

se v dialyzátoru rychleji sráží a proplachy musí být častější. Pokud máme k dispozici dialyzační monitor umožňující hemodiafiltraci, lze s výhodou provádět hemodiafiltraci v predilučním modu, který nařídí krev vstupující do dialyzátoru a tím sníží její srážlivost. Pokud je pacient méně rizikový, lze zkusit redukovanou dávku heparinu (synonyma: těsná heparinizace, mini-heparinizace), kterou lze kombinovat s proplachy jako při bezheparinové dialýze. Dávka heparinu je při této metodě obvykle 1 000 j při zahájení dialýzy a dále 500 j/hod v kontinuální infuzi. Běžná (volná) heparinizace je 2–3× vyšší, nejčastěji 40–50 j heparinu na kg váhy pacienta při zahájení a 15 j/kg/h kontinuálně s ukončením asi půl hodiny před koncem dialýzy. V současné době se často používá při dialýze i nízkomolekulární heparin, hlavním důvodem je jednoduchost podání: většinou vystačí 1 dávka na celou dialýzu. Ekvivalentem volné heparinizace je 0,4–0,8 ml nadroparinu (Fraxiparine) nebo enoxaparinu (Clexane), těsné heparinizace lze dosáhnout poloviční dávkou. Obecně platí, že omezení heparinu skoro vždy vede ke snížení účinnosti dialýzy, protože část dutých vláken dialyzátoru se ucpává mikrotromby. Stejně tak je při bezheparinové dialýze velmi obtížné podávat krevní převody. Nemí-li indikace dialýzy i transfuze skutečně vitální, je lepší odložit obojí a podat transfuzi až při dialýze s heparinem. Většina dialyzačních pracovišť má svá zaběhaná schémata podávání heparinu a obvykle k dobré spolupráci stačí sjednotit terminologii. Není třeba rozepisovat dávku heparinu při každé dialýze, ale určit zda je možné podávat heparin volně, těsně nebo vůbec ne.

Druhým kritickým parametrem dialyzačního předpisu je **ultrafiltrace**. Opět jde o rozhodnutí, které má ekvivalent v běžné interní praxi a nemělo by dělat větší potíže. Úvaha o ultrafiltraci se ubírá stejným směrem jako indikace diuretik u pacienta s funkčními ledvinami. Většina chronicky dialyzovaných pacientů má určenou tzv. suchou váhu a cílem ultrafiltrace je dosažení této hodnoty na konci dialýzy. Suchá váha může být definovaná klinicky nebo pomocí objektivizačních metod, jako je bioimpedance, měření průměru dolní duté žíly nebo sonografie plic. Historicky nejstarší je klinická definice: suchá váha je hmotnost, při které nemá pacient otoky ani jiné známky hyperhydratace. Její dosažení je často empirické, pacientovi se ultrafiltrací snižuje váha tak dlouho, dokud nemá příznaky hypovolemie. Moderní metody umožňují přesnější určení optimální váhy, podle které lze plánovat ultrafiltraci při dialýze. Předpokládáme, že pacient má správně určenou suchou váhu na svém mateřském středisku, cílem ultrafiltrace při hospitalizaci je tento stupeň hydratace udržet nebo korigovat v případě, že se objektivně pacientova hmotnost mění. Většina komplikací, pro které je pacient hospitalizován, je spojena s nechutenstvím, někomu nechutná nemocniční strava, ke sníženému příjmu potravy mohou přispívat i nové léky nebo vyšetřovací metody. Problémem může být i nadměrný příjem tekutin, klasickou cestou nebo i formou infuzí. Často se paušálně doporučuje větší příjem tekutin bez ohledu na to, že pacient je anurický. Většinou se ultrafiltrace při 4hodinové dialýze pohybuje kolem 3 l, obecné pravidlo je, že ultrafiltraci do 2 l snáší většina pacientů velmi dobře, ultrafiltrace nad 4 l většinou vede ke komplikacím, jako jsou křeče nebo pokles krevního tlaku. Exaktnější studie udávají jako kritickou hodnotu ultrafiltrace 13 ml/kg váhy/hod. Pokud potřebujeme dosáhnout větší ultrafiltrace, je lepší dialýzu prodloužit nebo dialyzovat každý den. Větší rychlost ultrafiltrace často zhoršuje subjektivní pocity po dialýze, které se pacient snaží

kompenzovat zvýšeným příjmem tekutin a tím vzniká bludný kruh, který je někdy těžké překonat.

Posledním nezbytným parametrem dialýzy je **složení nebo typ dialyzačního roztoku**. Rozdíl koncentrací látek v krvi pacienta a v dialyzačním roztoku vytváří koncentrační gradient, který umožňuje odstraňování látek během dialýzy. Většina dialyzačních středisek dnes používá jednotné koncentrace natria, kalcia a glukózy, akutní změny se většinou týkají jen kalia. Právě kalium, respektive jeho vysoká koncentrace patří mezi nejobávanější komplikace u dialyzovaných pacientů, proto se podívejme na strategii jeho odstraňování zblízka. Moderní dialyzační technika odstraňuje kalium s vysokou účinností, proto většinou není nutné se u dobře dialyzovaného pacienta obávat hyperkalemie. Za znepokojivou hodnotu považujeme až kalemii nad 6,5 mmol/l před dialýzou. Při rutinním léčení není nutné kalemii vyšetřovat před každou dialýzou, většinou můžeme převzít hodnotu, kterou používá mateřské dialyzační středisko. Pokud tuto hodnotu neznáme, můžeme se řídit jednoduchými pravidly. Platí, že pacient s reziduální diurézou více než 1 l za den obvykle s kalemii problém nemá a může mít koncentraci kalia v dialyzačním roztoku 4 mmol/l. Při nižších koncentracích má tato skupina pacientů na konci dialýzy často hypokalemii, která může vyvolat arytmiie. Pacient s diurézou 0,5–1 l za den dobře snáší dialýzu s kaliem 3 mmol/l. Pacienta s diurézou menší než 0,5 l za den nebo zcela anurického dialyzujeme proti roztoku s koncentrací kalia 2 mmol/l, protože je nejvíce ohrožen hyperkalemii. Nižší koncentrace kalia se obvykle nepoužívají z obavy z rychlého poklesu kalemie, který by opět mohl vyvolat arytmiie. Samozřejmě i zde existují výjimky, pacient s reziduální diurézou může mít hyperkalemii při acidóze nebo katabolismu, při velkém příjmu kalia, po podání léků, které mění vylučování kalia, nebo po podání transfuze. Nižší koncentraci kalia v dialyzačním roztoku také můžeme použít u pacienta před operací, abychom mu vytvořili rezervu pro časné pooperační období, kdy je nárůst kalemie častý a dialýza obtížná.

Důležitou součástí péče o dialyzovaného pacienta je **cévní přístup pro hemodialýzu**. Ta by měla začít ještě dříve, než pacient potřebuje dialýzu. U nemocných s CKD 4 a 5 je vhodné šetřit periferní žíly pro budoucí založení dialyzačního zkratu. Dialyzovaný pacient je na cévním přístupu doslova vitálně závislý, proto potřebuje nepoškozené žíly pro jeho založení. Pro odběry a aplikace léků je vhodné používat žíly na dorzu ruky, nikoliv žíly na předloktí a v kubitě. Největším problémem je zavádění periferních kanyl, které prakticky vždy vede k nevratnému poškození žíly. V případě kanylace centrální žíly je na místě preference jugulárních žil před podklíčkovými, ve kterých častěji vzniká po kanylaci stenóza. Nejčastěji používaným cévním přístupem je nativní arteriovenózní píštěl, potom cévní protéza a centrální žilní katétr. Kontrola cévního přístupu by měla být rutinní součástí fyzikálního vyšetření, všímáme si hlavně průchodnosti zkratu a známek infekce. Dále bychom neměli přehlédnout hematoma po napichování zkratu, tvořící se aneurysma a periferní ischemii distálně od zkratu. Komplikace periferních zkratů by měly být konzultovány s cévním chirurgem zkušeným v problematice cévního přístupu.

Pod speciální logistiku péče o dialyzovaného pacienta patří **plánování odběrů krve a podávání léků**. Při organizaci odběrů krve je třeba mít na paměti, že všechny laboratorní hodnoty dialyzovaného pacienta kolísají v průběhu dialyzačního cyklu. Biochemické parametry