severely poisoned by organophosphorus insecticides and bipyridyl herbicides. *Artif. Org.*, 3, 1979, č. 4, s. 341—345.
- Rosenbaum, J. L. - Kramer, M. S. - Raja, R.: Resin hemoperfusion for acute drug intoxication. *Arch. intern. Med.*, 136, 1976, č. 3, s. 263—266.
- Rosenbaum, J. L. - Kramer, M. S. - Raja, R. M. - Krug, M. J. - Bolisay, C. G.: Current status of hemoperfusion in toxicology. *Clin. Toxicol.*, 17, 1980, č. 4, s. 493 až 500.
- Seyffart, G.: Poison index list (III). Fresenius Foundation, Bad Homburg 1983.
- Stefoni, S. - Coli, L. - Feliciangeli, G. - Baldrati, L. - Bonomini, V.: Regular hemoperfusion in regular dialysis treatment. A long-term study. *Int. J. artif. Org.*, 3, 1980, č. 6, s. 348—353.
- Terman, D. S. - Buffaloe, G. - Cook, G. - Sullivan, M. - Mattioli, C. - Tillquist, R. - Ayus, J. C.: Extracorporeal immunoabsorption: initial experience in human systemic lupus erythematoses. *Lancet*, 2, 1979, č. 8147, s. 824—826.
- Wauters, J. P. - Rossel, C. - Farquet, J. J.: Amanita phalloides poisoning treated by early charcoal haemoperfusion. *Brit. med. J.*, 2, 1978, č. 6150, s. 1465.
- Winchester, J. F. - Gelfand, M. C. - Kneppshield, J. H. - Schreiner, G. E.: Dialysis and hemoperfusion of poisons and drugs — update. *Trans. Amer. Soc. artif. intern. Org.*, 23, 1977, s. 762—842.
- Winchester, J. F. - Gelfand, M. C.: Hemoperfusion in drug intoxication: clinical and laboratory aspects. *Drug. Metab. Rev.*, 8, 1978, č. 1, s. 69—104.
- Winchester, J. F. - Gelfand, M. C. - Kneppshield, J. H. - Schreiner, G. E.: Realities in evaluating the clinical uses of sorbent hemoperfusion. *Intern. J. artif. Org.*, 2, 1979, č. 6, s. 310—314.
- Yatzidis, H.: A convenient hemoperfusion micro-apparatus for the treatment of endogenous and exogenous intoxications. *Proc. Europ. dial. transpl. Ass.*, 1, 1964, s. 83—87.

Klíčová slova: Sorpční hemoperfúze; Akutní intoxikace; Akutní selhání jater; Chronické selhání ledvin.