

## HEMODIALÝZA

### Aký je princíp hemodialýzy?

Hemodialýza v súčasnosti je najrozšírenejšia metóda nahrádzania funkcie obličiek. Princípom je očisťovanie krvi od splodín látkovej premeny a odstraňovanie nadbytočnej vody z organizmu difúziou, menej filtráciou a adsorbciou. Očisťovanie krvi prebieha mimo tela pacienta v **dialyzátore**, v ktorom je umiestnená membrána. Z druhej strany membrány protiprúdovo preteká dialyzačný roztok. V dôsledku rozdielnej koncentrácií látok v rvi a roztoku dochádza k výmene látok podľa tzv. koncentračného spádu (difúzie). Tak sa môžu odstrániť niektoré látky, ktoré sa pri zlyhaní obličiek hromadia v tele a pôsobia toxicky. (napr. močovina, kreatinín, draslík) Tieto prestupujú do dialyzačného roztoku, ktorý je priebežne nahradzovaný čerstvým a tak sa môžu dostať

z tela von. Tento fyzikálny proces prebieha obojsmerne, preto sa môžu naopak do organizmu dodávať z dialyzačného roztoku potrebné látky, napríklad bikarbonát na úpravu kyslého vnútorného prostredia. Účinnosť hemodialýzy závisí na ploche a vlastnostiach membrány, prietoku krvi, prietoku dialyzačného roztoku, veľkosti molekúl látok a dobe dialyzačnej jednorázovej liečby – sedenia.

Vlastným technickým zariadením je **dialyzačný monitor**. Je to zložitý zariadenie, ktoré má dve hlavné súčasti. Prvou je krvná pumpa, ktorá zaisťuje obeh krvi mimotelovým obehom z cievneho prístupu pacienta do dialyzátora a späť. Druhou je modul pre prípravu dialyzátu, kde sa mieša, ohrieva a bilancuje dialyzačný roztok. –celý systém je na mnohých miestach automaticky monitorovaný, aby bola liečba bezpečná. Systém signalizuje zvukovým a svetelným alarmom možný problém a prípadne zastaví krvnú pumpu. Aby sa zabránilo zrážaniu krvi pri kontakte s umelým materiálom mimotelového obehu pridávajú sa do krvi protizrážanlivé lieky, najčastejšie heparín. Dialyzačný roztok sa mieša s dvojzložkového koncentráta a špeciálne upravenej vody, ktorej kvalita je prísne kontrolovaná.

### Čo je hemodiafiltrácia?

Hemofiltrácia je metóda založená na odstraňovaní splodín látkovej premeny na podklade filtrácie. Podobný proces prebieha v obličkách, kde sa splodiny odstraňujú spoločne s tekutinou, v ktorej sú rozpustené.

Do hemofiltera, ktorý má membránu s vysokou priepustnosťou priteká len krv a tak tu nedochádza k žiadnej difúzii ale len filtrácii. Objem odstránenej tekutiny je spätne nahrádzaný špeciálnym sterilným roztokom. Výhodou je odstraňovanie látok s vyššou molekulovou hmotnosťou a lepšia tolerancia u obehovo menej stabilných pacientov. Nevýhodou je finančná náročnosť a vyššia strata živín, preto je táto metóda používaná u menšieho počtu pacientov. Kombináciou oboch fyzikálnych princípov - difúzie a filtrácie – krvi je podkladom metódy nazývanej hemodiafiltrácia.

### Ako sa pacient pripraví na hemodialýzu?

Predpokladom dialyzačnej liečby je vytvorenie **tepno-žilovej spojky** (**arteriovenózna fistula**, spojka, skrat, shunt=šant). Táto spojka sa vytvorí chirurgicky s dostatočným predstihom pred zahájením dialyzačnej liečby. Optimálne je to 3 mesiace

pred plánovaným zahájením dialyzačnej liečby. Na tento výkon pacienta odosiela jeho ošetrojúci nefrológ, ktorý pacienta dlhodobo sleduje pre chronické obličkové ochorenie. Operácia sa prevádza zväčša ambulantne v miestnom znecitlivení, najčastejšie na predlaktí nedominantnej hornej končatiny. Princípom tejto operácie je spojenie tepny so žilou, do ktorej sa dostáva tepenná krv, čo spôsobí, že v žile je vysoký krvný prietok, žila sa postupne rozširuje, aby sa z jedného vpichu pri dialýze priebežne krv brala a do druhého priebežne vracala. Alternatívne je možné použiť aj jednoihlový prístup, avšak hemodialýza býva menej účinná a dávka heparínu musí byť väčšia.

Každá ihla behom dialýzy je fixovaná ku končatine náplastou na dvoch miestach, po skončení dialýzy sa náplast odstráni a miesto vpichu ošetrí sterilným tampónom a prelepí.

Niektorí pacienti majú problém s vytvorením a udržaním fistuly, preto cievny chirurg vytvorí skrat pomocou **cievnej protézy**, ktoré sa všivajú do podkožia medzi žilu a tepnu v podobe mostíka. Výhodou je možnosť častejšej punkcie. Alternatívnou metódou je použitie vlastnej žily ktorá sa použije na našitie mostíka.

Pokiaľ pacient o svojom ochorení nevie a prejavia sa u neho príznaky obličkového zlyhávania, s hemodialýzou sa musí začať ihneď, pričom lekár musí pacientovi zaviesť tzv. **dialyzačný katéter** do niektorej veľkej žily. Požívajú sa kanyly zväčša s dvomi kanálkami. Kanyly sa zavádzajú v miestnom znecitlivení ambulantne a možno ich použiť okamžite. Existujú aj katétre nazývané permanentné, ktoré sa môžu za určitých okolností používať niekoľko mesiacov. Najzávažnejšou komplikáciou býva však infekcia, preto sa takýto katéter zavádza len vtedy, ak nie je iná možnosť cievneho prístupu.

### **Čo treba vedieť o udržaní optimálnej funkcie fistuly?**

1. Fistula sa nesmie zaškrcovať, nedá sa na nej merať krvný tlak, nosiť hodinky, tesné rukávy, nemá sa z nej odoberať krv ani do nej aplikovať injekcie alebo infúzie
2. Na končatine s fistulou by pacient nemal spať, mal by ju chrániť pre úrazom
3. Miesta vpichu je vhodné meniť
4. Dodržiavať zásady osobnej hygieny, samozrejmosťou je umytie ruky pred hemodialýzou
5. Personálu treba hlásiť alergické prejavy, prejavy zápalu

### **Ako vlastná hemodialýza prebieha?**

Skôr ako pacient príde na hemodialýzu personál pripraví podľa individuálneho rozpisu prístroj s príslušnými roztokmi, dialyzátor, sety a ihly. Po príchode do dialyzačného strediska má pacient zmeraný krvný tlak a hmotnosť. To umožní zistiť, koľko tekutín je nutné behom dialýzy odstrániť. Behom liečby pacient sedí v špeciálnom kresle alebo leží na lôžku, ktoré umožňuje polohovanie. Nasleduje napichovanie ihiel, prípadne príprava katétra pre napojenie na systém dialyzačných setov a aplikácia heparínu k zabráneniu zrážania krvi v systéme. Tzv. arteriálna ihla sa napojí na arteriálny koniec setu a spustí sa krvná pumpa. Keď sa celý systém vrátane dialyzátoru zafarbí krvou, pripojí sa žilová časť setu na kanylu ihly. Po nastavení všetkých parametrov začína sa liečba hemodialýzou. Počas doby, ktorú musí pacient stráviť na hemodialýze, môže

pacient spať, čítať, študovať, dívať sa na televíziu, medzi sebou sa rozprávať. Všetky dôležité funkcie a parametre hemodialýzy sú zabezpečené systémom alarmových hlásení, pacienti sa nemusia báť zaspáť.

Dĺžka a frekvencia dialýzy, dávka heparínu, druh dialyzačných roztokov, druh dialyzátora a množstvo odstránenej tekutiny sa určuje individuálne pre každého pacienta. Obvykle sa dialýza vykonáva trikrát týždenne po 5 hodín, čo lekár môže zmeniť v závislosti od stavu pacienta. Setov a dialyzátor prepláchnutý sterilným fyziologickým roztokom, aby návrat krvi bol čo najúplnejší. Po ukončení dialýzy má pacient opäť zmeraný krvný tlak a telesnú hmotnosť.

Pre pacientov, ktorí chcú cestovať, existuje možnosť prázdninovej alebo rekreačnej dialýzy. Sieť dialyzačných stredísk je v súčasnej dobe dostatočná a pacient môže byť dialyzovaný počas cesty aj v inom dialyzačnom stredisku. Pacient musí byť vybavený podrobnou lekárskou správou zo svojho centra.

### **Aká má byť životospráva pri liečbe hemodialýzou?**

Vzhľadom na to, že hemodialýza prebieha najčastejšie 3x týždenne, čiže nie kontinuálne, je správna diéta a obmedzenie príjmu tekutín pre pacienta životne dôležitá.

Hmotnostný prírastok medzi dialýzami je spôsobený tým, že organizmus nie je schopný vylúčiť vodu a soľ. Je teda vhodné aby prírastky medzi dialýzami boli čo najmenšie. Denný príjem tekutín je možné odhadnúť zo súčtu objemu moču za deň plus 500 ml, príjem soli je nutné znížiť na minimum.

Každý pacient sa stretáva s pojmom **suchá váha**. Je to cieľová hmotnosť po dialýze, kedy by mal byť v tele **optimálny obsah vody**. Jej stanovenie o každej dialýze v praxi je obtiažne a lekár ju stanovuje na základe subjektívneho stavu pacienta, objektívneho vyšetrenia, TK, event. vyšetrenia prístrojom. Zadržovanie tekutín v tele vedie v zvýšení krvného tlaku, dýchavici, opuchom a môže viesť až k srdcovému zlyhávaniu. Odstránenie veľkého množstva tekutín pri dialýze môže viesť k poklesu tlaku krvi, kolapsu a niekedy k zániku fistuly. Je preto nesmierne dôležité dodržať obmedzenie tekutín a zníženie príjmu soli podľa rady lekára.

Niekoľko rád pacientom:

Nepite len tak zo zvyku

Povolené druhy ovocia a zeleniny jedzte vychladené

Používajte žuvačku a zvlhčovanie úst

Vyplachujte ústa studenou vodou ale nehltajte ju

Pravidelne si čistite zuby

Nepite nápoje, ktoré nemajú žiadnu výživovú alebo energetickú hodnotu

Dávajte prednosť chladným nápojom

Čím menej soli bude obsahovať vaša strava, tým menší smäd budete mať

Ak ste diabetik, pocit smädu vám môže spôsobovať vysoká glykémia

**Diéta** musí zaistiť dostatok energie a látok potrebných pre látkovú výmenu organizmu a musí obmedziť príjem látok, ktoré v dôsledku zlyhania obličiek sa v tele hromadia. (draslík, fosfor, sodík, voda...)

**Kalorický príjem** má byť 35 kcal (150kJ) /kg ideálnej hmotnosti / deň

**Príjem bielkovín** 1 – 1,2 g/ kg ideálnej hmotnosti / deň

**Príjem sodíka** (nátrium) je nutné obmedziť. Odporúčaný príjem je 23mg / kg ideálnej hmotnosti. Potraviny s nízkym obsahom sodíka sú tie, ktoré majú v 100g do 100 mg sodíka

**Príjem draslíka** (kálium) má zásadný význam. Zvýšené hodnoty draslíka v krvi môžu viesť k závažným zdravotným dôsledkom, vrátane srdcovej zástavy. Striktné obmedzenie príjmu draslíka musí byť u pacientov nemočiacich – anurických. Odporúčané množstvo je 39mg / kg ideálnej hmotnosti / deň. Bohaté na draslík sú niektoré druhy ovocia a zeleniny ( banány, marhule, kiwi, rebarbora, sušene ovocie ) a orešky. Nie je vhodné používať náhradu soli, lebo obsahuje draslík. ( salnatrex, maruška)

**Príjem fosforu** by nemal presahovať 1,2 g/ deň. Je to ťažké dodržať pri snahe prijímať odporúčané množstvo bielkovín, pretože väčšina potravín obsahujúcich bielkoviny má i vysoký obsah fosforu. Z nápojov majú vysoký obsah fosforu nápoje typu Coca-Cola a pivo. Na zníženie množstva vstrebávaného fosforu z tráviaceho traktu sa používajú tzv. viazače fosfátov (obvykle uhličitan alebo octan vápenatý, poprípade špeciálne lieky ).

**Príjem vápnika** ( kalcia ) je individuálny, väčšinou má byť 500 – 1000mg denne, ale pokiaľ pacient užíva viazače fosforu, tento príjem býva aj vyšší. Súčasne sa podáva aj aktívny vitamín D3.

**Z vitamínov** má byť zaistený príjem vitamínu C do 100 mg denne, kyselina lisová (acidum folicum) 1/2 tbl po 10 mg denne a vitamín B6 ( pyridoxín) 1 tbl. po 20 mg denne

V diéte ide najmä o vytvorenie nových zvyklostí. Všeobecne rovnako ako odporúčaniami zdravej výživy za hlavný zdroj energie sa považujú zložité cukry, t.j. škroby, napr. v obilninách a celozrnných výrobkoch, obmedzujú sa živočíšne tuky a naopak sa odporúčajú rastlinné oleje s nenasýtenými mastnými kyselinami. V strave by malo byť viac plnohodnotných bielkovín. V niektorých strediskách pôsobia aj školenie diétna sestry.

## **Lieky používané pri liečbe hemodialýzou**

**1. Viazače fosfátov** sú nevyhnuté, pretože ak má byť zachovaný dostatočný príjem bielkovín, obyčajne sa zvýši aj príjem fosfátov. Ako viazače fosfátov sa používajú najčastejšie uhličitan vápenatý alebo octan vápenatý, a to pred jedlom alebo počas jedla, aby jeho väzobná schopnosť bola čo najväčšia.

**2. Erytropoetín** je ľudský hormón ktorý je nevyhnutný pre tvorbu červených krviniek a u pacientov so zlyhaním obličiek je ho nedostatok. Podáva sa injekčne

**3. Preparáty železa**, ktoré sa u pacientov so zlyhaním obličiek málo vstrebáva a viac stráca. Často sa podáva injekčne

**4. Vitamíny** sa pri hemodialýze strácajú, preto sa nahrádzajú. Pri dobre vyváženej diéte pridáva sa väčšinou len vitamín B6 a kyselina listová. Niekedy sa podáva aktívny vitamín D3.

## **5. Lieky na zníženie krvného tlaku**

### **Najčastejšie komplikácie pri hemodialýze**

**1. Pokles krvného tlaku** (hypotenzia). Príčinou môže byť veľká objem odstránenej tekutiny, cukrovka, lieky na zníženie krvného tlaku, pokročila skleróza tepien, postihnutie periférnych a orgánových nervov a ochorenie srdca. Príznakom ja stupňujúca sa slabosť,

ospalosť, zhoršené videnie až prechodná strata vedomia. Pacient pri prvých príznakoch musí včas privolať personál, aby bol krvný tlak upravený.

**2. Zvýšenie krvného tlaku.** (artériová hypertenzia). Môže sa objaviť u pacientov ktorí sa na hypertenziu liečia, ale môže byť aj príznakom tzv. disekvilibračného syndrómu, kedy dochádza k príliš rýchlemu odstraňovaniu katabolitov. Súčasťou disekvilibračného syndrómu je i bolesť hlavy a zvracanie. Vtedy treba zvýšiť frekvenciu dialýz počas týždňa a upraviť dialyzačný rozpis.

**3. Svalové kŕče.** Sú časté u pacientov s veľkými medzidialyzačnými prírastkami, alebo pri rýchlom znížení sodíka v tele. Postihujú najmä svaly dolných končatín. Riešením je zníženie ultrafiltrácie, aplikácia koncentrovanej glukózy, ev. doplnenie krvného objemu.

### **Komplikácie pri dlhodobej liečbe hemodialýzou.**

- 1. Anémia.** Príčinou je nedostatočná produkcia erytropetínu, hormónu ktorý sa vytvára v obličkách, ktorý podporuje krvitvorbu. Ďalšími príčinami sú straty krviniek pri dialýze a príčinou je aj skrátené prežívanie krviniek. Výrazné zníženie červených krviniek môže spôsobovať únavnosť, dýchavicu a môže zhoršovať aj iné životné funkcie. V súčasnej dobe je k dispozícii hormón erytropetín vo forme injekcií, avšak liečba je enormne drahá. Liečba sa dopĺňa podávaním železa.
- 2. Svrbenie kože.** Úporné svrbenie kože môže zhoršovať kvalitu života. Náchylnejší sú pacienti s postihnutím pečene a alergici. Pomáhajú viazače fosfátov, mastenie kože, lieky proti alergii a nízke dávky ultrafialového žiarenia.
- 3. Vysoký krvný tlak.** Predstavuje jeden z rizikových faktorov rozvoja kôrnatenia tepien – aterosklerózy. Jeho dlhodobé hodnoty nemajú prevyšovať TK 140/90 torr (merané v intervale medzi dialýzami). Často súvisí s prevodením organizmu a vyšším príjmom soli. Pacienti musia užívať lieky na zníženie tlaku krvi.
- 4. Ochorenie kostí a kĺbov.** Problémy s kosťami sa objavujú už v štádiu chronickej obličkovej nedostatočnosti a môžu pokračovať alebo sa i zhoršovať v období dialyzačnej liečby. Pacienti majú bolesti dlhých kostí, kĺbov a na niektorých miestach v tele sa môžu usadzovať kryštáliky fosforečnanu vápenatého, ktorý spôsobuje aj červené očné spojky. Východiskom je opäť dlhodobé užívanie viazačov fosfátov, pridáva sa aktívny vitamín D3 a v ojedinelých prípadoch je nutná aj operácia prištítnych teliesok, ktoré uvoľňujú do krvi hormón parathormón, ktorý sa podieľa na metabolizme vápnika a fosforu. Pokiaľ sa hladina parathomónu a minerálov sleduje, rozvoju kostnej choroby sa dá predísť. V niektorých prípadoch sa podávajú špeciálne lieky.
- 5. Dialyzačná amyloidóza.** U niektorých dlhodobo dialyzovaných pacientov dochádza k ukladaniu zvláštneho typu bielkoviny (amyloid) do kĺbov a šliach, čo môže spôsobovať bolesť. Najčastejšie môže byť postihnutá ruka, rameno a chrbtica, amyloid v oblasti zápästia môže spôsobiť útlak nervov ktoré inervujú ruku. V niektorých prípadoch je nutná operácia.
- 6. Vírusový zápal pečene typu B a C.** Hemodialyzovaní pacienti majú vyššie riziko získania týchto ochorení. Dnes sa považuje za štandardné dialyzovať pacientov, ktorí sú nosičmi tejto vírusovej choroby oddelene. Z tohto dôvodu sú všetci pacienti pravidelne na obidva typy hepatitíd pravidelne testovaní a prípadne aj očkovaní.

7. **Psychologické problémy.** Pacienti majú zmenený životný štýl čo pre niektorých býva závažným problémom,. Veľa záleží na rodinnom zázemí, priateľoch a zamestnaní.. Napriek veľkým pokrokom v liečbe zostáva vedomie ťažkého ochorenia a životná závislosť na umelej obličke je veľmi stresujúcim faktorom. Každému trvá rôzne dlho, než sa naučí chápať, že sa dialyzuje aby žil, a nie naopak. Dialyzačná liečba nahrádza funkciu orgánu a keď je dobre vykonávaná, môže vytvoriť predpoklady pre ďalší aktívny život. Takisto cvičenie a športové aktivity pomáhajú v prevencii komplikácií a u starších osôb k zachovaniu sebestačnosti.
8. **Možnosť tehotenstva.** Hormonálne odchýlky u žien znižujú možnosť otehotnenia, ktoré je navyše rizikové pre matku aj plod. Antikoncepcia je plne odporúčaná. Vhodnejšia doba pre tehotenstvo nastáva po transplantácii obličky, kedy sa príslušným spôsobom upraví liečba ja režim.

## PERITONEÁLNA DIALÝZA

### Čo je to peritoneálna dialýza?

Je to metóda, pri ktorej sa využíva pobrušnica – peritoneum ako membrána, cez ktorú sa čistí krv. Pobrušnica je membrána, ktorá pokrýva nielen steny brušnej dutiny, ale aj všetky vnútrobrušné orgány, čím sa zväčšuje účinná plocha. Pri peritoneálnej dialýze sa do brušnej dutiny napúšťa cez katéter, ktorý je pevne fixovaný v brušnej stene, sterilný dialyzačný roztok. Do tohto roztoku prechádzajú prostredníctvom siete kapilár na pobrušnici podľa koncentračného spádu najrôznejšie sploďiny látkovej premeny a tiež nadbytočná tekutina. V pravidelných intervaloch sa tento roztok z brušnej dutiny vypúšťa a nahrádza novým. Peritoneum však prepúšťa aj malé množstvo bielkovín a naopak spätne vstrebáva glukózu z dialyzačného roztoku, čo treba mať na zreteli pri diéte, najmä u diabetikov. Prítomnosť glukózy alebo inej osmotickej látky je nevyhnutná na odstránenie prebytočnej vody. Roztok má určitý osmotický tlak, čo je sila nasávajúca cez peritoneum do dialyzátu tekutinu z kapilár pobrušnice. Každá výmena, čiže vypustenie starého roztoku a napustenie nového, trvá asi 30 minút.

### Aké sú základné metódy peritoneálnej dialýzy?

#### 1. Kontinuálna ambulantná peritoneálna dialýza (CAPD)

Pri tejto metóde je v brušnej dutine stále dialyzačný roztok, ktorý si pacient v domácom prostredí pravidelne napúšťa a vypúšťa. Pacient si vykoná denne 4 výmeny a použije pri tom jednoduché pomôcky bez použitia prístroja. Roztok sa vypúšťa a napúšťa samospádom ( gravitáciou).

#### 2. Automatizovaná peritoneálna dialýza (APD)

Na vykonávanie tejto metódy je potrebný prístroj, ktorému sa anglicky hovorí cycler (sajkler), menej často cyklovač. Tento prístroj po naprogramovaní je schopný vykonávať výmeny dialyzačného roztoku namiesto pacienta. Tieto výmeny sa v rýchlom slede vykonávajú behom noci a cez deň sa tekutina v brušnej dutine ponechá alebo sa po poslednej výmene vypustí. Pacient tak behom dňa na liečbu nemusí myslieť.

## Čo je peritoneálny katéter?

Peritoneálny katéter je asi 25 cm dlhá silikónová hadička, ktorej vnútorný koniec je rovný alebo stočený a má v svojej stene rad otvorov. Na jeho povrchu býva jedna až dve dakronové manžety, ktoré slúžia na lepšiu fixáciu katétra v brušnej dutine. Tento katéter sa zavádza na operačnom sále laparoskopickou technikou v krátkej cvelkovej alebo miestnej anestézii. Koniec s radom otvorov je umiestnený v brušnej dutine, opačný koniec je vyvedený von. Na tento koniec sa nasadí konektorový systém – koncovka, prostredníctvom ktorej sa pacient napája sa set plastických vakov s dialyzačným roztokom. Katéter ostáva dlhodobo na mieste, konektorový systém sa pravidelne vymieňa.

Miesto vyústenia katétra sa pravidelne umýva vodou a mydlom alebo dezinfekčným roztokom s následným prekrytím sterilným štvorcem, ktorý sa denne mení. S katétrom je možné sa sprchovať, po sprchovaní však treba koniec katétra dezinfikovať. Kúpanie vo vani a bazénoch je vylúčené. Kúpanie v mori je možné.

## Aké roztoky sa používajú pri peritoneálnej dialýze?

Peritoneálny dialyzačný roztok musí byť prísne sterilný, je dodávaný vo vakoch z umelej hmoty a objeme 1,5 litra, 2 alebo 2,5 litra. Naplnený vak je v súprave spolu s vypúšťacím vakom a sú spolu spojené hadičkou v tvare Y. Krátkym ramenom tohto Y-setu sa súprava pripája ku koncovke peritoneálneho katétra.

Roztoky obsahujú rôznu koncentráciu glukózy alebo inej osmotickej látky a rozpustené soli v podobnom zložení ako v dialyzáte pri hemodialýze. Čím viac glukózy roztok obsahuje, tým viac je schopný nasáť tekutiny cez pobrušnicu. Pri podvýžive pacienta možno použiť roztoky s aminokyselinami, čo sú základné stavebné zložky bielkovín. Tieto sa behom dialýzy vstrebajú a prispievajú k lepšej výžive pacienta. Pri nutnosti korigovať vyššie hodnoty kalcia v krvi sa použijú dialyzačné roztoky s nižším obsahom kalcia.

## Ako prebieha výmena roztoku?

Vlastná výmena začína vypustením roztoku z brušnej dutiny, v ďalšej fáze sa prevedie prepláchnutie Y-setu malým množstvom čerstvého dialyzátu ( roztok prejde setom od napúšťacieho do vypúšťacieho vaku, koncovka peritoneálneho katétra je pri tom uzavretá). Nasleduje napustenie čerstvého ohriateho dialyzačného roztoku samospádom do brušnej dutiny a nakoniec uzavretie peritoneálneho katétra a odpojenie od vakového systému.

## Aká je diéta pri peritoneálnej dialýze?

Diétny režim je neoddeliteľnou súčasťou liečby dialyzovaných pacientov.

1. **Kalorický príjem** má byť 30-35kcal (126-147 kJ) na kilogram telesnej hmotnosti.

2. **Príjem bielkovín** má byť 1,2 – 1,5gramu na kilogram hmotnosti tela. Je to viac ako u hemodialyzovaných pacientov, pretože straty do dialyzčného roztoku sú tu významnejšie.
3. **Príjem tekutín** záleží na zvyškovej diuréze ( množstva vylúčeného moča) a ultrafiltračnej schopnosti pobrušnice. Tá je individuálna a je potrebné ju testovať (tzv.PET test). Všeobecne platí, že príjem a výdaj tekutín musí byť v rovnováhe. Orientačne sa dá stanoviť príjem tekutín zo súčtu zvyškovej diurézy a dennej ultrafiltrácie, ku ktorej pričítame straty tekutín potením a dýchaním t.j. 400-500ml.
4. **Príjem kuchynskej soli** je potrebné obmedzovať. U anurických pacient (pacienti ktorí vôbec nemočia) obmedzujeme soľ na 1-2g denne, pacientom s diurézou na 1000ml možno povoliť 3-4 gramy soli. Väčší príjem soli ma za následok väčší smäd, pacient viac pije a tekutina sa hromadí v tele. Prevodnenie je obzvlášť nebezpečené pre pacientov so srdcovou slabosťou a vysokým krvným tlakom.
5. **Príjem draslíka** ( kália) väčšinou nie je potrebné znižovať, draslík sa pri peritoneálnej dialýze odstraňuje neustále, skôr sa stretávame s nízkou hladinou draslíka. Povolené množstvo je 3-4 gramy denne.
6. **Príjem vápnika (kalcia)** je individuálny, väčšinou okolo 1 gramu denne.
7. **Príjem fosforu** je treba obmedziť vždy, odporúčaný príjem je 1,5 – 2,0 gramu denne. Vzhľadom k vyššiemu príjmu bielkovín je aj vyšší príjem fosforu. Viazajúce fosforu však obsahujú vápnik, ktorý spolu s vitamínom D sa vstrebáva. Tento prebytočný vápnik sa odstraňuje nízkokalciovými dialyzčnými roztokmi.
8. **Vitamíny** – podáva sa väčšinou vitamín C, kyselina listová (acidum folicum) a vitamín B6 (pyridxín) v rovnakých dávkach ako pri hemodialýze

### **Ako prebieha zaškolenie pacienta a ako je pacient kontrolovaný?**

S výukou peritoneálnej dialýzy začíname nud' ešte v nefrologickej ambulancii, alebo behom hospitalizácie , keď má pacient zavádzaný katéter. Pokiaľ si pacient nie je schopný sám vykonávať peritoneálnu dialýzu, môže výmenu vykonávať ktokoľvek, kto sa potom bude o pacienta starať. Výuku – edukáciu – zaisťuje špeciálne vyškolená zdravotná sestra. Pacient, ktorý si vykonáva CAPD musí mať kedykoľvek možnosť zatelefonovať na svoje dialyzačné stredisko- V domácom prostredí je podľa potreby pacient navštevovaný zdravotnou sestrou. Pacientovi kontroluje krvný tlak, pulz, teplotu, miesto vyústenia ketétra a pripomenie ako správne vykonávať výmeny a ako riešiť možné problémy.- Zaisťí tiež v predstihu zásobenie pomôckami a doplní údaje v dokumentácii. Kontroly v dialyzačnom stredisku sú spravidla jedenkrát za mesiac, kedy sú vyšetrení lekárom, majú odobratú krv a vykonajú sa potrebné vyšetrenia Viazanosť na stredisko je podstatne menšia ako u hemodialýzy, pacienti môžu ľahšie cestovať.

Kedy je potrebné kontaktovať dialyzačné stredisko?

1. Pri podozrení na zápal pobrušnice- peritonitídu. Je to najzávažnejšia a obávaná infekčná komplikácia, kedy infekcia prenikne do brušnej dutiny. Najčastejšie k nej dôjde pri nedodržaní sterilného postupu pri vykonávaní výmeny dialyzačného roztoku. Prejaví



sa zakalením dialyzačného roztoku, bolesťami brucha, napätím brušnej steny, teplotou, zvracaním alebo hnačkou.

2. Pri podozrení na infekciu okolo vústenia katétra, ktorá sa prejavuje začervenaním v mieste výstupu katétra, zdurením a hnisavým výtokom. Infekcia pozdĺž katétra (tunelová infekcia) je podstatne závažnejšia infekcia a prejaví sa aj teplotou a bolesťou brucha.

3. Pri technických komplikáciách (napr. netesnosť koncovky) .

4. Pri zmene farby dialyzátu ( ružový pri krvácaní) alebo jeho zakalenie

5. Pri veľkých výkyvoch krvného tlaku

6. Pri problémoch s vypúšťaním a napúšťaním dialyzátu

7. Pri akýchkoľvek zdravotných problémoch.

### **Kedy sa peritoneálna dialýza nedá vykonávať?**

Peritoneálnu dialýzu nemožno vykonávať u pacientov s akútnym zápalom orgánov brušnej dutiny, u tzv. karcinomatózy pobrušnice a fibróze pobrušnice. Relatívnou kontraindikáciou sú stavy po brušných operáciách, po opakovaných zápaloch, brušnej prietrži, kolostomii a imunosupresívnej liečbe. Takisto nie je možné vykonávať tento druh liečby ak pacient nespôlpracuje alebo pri nedostatočnom sociálnom zázemí pacienta.

### **Aké sú výhody peritoneálnej dialýzy?**

1. nie je potrebný cievny prístup
2. menšia záťaž srdcovo-cievneho systému
3. dobrá kontrola krvného tlaku
4. nedochádza ku krvným stratám, nepoužíva sa heparín
5. znížené riziko prenosu vírusových ochorení
6. dlhšie sa zachováva zvyšková funkcia obličiek
7. liečba prebieha v domácom prostredí
8. voľnejšia diéta
9. finančne je peritoneálna dialýza menej nákladná ako hemodialýza

### **Aké sú nevýhody peritoneálnej dialýzy v porovnaní s hemodialýzou?**

1. riziko zápalu pobrušnice
2. nutnosť trvalého peritoneálneho katétra
3. riziko vzniku brušnej prietrže – kýly
4. liečba prebieha denne
5. pri zníženej priepustnosti peritonea je menej účinná
6. málo účinná môže byť aj u svalnatých alebo obéznych pacientov

## **Kedy dávame peritoneálnej dialýze prednosť?**

1. pri ochorení srdca s výrazne zníženou funkciou ľavej komory
2. pri nemožnosti zaistiť cievny prístup pre hemodialýzu
3. pri zlej korekcii vysokého krvného tlaku, po cievnej mozgovej príhode
4. krvácavé stavy, kde celkové antikoagulanciá (heparinizácia) je riziková
5. pri zlej dostupnosti dialyzačného centra

## **Aké sú možnosti liečby diabetikov peritoneálnou dialýzou?**

Pri liečbe diabetikov s chronickým zlyhávaním obličiek je účinnosť peritoneálnej dialýzy porovnateľná s hemodialýzou.. U týchto pacientov býva problematické vytvoriť kvalitný cievny prístup, často bývajú títo pacienti obehovo nestabilní, častejšie majú krvácavé stavy. To všetko môže mať vplyv pri rozhodovaní aký druh liečby zvoliť. Peritoneálna dialýza sa zdá byť výhodnou alternatívou. Nevýhodou pre diabetikov je obsah glukózy v dialyzačnom roztoku. Vyžaduje to úpravu liečby. Diabetici sú rizikovou skupinou z viacerých dôvodov komplikácie dialyzačnej liečby sú u nich častejšie pri oboch typoch dialyzačnej liečby. Jedná sa najmä o infekčné komplikácie, rýchlejšie postupuje postihnutie ciev a srdca. Liečba je preto náročnejšia a zložitejšia.

## **TRANSPLANTÁCIA OBLIČIEK.**

### **Čo je transplantácia obličiek?**

Je to metóda náhrady funkcie obličiek, keď sa obličky od živého alebo mŕtveho darcu voperuje (transplantuje) príjemcovi, pacientovi s chronickým zlyhávaním obličiek. Oblička od darcu (štep) sa spravidla umiestňuje nad lopatu bedrovej kosti a tu sa napojí na panvovú tepnu a žilu a močovodom na močový mechúr. Transplantuje sa len jedna oblička, preto môže existovať darcovstvo orgánu od živého darcu. Vlastná nefunkčná oblička pacienta sa ponecháva na mieste, pokiaľ nie je závažný dôvod na jej odstránení.

Úspešná transplantácia je najdokonalejší spôsob náhrady funkcie obličiek, umožňuje najlepšiu kvalitu života a je to tiež najlacnejšia metóda náhrady funkcie obličiek.

### **Odkiaľ sa získavajú obličky na transplantáciu?**

Obličky na transplantáciu sa získavajú z 3 zdrojov:

1. od živých príbuzných darcov (otec matka, brat, sestra, syn, dcéra)
2. od živých nepríbuzných darcov
3. od mŕtvych darcov, keď smrť darcu je jednoznačne spôsobená mozgovou smrťou

## **Aké podmienky musí spĺňať živý darca?**

Darovať svoj orgán blízkemu človeku a pomôcť mu tak v jeho chorobe je nepochybne veľmi humánný čin. Rozhodnutiu darovať obličku by mal predchádzať pohovor s lekárom, psychológom, event. s členom transplantačného tímu. Rozhodnutie by nemalo byť vymáhané. Odmietnutie nie je ničím iným ako vyjadrením slobodnej vôle a väčšinou len vyjadrením obáv o svoje zdravie. Darca s jednou obličkou nemá však podstatne väčšie riziko ochorenia alebo skoršej smrti.

Pokiaľ sa niekto rozhodne darovať niekomu obličku, musí sa bezpodmienečne podrobiť niektorým vyšetreniam svojho zdravotného stavu. Okrem krvnej skupiny sú testované imunologické parametre. Budúci darca musí byť v dobrej fyzickej kondícii, nesmie trpieť závažnými chorobami a musí mať samozrejme dve obličky, ktoré majú normálnu funkciu.

## **Aké sú podmienky na odber orgánov od mŕtvych darcov?**

Predovšetkým odber je možné uskutočniť len u ľudí s tzv. mozgovou smrťou, kde obličky nie sú poškodené. Najčastejšie to býva po ťažkých poraneniach hlavy a po krvácaní do mozgu. Nesmie ísť však o osobu, ktorá mala zhubné alebo infekčné ochorenie. Pretože darcov je nedostatok, sú potenciálni príjemcovia obličky od mŕtveho darca zaradení na čakaciu listinu ( tzv. waiting list).

## **Pre koho nie je transplantácia vhodná?**

Nie všetci pacienti liečení dialýzou sú transplantovaní. Jednak je nedostatok vhodných darcov a jednak sa zvyšuje vek dialyzovaných pacientov, medzi ktorými je veľa tých, pre ktorých by transplantácia nebola vhodná. Sú to pacienti predovšetkým so závažnými formami ochorenia srdca a ciev, pečene, pľúc a s nádorovými ochoreniami. Tiež opakované odvrhnutie transplantovaného orgánu nezvládnuteľné imunosupresívnou liečbou môže byť dôvodom na vyradenie pacienta z čakacej listiny. Niektorí pacienti v dobrom stave tiež odmietajú transplantáciu.

## **Čo je potrebné, aby pacient bol zaradený na čakaciu listinu?**

Pred zaradením do čakacej listiny na transplantáciu obličky je potrebné stanoviť krvnú skupinu a vyšetriť tzv. HLA typizáciu. Je to vyšetrenie z krvi a zisťuje sa pri ňom prítomnosť niektorých tkanivových znakov, tzv. HLA antigénov, podľa ktorých sa vyberá vhodná oblička pre pacienta. Čím viac zhodných antigénov má darca aj príjemca, tým je väčšia nádej, že organizmus príjemcu transplantovanú obličku prijme.

Na zaradenie do čakacej listiny to ešte nestačí. Lekár musí tiež posúdiť, či pacient nebude ohrozený operačným výkonom, ktorý sa vykonáva v celkovej anestézii, a nedôjde k ohrozeniu zdravotného stavu po vlastnom výkone. Po transplantácii je totiž nutné užívať lieky, ktoré zabraňujú odvrhnutiu štepu ( imunosupresíva), ale môžu vyvolať a zhoršiť aj niektoré ochorenia. Preto je potrebné vykonať vyšetrenia na vylúčenie zhubných nádorov, zhodnotiť stav srdca a ciev, vylúčiť závažné ochorenie pečene a tráviacich orgánov, vyšetriť vývodné močové cesty a vykonať testy na vylúčenie vírusových ochorení. Väčšina týchto vyšetrení sa musí opakovať niekoľkokrát počas čakania na vhodného darcu.

Ďalšou podmienkou pre pacientov, ktorí sú na čakacej listine je ich dosiahnuteľnosť v ktorúkoľvek dennú a nočnú dobu. Podmienkou na zaradenie do čakacej listiny je samozrejme informovaný súhlas pacienta po predchádzajúcom poučení lekárom.

### **Aké sú najčastejšie komplikácie po transplantácii obličiek?**

1. Odhojenie – odvrhnutie štepu – **rejekcia**. Je to imunitná reakcia proti štepu, môže sa prejavovať teplotou, bolesťavosťou v operačnej rane a zhoršením funkcie transplantovanej obličky.
2. **Infekcia**. Najčastejšie súvisí s podávaním imunosupresívnych liekov, liekov ktoré potláčajú prirodzenú imunitu. Mikroorganizmy môžu byť prítomné na ktoromkoľvek mieste – v moči, pľúcach, koži alebo v horšom prípade v krvi. Môžu sa tiež vyskytovať infekcie spôsobené mikroorganizmami, ktoré u zdravých ľudí spôsobujú závažné ochorenia len zriedkavo.
3. **Nádory**. Pri dlhodobom sledovaní pacientov po transplantácii sa zistilo, že výskyt zhubných ochorení je u týchto pacientov vyšší ako u ostatnej populácie. Príčina nie je celkom jasná. U niektorých zhubných ochorení je zrejmá súvislosť s vírusovými infekciami, inokedy sa za príčinu považuje imunosupresívna liečba, ktorá potláčaním obranyschopnosti organizmu potláča aj obranyschopnosť proti zhubným ochoreniam.
4. **Vedľajšie účinky** podávaných liekov.
5. **Cievne komplikácie**. U transplantovaných pacientov je pozorovaný vyšší výskyt cievnych, kardiovaskulárnych komplikácií, ako je ischemická choroba srdca, ischemická choroba ciev dolných končatín, cievnych mozgových príhod a srdcové zlyhanie. Aj tu platia niektoré zásadné preventívne opatrenia: nefajčiť, zvýšiť telesnú aktivitu, udržiavať optimálnu hmotnosť, stravovať sa racionálne a liečiť metabolické odchýlky.