

**Dr. Zakar Gábor**

# **A peritoneális dialízis és szakápolása**



**Kézirat**

**2019**

## Tartalom

1. A peritonális dialízis helye a vesepótlásban	6
2. Peritoneális dialízis technológia	10
3. A peritoneális szűrőrendszer és működése	13
4. A hasüreg mint dializátor	15
5. A peritoneális dializáló oldat összetétele	17
<b>6. Peritoneális kinetika és transzport</b>	<b>19</b>
6.1. Peritoneális ekvibrációs teszt – PET	20
6.2. Mit lehet kiolvasni a diffúziós PET görbékből ?	21
6.3. Miről nem tájékoztat a diffúziós PET görbe ?	22
<b>7. A peritoneális dialízis típusai és alkalmazásuk (CAPD, APD)</b>	<b>24</b>
<b>8. A PD-módszer javallatai, választása, tervezése</b>	
8.1. A peritoneális dialízis javallatai és akadályai	28
8.2. A peritoneális dialízis tervezésének lépései	29
<b>9. A PD katéter implantációja</b>	
9.1. Kiknél, mikor történik hasi katéter implantáció ?	33
9.2. Az exit site és a tunnel tervezése	33
9.3. A tunnelizálás és az ES képzés technikája	35
9.4. A PD nővér perioperatív ápolási teendői	37
9.5. Intraoperatív ápolói teendők, csőszerelés, drenázs-próba	38
9.6. Lehetséges gondok a posztoperatív szakban	40
9.7. Mikor használható az implantált hasi katéter ?	40
9.8. A frissen implantált katéter és ES otthoni gondozása	41
9.9. Gondok a hasi katéterrel : csere, eltávolítás, műtétek	41
<b>10. Az otthoni PD betanítása-tréning</b>	
10.1. Miért van szükség a PD tréningre ?	43
10.2. Ki tréningezzen és hogyan, a kommunikáció módszertana	43
10.3. A tréning fázisai a gyakorlatban	45
10.4. A retréning fogalma és igénye	46
<b>11. CAPD tréning ajánlott témakörei, gyakorlata</b>	<b>48</b>
11.1. A Baxter CAPD rendszer használata	49
11.2. A Fresenius „Stay Safe” CAPD rendszer használata	51
<b>12. Az APD kezelés tréningje</b>	
12.1. A Baxter Home Choice APD készülék	56
12.1.1. A Home Choice készülék használata	57
12.1.2. A Home Choice kezelés alatti riasztásai	61
12.1.3. Otthoni „APD bajok”	62
12.2. A Fresenius „Sleep Safe” készülék	64
12.2.1. A „Sleep Safe” használatának lépései	65
12.2.2. A „Sleep Safe” riasztásai	70

<b>13. HD-ről PD-re áttérő betegek tréningje</b>	<b>71</b>
<b>14. Az asszisztált PD (as-PD) és tréningje</b>	
14.1. Ki asszisztálhat ?	72
14.2. Szociális intézményben asszisztált PD	73
14.3. A PD-asszisztálás hosszú távú eredményei	74
<b>15. A krónikus PD kezelés tervezése és ellenőrzése</b>	
15.1. Az adekvát PD adag	75
15.2. Az adekvát hidráltság és Na-ürítés	76
15.3. Az adekvát PD tervezés-ellenőrzés lépcsői	77
15.4. A PD-korrekciónak gyakorlati szempontjai	78
15.5. A PD hatás mérésének ápolói gyakorlata	80
15.6. PD-hatásfok számítások	82
<b>16. A só-víz háztartás zavara, mint önálló dialízis indikáció</b>	
16.1. A refrakter vizenyők és ascites dialízis kezelése	84
16.2. A PD-team teendői a vizenyős-asciteses beteggel	85
16.3. A szívelégtelen beteg PD-katéter implantációja	85
16.4. A szívelégtelen / asciteses betegek prognózisa	86
<b>17. Diabéteszes betegek PD kezelésének sajátosságai</b>	<b>87</b>
<b>18. A hasi dialízis sebészi szövődményei</b>	
18.1. Korai sebészi szövődmények	88
18.2. Késői, sebészi megoldást igénylő szövődmények	89
<b>19. Az elégtelen PD-drenázs és ultrafiltráció</b>	
19.1. Mechanikus okok	91
19.2. Elégtelen ultrafiltráció	92
<b>20. A PD-kezelés infektív szövődményei</b>	
20.1. Az exit site története	95
20.2. Az ES otthoni gondozásának szakaszai	96
<b>20.3. Katéter infekciók</b>	
20.3.1. Exit site infekció (ESI)	97
20.3.2. Tunnel infekció (TI)	98
<b>20.4. PD-peritonitisz (PTIS)</b>	<b>99</b>
20.4.1. A PD-peritonitisz patogenezise, kórokozói	100
20.4.2. Ápolási teendők PD-PTIS gyanúja esetén	101
20.4.3. A PD-peritonitisz antibiotikus kezelése	102
20.4.4. A kiújuló PD-PTIS értékelése, kezelése	103
20.4.5. Szklerotizáló peritonitisz	104
<b>21. Peritoneális dialízis a „való világban”</b>	<b>105</b>

<b>22. Az otthoni PD kezelés kontrollja, PD ambulancia</b>	
22.1. A PD team és összetétele	111
22.2. A PD ápoló feladatkörei röviden	112
22.3. Az otthoni PD kezelés mindennapjai	
22.3.1. A korai PD időszak ellenőrzése	112
22.3.2. A havi kontrollok szervezése	113
22.3.3. PD betegek telefonos kontrollja, kommunikálás	113
22.3.4. A kórházba került PD-beteg kezelésének szervezése	114
<b>23. PD kezelt betegek anyagcseréje, táplálkozása</b>	
23.1. PD betegek fehérje és foszfor bevétele	116
23.2. PD betegek energiaigénye- és bevétele	117
23.3. PD betegek só- és folyadékfogyasztása	118
23.4. A PD-betegek tápláltsági állapota	118
<b>24. PD-indikátorok, labor-vizsgálatok, statisztika</b>	<b>118</b>
Irodalomjegyzék	121

NÁT-OKTATÁS-2019

## Előszó

Az alábbi, peritoneális dialízissel foglalkozó jegyzet - kézirat megírását a kezelési mód lényegének, kinetikájának ismertetési igénye és a kapcsolódó ápolási-educálási teendők korszerű elveinek és gyakorlatának összegzése ihlette. A nővér-központú megközelítés nem előzmény nélküli : a dialízis kezelés, s ezen belül a peritoneális dialízis (PD) fejlődésében az önálló ápolói munka és kreativitás kezdettől döntő szerepet játszott, az orvos-nővér együttműködés mintaszerű terepe volt.

Belding Scribner, a hemo- és egyben a peritoneális dialízis seattle-i (WA, USA) úttörője már az 1960-as években tapasztalta, hogy a [hasonlóan a PD-hez] hemodialízis sem igényel folyamatos orvosi jelenlétet, a kezelési mód lelke az ápoló. Ezt Christopher Blagg idézte egy 2008-as „dialízis szemtanú” konferencián\*, s hozzátette : „So dialysis became a nursing procedure” - azaz mai értelmezésű szabad fordításban : a dialízist már kezdetben ápolói kompetenciaként határozták meg.

1977-ben az Oreopoulos-sal együtt dolgozó PD nővéreknek volt köszönhető, hogy az első, sikeresnek bizonyult zsákos-CAPD kezelés nyomán a módszert a torontói közel ötven automata-PD-s beteg rövid időn belül elfogadta. Ez volt a CAPD kezelés későbbi világméretű terjedésének első lépése.

A csatlakozási technika tökéletesítése mellett a PD ápolók edukálási és higiénés együttműködése, tapasztalatai Európában is alapvetően járultak hozzá a PD infektív szövődményeinek csökkenéséhez. A jól bevált PD-ápolói gyakorlatok (best demonstrated practices) konferenciákon, kiadványokban terjedtek, csiszolódtak, s hosszú idő után az 1990-es évek elején kanadai közvetítéssel hozzánk is eljutottak. Hamarabb váltak részévé a nefrológiai szakápolók tananyagának, mint a nefrológiai kézikönyveknek.

A már korszerű rendszerekkel végzett peritoneális dialízis és ápolása ennek ellenére hazánkban (is) a nefrológiai ellátáson belül még mindig egy viszonylag szűk team-hez, a PD-nővérekhez és a velük szorosan együttműködő, elkötelezett orvosokhoz kötődött - kötődik. A módszertől való idegenkedésben vezető szerepet játszik a korrekt információk, szakmai tapasztalatok-élmények hiánya, az ismeretlentől való előítéletes félelem, elutasítás orvosi és nővéri szinten egyaránt.

Hazai nefrológiai kézikönyv-fejezetek „orvosul” már tárgyalták ugyan a peritoneális dialízist, ezek azonban a napi ápolási gyakorlatot közvetlenül nem támogatták. Néhány alkalmi összefoglalót leszámítva 2003 óta nem jelent meg a peritoneális dialízis aktuális evidenciáival, kezelési és ápolási gyakorlatával foglalkozó kiadvány Magyarországon. A korszerű PD-ismeretek és kezelési irányelvek eközben a nefrológiai konferenciák ápolási szekcióiban és továbbképző fórumokon azért „beszűrődtek”, de csupán részletekben, átfogó és egységes értelmezés nélkül.

[\*Crowther S M, Reynolds L A, Tansey E M. (eds) (2009) *History of Dialysis, c.1950-1980. Wellcome Witnesses to Twentieth Century Medicine, vol. 37. London: Wellcome Trust Centre for the History of Medicine at UCL. p.28.*]

A mostani kiadvánnyal ezt a hiányt kívántam pótolni. Igyekeztem minél egyszerűbb, közérthető nyelven fogalmazni – nefrológiai szakápolói jegyzetírói tapasztalataim szerint ezt az orvos kollegák is hálásan fogadják. A szövegben a peritoneális dialízis klasszikus alapismeretei mellett az ápolási szempontok és gyakorlat kiemelten szerepelnek. A néhol szándékoltan „mezítlás” tárgyalással is közelebb szerettem volna hozni ezt a lényegéből eredően holisztikus megközelítést igénylő kezelési módot a magukat ma még esetleg „PD kívülállónak” tekintőkhöz is - nem titkoltan az egyenrangú dialízis ápolás és gyógyítás gyakorlatának támogatása, a PD-kezelés minél szélesebb körű integrálása érdekében.

Köszönetet mondok ehelyütt a könyv témáit és gyakorlati megközelítését inspiráló minden orvos- és ápoló kollegának-munkatársnak, a katéter implantáció technikáját értően alkalmazó, együttműködő sebész kollegáknak. A fejezetek az elmúlt húsz év gyakorlatán alapuló, PD-képzéseken, konferenciákon felvetett gondolataikat, ötleteiket is tartalmazzák. Külön köszönöm munkatársaim Földiné Zsuzsa és Staudt Szilvia PD-nővérek és Tölgyesi Katalin B.Braun Avitum hálózati oktatási koordinátor segítségét a gyakorlati részek összeállításában-megírásában, valamint Dr. Ladányi Erzsébet főorvosnő támogatását, részvételét a Fresenius CAPD rendszer és APD készülék használati lépéseinek kidolgozásában, a fejezetek megírásában.

Székesfehérvár, 2019 szeptember

A szerző

## 1. A peritonális dialízis helye a vesepótlásban

A krónikus dialízis területén világszerte szemléletváltás (paradigma-váltás) zajlik. Alapvető törekvéssé vált a dialízis nem-kórházi, nem centrumban végzett formáinak terjesztése, alkalmazása. A peritoneális dialízis -CAPD vagy APD- pontosan megfelel ennek a kritériumnak, hiszen eleve a betegek és/vagy segítők által, otthon vagy bárhol másutt megvalósítható, rugalmas kezelési forma. Legutóbb Donald Trump, az Amerikai Egyesült Államok elnöke végrehajtási utasításban rendelte el az otthoni dialízist és a transzplantációt elősegítő finanszírozási rendszer kidolgozását [1]. A törekvést a kétségtelen gazdaságossági szempontok mellett rehabilitációs-életminőség szempontok motiválják. Az intézkedés is mutatja, hogy a PD kezelés az elkötelezettek 'hobbijából' elsődlegesen mérlegelendő, támogatott kezelési móddá vált.

A krónikus peritoneális dialízis (CPD) tehát a vesepótlás elsőként választható, egyenrangú, alternatív kezelési módja, az otthoni vesepótló kezelések leggyakrabban alkalmazott formája. Lényege a folyamatos, kíméletes méregtelenítés és metabolikus kontroll, mely a hemodialízisre jellemző hirtelen ozmotikus, sav-bázis és hemodinamikai változásoktól megkíméli a beteget. A szubjektív panaszok csökkentése mellett ezeknek a maradék veseműködés megtartásában és a túlélést érintő kardiovaszkuláris szövődmények csökkentésében jelentős szerepe van.

A CPD minden, arra anatómiailag alkalmas, 5. stádiumba került krónikus vesebetegnek első kezelési módként javasolható. Több nagy vizsgálat szerint a krónikus PD túlélési mutatói az első két-három évben jobbak, majd azt követően sem rosszabbak a HD kezeltékénél. Kérdés ezek után, hogy a világ több, magas egészségügyi költségvetésű országában (pl. USA, Németország) miért viszonylag alacsony jelenleg is a peritoneális dialízis aránya (6-10%), s hazánkban is miért csak elmúlt évtizedben indult rohamos növekedésnek a PD beteglétszám [2].

Különböző felmérések, epidemiológiai elemzések szerint az alacsony PD-alkalmazási arálynak döntően ún. nem-orvosi okai (non-medical factors) vannak. Ezek

- (1) a hemodialízist egyoldalúan preferáló finanszírozási és egészségügyi ellátó rendszer,
- (2) a peritoneális dialízis elégtelen elméleti és gyakorlati oktatása, bemutatása az orvos- sőt a nefrológus képzésben,
- (3) a betegek elégtelen edukációja, a kezelési mód választásához a döntéshez szükséges információk és azok kellő hatásfokú közvetítésének hiánya, valamint –a felsoroltakból is eredően-
- (4) a PD kezelés szakmailag nem indokolhatóan negatív és az intermittáló HD túlzóan pozitív orvosi bemutatása a betegek, hozzátartozók és ápolók számára [3]

Fontos hátráltató tényező lehet az elkötelezett sebészi háttér hiánya, a Tenckhoff katéter implantáció késlekedése, a vonatkozó ISPD ajánlás ellenére nem kellően gyakorlott sebés-

szek által végzett és sikertelen/szövődményes implantációk, a katéter szövődmények nehézkes megoldása, ami könnyen „elijeszti” és az „egyszerűbb” vénakanülös HD felé billenti a beteg és/vagy az orvos döntését [4]

A „finanszírozási esélyegyenlőség” megteremtése hazánkban komoly lökést adott a PD alkalmazásának, hasonlóan növekedett a PD arány az Egyesült Államokban is a 2000-es évek közepén bevezetett új, már akkor a PD-t preferáló dialízis finanszírozási rendszerben, s várhatóan hasonló hatása lesz az edukálást is támogatni hivatott, már említett 2019-es Trump-rendeletnek is [1]. Az orvospérezés PD-vel kapcsolatos hiányainak pótlása világszerte hosszútávú oktatáspolitikai feladat, a betegek megfelelő edukációja, a kezelés választásának támogatása azonban a kellő ismeretekkel rendelkező nefrológiai ápolókkal rövid távon megoldható. Az edukáció jelentőségét ápolási tanulmányok, felmérések is igazolják. A megfelelően edukált betegek több mint 30-50%-a választja első kezelési módként a PD-t, s ha a nefrológiai és sebészeti ellátás is megfelelő, ezen betegek többsége valóban peritoneális dialízisre is kerül [5,6,7].

Az alábbi összeállítás a PD előnyeiről és lehetséges hátrányairól egy 2006-os Medscape továbbképző anyagból származik, a kezelési módot elemző újabb források is hasonló szempontok szerint mérlegelnek, a PD-t mint kezdő dialízis opciót általában kedvezőnek véleményezik [8,9].

### **A peritoneális dialízis mellett szól...**

- A PD-kezelt betegek általában elégedettebbek
- Egyenletesen méregtelenít, dehidrál, alkalizál
- Hemodinamikailag jól tolerálható
- Az életvitelhez rugalmasan alkalmazkodó
- Tű-nélküli kezelési forma, kiküszöböli a szúrású félelemet
- Minimális a véráram-fertőzés esélye
- Vesekímélő, tovább megmarad a saját veseműködés
- Olcsóbb, mint a hemodialízis

Ami az előnyöket illeti : A jobb beteg elégedettség kevés kivételtől eltekintve általános, az egyenletes méregtelenítés és dehidrálás a hemodinamikai tolerancia alapja, a HD kezelés alig elkerülhető hipotenzív-ozmotikus ártalmaival szemben jelentős előny. A napi oldatcsere mint kiegészítő tényező csak hosszú évek után okozhat gondot, a kezelési mód elhagyásának okai között nem jelentős, inkább a segítő hozzátartozók között fordul elő. A finanszírozási előnyökhöz hozzátartoznak a HD-nél alacsonyabb szállítási költségek és a PD betegek kisebb ESA igénye valamint az alacsonyabb orvosi- és ápolói személyzeti igény és költség is.

A HD-vel szembeni előnyként nem elhanyagolható a túsúrás és a kapcsolódó szövődmények (vérzés, infekció) hiánya és a hemodialízis hipotenzió elkerülése sem. Ezeket a ténye-

zőket gyakran nem mérlegelik kellően miközben a PD-infekciók veszélyét –ma már indokolatlanul- túlhangsúlyozzák. Nem szólva a tartós nagyvéna-kanüllel kezelt betegekről, akiknek infekció rátája jóval meghaladja a PD kezeltekét. A maradék veseműködés az életkilátásokat közvetlenül befolyásolja, hosszabb távú megtartása a PD kezelés vitathatatlan előnye.

## A peritoneális dialízis ellen szól...

- Folyamatos, nincs szünnap, kiegészítéshez vezethet
- A testképet torzító hasi katéter és hasi oldat
- A technika-vesztés nagyobb aránya
- Otthoni hely-igény, az anyagok tárolásának gondja
- Korlátozza a fizikai terhelhetőséget (max. 12 kg emelés)
- Az együttműködés hiánya közvetlen szövődésmegelőzés lehet (infekciók, fokozódó urémiás tünetek, katéter vesztés)

A hátrányok között szereplő „testkép torzítás”-t is a hemodializált betegekben nem ritka ál-aneurizmás, tágult AV-fisztulákkal és a nem ritka tartós nagyvéna kanülok viselésével szemben kell mérlegelni. Ebben a tekintetben is a betegek véleménye dönt, edukációs feladat azonban mindkét lehetőség objektív megjelenítése. Az emelési terhelés (hasfal védelem) korlátozása a tapasztalatok szerint nem jelentős hátrány : az egyéb fizikai aktivitást nem érinti, a csökkent fizikai kapacitású idős emberek esetében pedig nem is jelent mérlegelési alapot.

Az együttműködés hiányában kialakuló szövődésmegelőzések valójában nem szólnak a PD ellen - hiszen a HD kezelés alapja is az együttműködés, ill. ennek megnyerése oktatással, edukációval. Nem együttműködő betegnél PD nem is indítható, a szabályok be nem tartásából eredő hibák esetén pedig azonnal újraoktatás, retraining történik. Az együttműködés mint PD-követelmény számos beteg rehabilitációjához, lelki állapotának, önértékelésének javulásához járult már hozzá. Nem ritka, hogy a korábban passzív, esetleg nem jól együttműködő HD betegek testi állapota látványosan javul, amikor a PD-re váltva szinte „felfedezik” magukat, s a kezelést csupán ’elviselő’, gátlásokkal teli emberből aktív, sorsukat a betegség-állapotban is befolyásolni képes egyénné válnak. [10,11]

## Mikor, miért indokolt a dialízist elkezdni ?

A válasz a krónikus vesebetegség szakaszainak, kezelési teendőinek ismeretében látszólag egyszerű : az 5D szakaszban, amikor az eGFR 10 ml/min alá csökken. Ez azonban igen széles spektrum, hiszen tudjuk, hogy sok beteg 6-7 ml/min eGFR értékkel még valóban „jól van” – nem anémiás, nem acidotikus, nem hiperhidrált, Ca-P anyagcséréje is rendben van. Miért is kellene tehát az alacsony GFR miatt dializálni, betegünket pl. a hemodialízis ártalmainak, vérvesztésnek kitenni, csupán mert az eGFR számértéke alacsony?

Különösen vonatkozik ez számos idős betegre, akik jól dokumentált közlések szerint konzervatív (étrendi, gyógyszeres) kezeléssel gyakran jobb testi és lelki-rehabilitációs állapotban tarthatók, s mortalitásuk hasonló vagy kedvezőbb mint a dialízissel kezelt idős betegeké. Komoly megfontolásra készítették a nefrológusokat az eGFR-re alapozott, viszonylag korai hemodialízis indítások 2010 óta ismételten közölt kedvezőtlen túlélési eredményei is. Ezek nagy valószínűséggel a hemodialízisnek részben ki sem védhető hemodinamikai, ozmotikus és immunológiai mellékhatásaival kapcsolatosak (tünetmentes hipotenzió, szívizom és bél-fal-izkémia, mikroembolizációk, a „kimosottság” érzést okozó ozmotikus stressz, komplement és makrofág-aktiváció, katabol-hatások stb.). PD vonatkozásában hasonló adatokat nem közöltek. [12,13,14]

**A „vesehalál szemlélet”** : Az aktuális nefrológiai ajánlások szerint a dialízis indítására a 10 ml/min alatti eGFR tartományban kerüljön sor. Ekkor és ezt megelőzően is fontos azonban a veseműködési zavar elemeinek komplex értékelése, az ún. „vesehalál” kritériumok alapján. A vesehalál fogalma alatt azt értjük, hogy az eGFR kritikus csökkenése mellett a vese egyéb működéseinek kiesései is észlelhetők és konzervatív kezeléssel (diéta, gyógyszerek) már képtelenek nem kompenzálhatók. Ilyen „vesehalál kritériumok” a fokozódó anémia, az emelkedő se-P és parathormon szintek, a csökkenő testsúly és a fokozódó vizenyők valamint az ún. urémiás toxikus tünetek : álmatlanság, depresszió, csökkenő étvágy, csökkenő libidó, általános gyengeség esetleg bőrvizketés. [15,16]

Ezeket együttesen értékelve lehet dönteni a dialízis indításáról, akár 10 ml/min eGFR érték felett is. Jellemzően ilyen helyzet a súlyos pangásos szívelégtelenség, a bármilyen okból kialakult, kezelésre nem reagáló ascites és más, diuretikumra nem reagáló állapotok.

## 2. Peritoneális dialízis technológia

Peritoneális dializáló rendszeren a dializáló oldat bejuttatására és lebocsátására szolgáló teljes csőrendszert értjük az oldatot tartalmazó zsákokkal együtt. Vannak állandó, vannak tartósan használt és vannak egyszerhasználatos részei. Állandó része a beültetett hasi katéter és végén a speciális adapter (műanyag vagy titánium), cserélhető az ún. összekötő vagy transzfer cső, egyszerhasználatosak az oldatot és az üres zsákot tartalmazó szettek és a transzfer csövet lezáró sapkák (kupak, 'Minicap').

**Hasi katéter** : a dializáló oldat befolyatására és lebocsátására szolgál, összeköttetést teremt a hasüreg és a külvilág között. Szerepe és fontossága megfelel a hemodialízis érbehatolásának. Puha, szilasztik anyagból készül, hasüregen belüli 7-10 cm-es szakaszán a drenázst elősegítő apró lyukakkal. A hasfalon belül futó szakasz az alagút vagy tunnel, ebben a csövet két dakron gyűrű rögzíti, egyik a hashártya felett (a fascia alatt) a másik a bőr-kilépési helytől 2 cm-re. Ez utóbbi egyben lezárja a tunnelt a külvilág felé, meggátolja a baktérium-inváziót. Lehet egyenes vagy hajlított (ún. hattyúnyak – Swan Neck katéter).

Leggyakrabban ma is a Henry Tenckhoff által tervezett egyenes PD-katétert alkalmazzuk, a két rögzítő dakron gyűrűvel.



Swan-Neck katéter, malacfarok végződéssel



TWH katéter, Missouri típusú, galléros gyűrűvel

Az eredetileg egyenes intraperitoneális részt az évek során többször módosították a jobb drenázs (pigtail (*pigtél* ang.= malacfarok) vagy a jobb rögzítés, a kimozdulás elkerülése érdekében (korongos - TWH katéterek). Drenázs, kimozdulás, infekció gyakoriság tekintetében az egyenes katéterrel szemben egyik változat előnye sem volt összehasonlító vizsgálatokkal bizonyítható. Tény, hogy a pigtail végű katéterek gyorsabban drenálnak [4].

A katéterre ragasztott, bolyhos felszínű **dakron gyűrűk** szívósan rögzülnek a környező kötőszövetbe. A peritoneum feletti (fascia alatti, részben izomba ágyazott) gyűrű tömít és rögzít, a PD-folyadék kiszivárgását [leak - *lik* ang. elszivárgás ] gátolja, a bőrfelszín alatt kb.

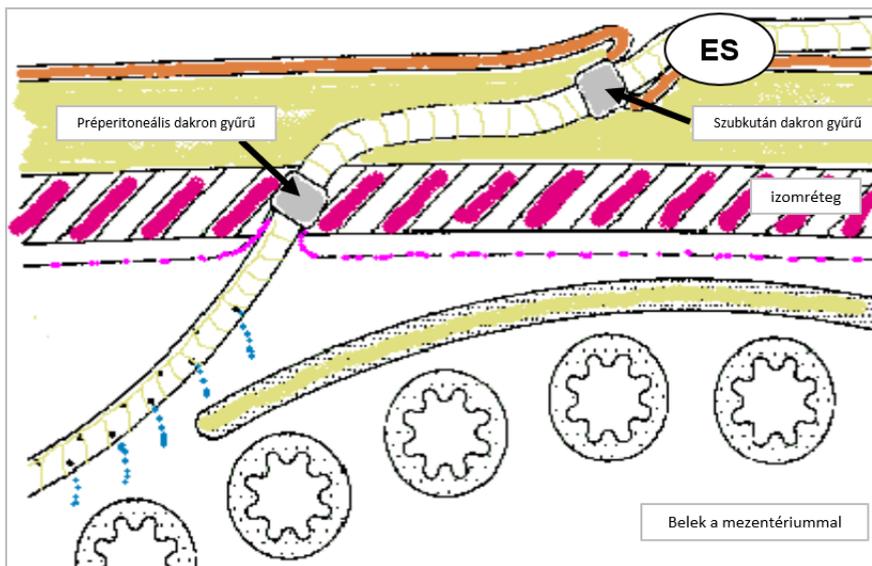
2 cm-re fekvő szubkután gyűrű pedig a szubkután szakaszt zárja le a külvilág felé, gátolja az ES-ban mindig jelen levő Staphylococcusok behatolását.

**Exit site** : A hasi katéter bőr-kilépési helye az ún. exit-site (ES), a PD-rendszer egyik fertőzési kapuja. Észlelése és gondozása különös figyelmet igényel. A kellő gondossággal kialakított (kiszúrt és nem metszett) ES széli részéről az implantáció után hetekben, hónapokban a hám (bőr) fokozatosan bekúszik a katéter körüli területre, s a katétert a szubkutiszban behüvelyező kötőszövettel együtt stabil, a katéter kilépését szigetelő képletet alkot. A katéter „alsó”, a test felé eső részén még sokáig látható maradhat a granulációs szövet, ez a **szinusz-traktus**.



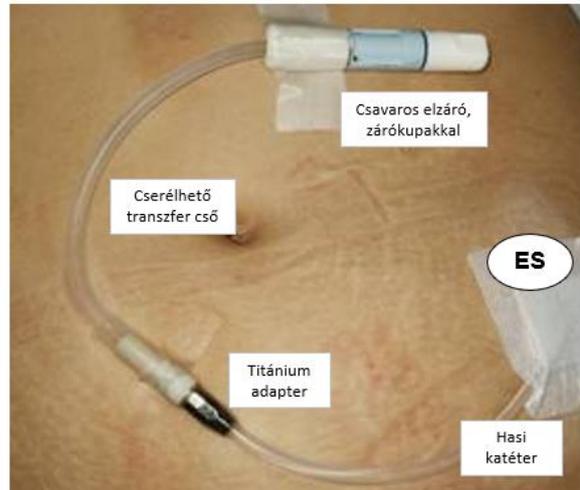
Hasi katéter kilépési helye, a nyíl a szinusz traktusra mutat

**Tunnel (alagút)** - a katéter zsírszövetben, kötőszövetben futó hasi szakasza, mely a préperitoneális (fascia alatti) dakron gyűrűnél kezdődik és a szubkután dakron gyűrűig tart. Nagyon fontos terület, kialakítása gondos tervezést igényel. Ha a préperitoneális dakron gyűrű nem zár megfelelően, az oldat első lépésben ide, a tunnel szakaszba szivárog (leak), az exit site-től lefelé terjedő gyulladás jelei is itt észlelhetők először.



A hasi katéter lefutása a hasfalban, a rögzítő dakron gyűrűkkel

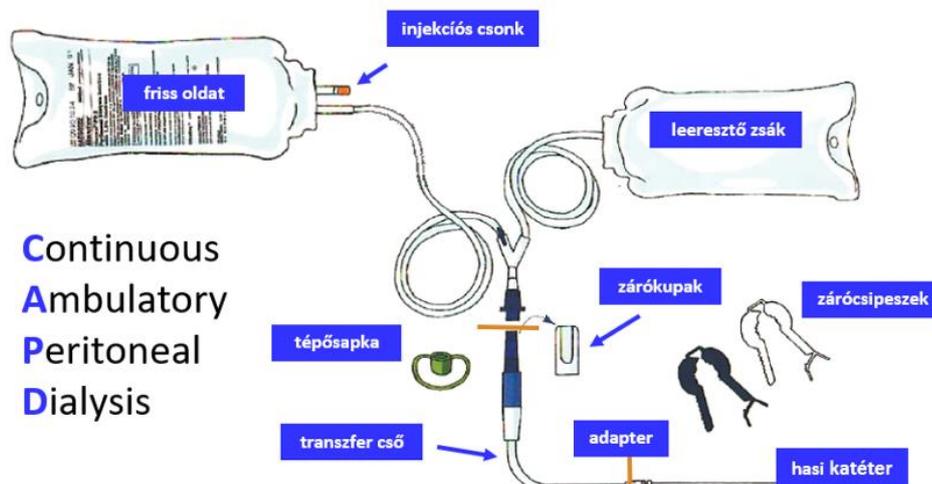
**Transzfer szett** : ez a hasfalból kilépő katéterhez csatlakoztatott hosszabbító cső. Szerepe, hogy a közvetlenül a hasüregből kilépő katétert külső behatásoktól (vongálás, fertőtlenítők) megkímélje. A naponta többször végzett oldatcserék, csatlakoztatások nyomán baktériumok telepedhetnek meg benne. Cseréjét a PD-peritonitisz lezajlása után azonnal, egyébként fél évente kell végezni. A cső végén könnyen kezelhető (csavarható vagy más típusú) dezinficiens szivacsot tartalmazó sterilen záró sapka van.



Hasi katéter a csatlakoztatott transzfer szettel, zárósapkával

**Összekötő csőrendszer** : ma már a különböző zsákos oldatokkal együtt kisserelt, velük egybeépített, a be- és kifolytatást szolgáló csövek. Régebben ezeket külön lépésben kellett a zsákokhoz csatlakoztatni, azonban a minél egyszerűbb (betegek által, otthon) használat és a fertőzésveszély csökkentése érdekében a gyártók ezeket az ún. diszkonnect rendszereket megszüntették. Az oldatokat ma már jórészt csak a korszerű iker (twin) rendszerekkel gyártják. Használatukkal a PD-peritonitisz gyakorisága a korábbiak (1/12 hónap) harmadára-egyedére (1/28 - 42 hónap) csökkent.

Ikerzsákos (TwinBag) CAPD rendszer



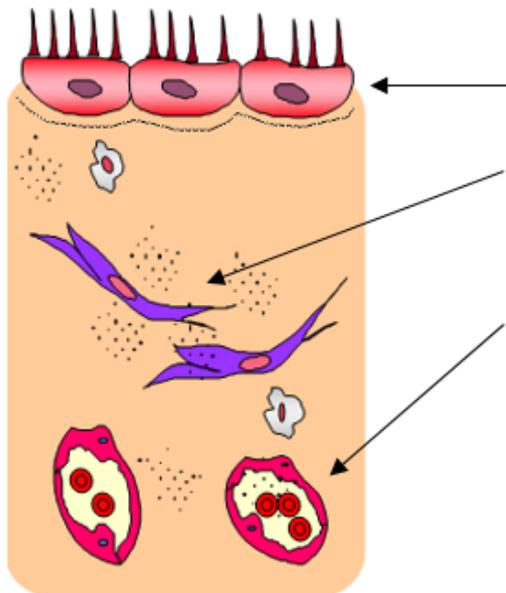
Fontos, hogy a tréningezett beteg az elvezéseket is pontosan megtanulja.

A régebbi, ún. diszkonnect rendszerekben a zsákokhoz mellékelt szerelékét lándzsás, később Luer-Lock csatlakozóval kellett csatlakoztatni. A TwinBag rendszer ezt a csatlakoztatási kontamináció-forrást kiküszöbölte.

### 3. A peritoneális szűrőrendszer és működése

A hashártya a dialízis legrégebben használt természetes, összetett szűrőréteg.

A karbamid molekula peritoneális transzport-kinetikájáról és a PD különböző típusainak erre alapozott tervezéséről Fred Boen majd Moncrief és Popovich vizsgálatait követően számos közlés jelent meg [17,18]. A hashártya összetett működéséről, pórusainak tulajdonságairól, főként a víz és nátrium transzport törvényszerűségeiről részletes ismeretekkel csak 1993 óta rendelkezünk. Mai tudásunk a Bengt Rippe kutatásaival igazolt és elfogadott ún. hárompórus modellen alapul [19].



A felszínt egyrétegű **mezotél sejtsor** fedi, a felületet mikrobolyhok növelik.

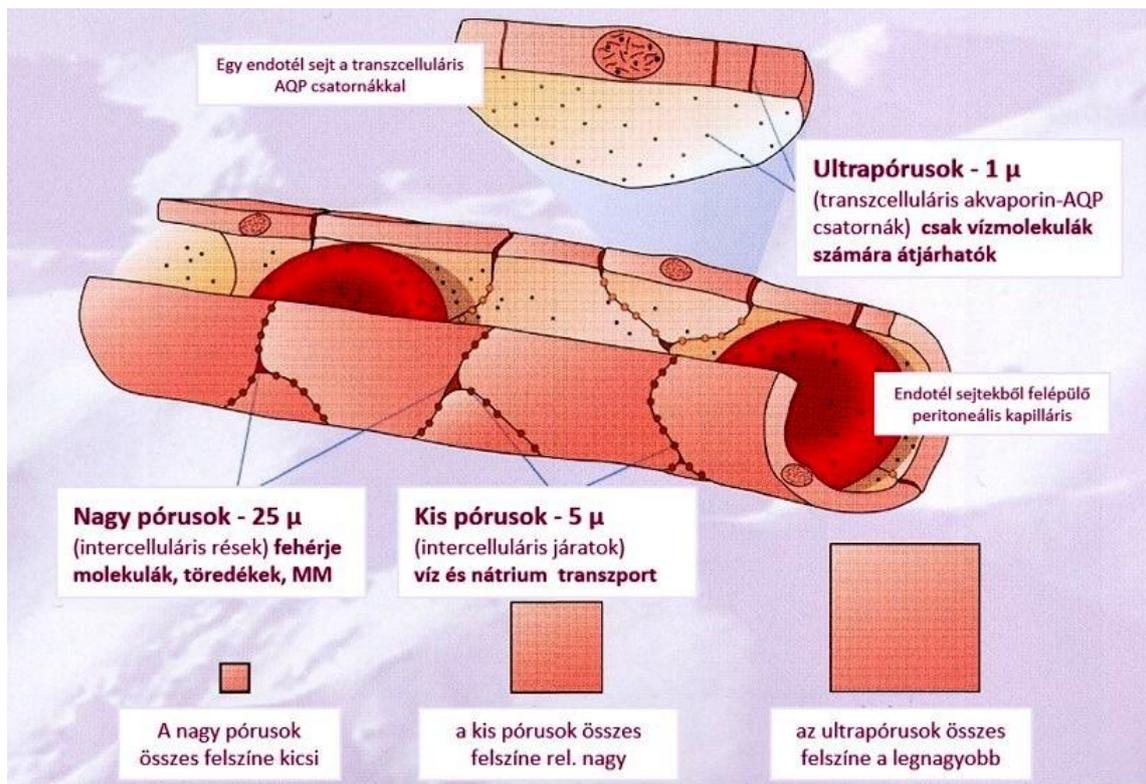
A mezotél réteg alatt a gél-állapotú **intersticium** van, mely kötőszöveti rostokat, nyirokereket és kapillárisokat tartalmaz.

A **kapillárisok** és pórusaik a peritoneális transzport alapvető elemei. Felületük határozza meg a hatásos PD szűrőfelszín nagyságát. A **kapilláris felszín** nagysága nem állandó : idegi, hormon- és gyógyszer-hatásokra dinamikusan változhat. Nagyobb kapilláris felszín nagyobb diffúziós, ozmotikus és konvektív transzport kapacitást jelent.

A mezotél sejtek és az intersticium diffúziós akadályt gyakorlatilag nem jelentenek, a transzport folyamatokat a kapillárisok endotél rétegének tulajdonságai, három különböző méretű pórusrendszere határozzák meg.

A legkisebb átmérőjű, **1 mikronos (4-5 Å) ultrapórusokból** van a legtöbb. Ezek igen szűk transzcelluláris fehérje-csatornák, melyeken még a nagyobb átmérőjű nátrium ionok sem „férnek át” - csak a vízmolekulák. Működésüknek köszönhető a glükózzal fokozható ozmotikus víztranszport, az ún. **krisztalloid ultrafiltráció**.

## A peritoneális kapillárisok hárompórus-rendszere



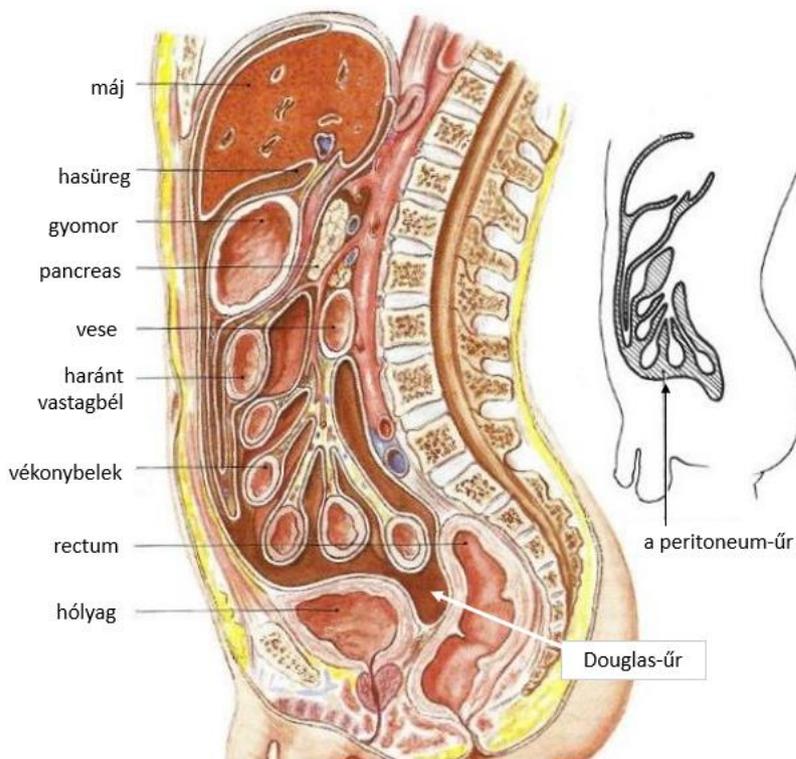
Az **5 mikronos (kb. 40 Å) kis pórusokból** kevesebb van, ezek a vizet és sókat, egyéb oldott anyagokat is átengedik, főként a PD kezelés diffúziós hatásfokáért felelősek. A kis pórusok nátrium és folyadéktranszportja is fokozódik a glükóz ozmotikus hatására, de rajtuk keresztül a glükóz is képes bejutni a koncentrációkülönbség miatt a vérbe, így csökken a PD oldat ozmotikus ereje. Nincs ilyen visszaáramlási lehetősége a nagyméretű kolloid molekuláknak (ilyen az icodextrin is), melyekkel ezért a kis pórusok Na- és víztranszportja, az ún. **kolloid ultrafiltráció** jelentősen fokozható.

A **25 mikronos (150 Å feletti) nagy pórusokból** viszonylag kevés van, szerepük azonban nem elhanyagolható : ezeknek köszönhető a PD kezelés kedvező közép molekula (MM-middle molecule) transzportja és a részleteiben nem is ismert egyéb nagymolekulák, fehérje töredékek (endotoxin részletek) eltávolítása. Az UF teljesítményben szerepet nem játszanak.

Az oldott anyagok a fentiekben vázolt pórusrendszeren a hemodialízishez hasonló törvényszerűségek szerint a diffúzió és konvekció révén jutnak át, az átjutás sebességét döntően a molekulák nagysága befolyásolja, a víztranszportot a vértől jóval sűrűbb glükóz vagy icodextrin ozmotikus ereje mozgatja. Négyórás benttartás alatt a karbamid a PD oldatban a vérrel csaknem azonos koncentrációt ér el, ekvilibrlódik, míg a nagyobb méretű kreatinin molekula koncentrációja ugyanennyi idő alatt a vérszintnek csupán 55-60%-át éri el, ekvilibrlációja nem lesz teljes. Még alacsonyabb a nagyobb molekulák ekvilibrlációs szintje. Ebből következik, hogy a hosszabb benttartással a nagyobb molekulákat lehet hatásosabban eltávolítani.

#### 4. A hasüreg mint dializátor

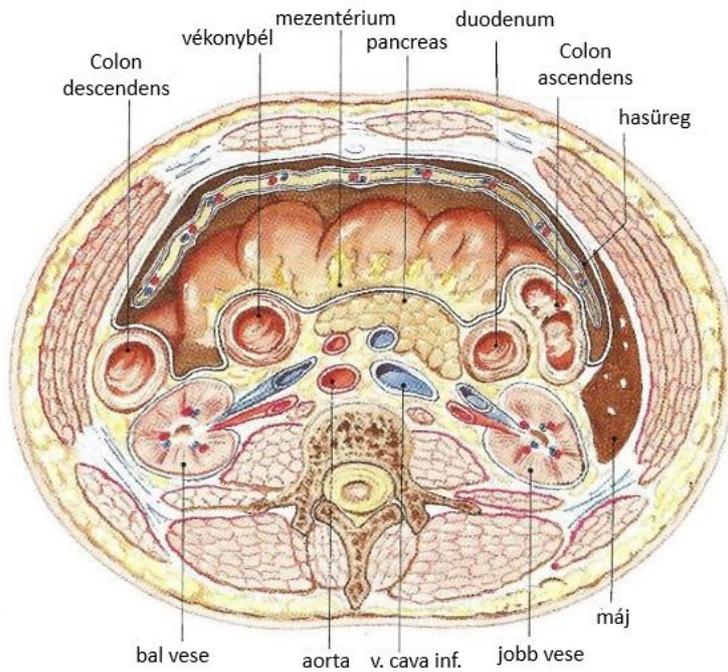
A hasüreg a peritoneum savós hártyája (szeróza), mezotél sejtréteggel borított komplex kötőszövet-felszín borítja. A mezentériumba ágazott belek felszínét a viscerális, a hasfalat, rekeszt és a kismedencei felszínét a parietális peritoneum fedi. Anatómiai felszíne egyénekenként változóan kb. 1.3-1.5 m<sup>2</sup>, a tényleges transzport felszín azonban a kapillárisok száma és átáramlásának mértéke (vérátfolyásuk 50-60 ml/min körül) határozza meg. A hemodialízissel ellentétben ennek mértékét, nyomását nem tudjuk szabályozni, a transzportot csak a PD-oldat összetételével befolyásolhatjuk.



A hasüreg nyílirányú metszete

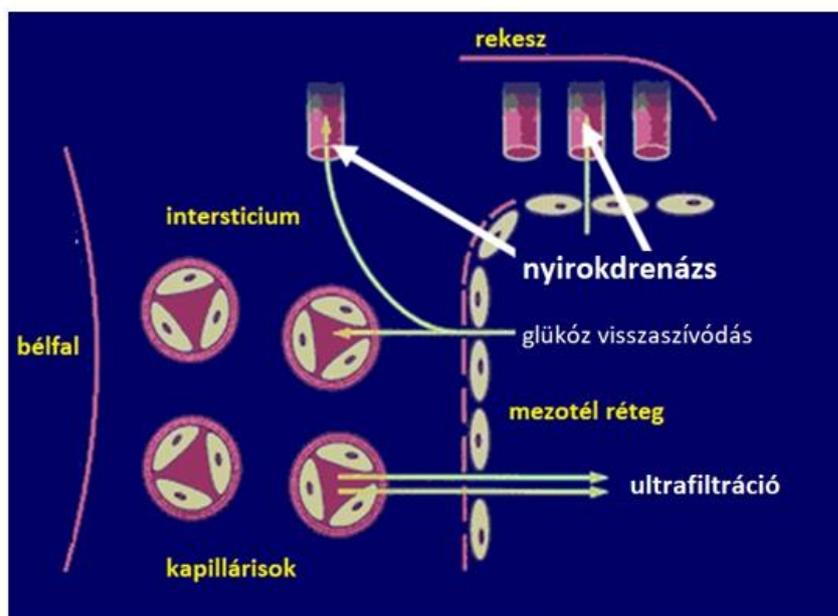
A peritoneális űr tehát egy szeróza-zsáknak tekinthető, melyet felülről a rekesz, alulról pedig a kismedencei ill. infraperitoneális képletek (hólyag, uterusz, hátsó hüvelyboltozat, rektum) határolnak. Legmélyebb pontja a rektum feletti áthajlás, az ún. Douglas űr.

A peritoneális dializáló oldat álló- és fekvő helyzetben más- és másként oszlik meg, az oldat általában az anatómiai hashártya-felszín mintegy 30-40%-val érintkezik. Transzport és drenázs szempontjából ennek főként korpulens (obez, „nagyhasú”) betegek esetében van jelentősége. Ők a „tócsa képződés” miatt a testhelyzet változtatását (álló- fekvő, fordulás egyik oldalról a másikra) igényelhetik az oldat maradéktalan eltávolításához.



A hasüreg horizontális metszete

A hasüregnek a peritoneális kapilláris-transzport mellett jelentős nyirok-drenázsa is van. Mértéke állandó, négyórás benntartás során átlag 3-400 ml-rel csökkenti a kifolyó oldat térfogatát. A legfontosabb nyirokerek a rekesz alatt találhatóak, belőlük a hasúri oldat közvetlenül a vénás rendszerbe jut.



A peritoneum kapillárisai a rekesz alatti nyirokerekkel

## 5. A peritoneális dializáló oldat összetétele

A PD-oldat kémiai összetétele a kezelés több évtizedes tapasztalatai nyomán alakult ki. A cseretér fogatot a hasüreg befogadóképessége (compliance – *komplájensz*) határozza meg : átlagos testsúlyú és -felépítésű egyének a két literes instillációval jól kezelhetők, kistermetű betegek ennél kisebb térfogatot tolerálhatnak. Az instillált oldat hatására növekszik a hasúri nyomás, mely a kényelmetlenségen túl a transzportot is kedvezőtlenül befolyásolja, ezt a kezelés tervezésekor figyelembe kell venni.

A PD oldatok cseréje az urémia okozta kisiklások korrekcióját célozza : salakanyagokat, nátriumot és káliumot kell eltávolítaniuk, korrigálniuk kell az acidózist (alkalizáló anyagot kell tartalmazniuk) s el kell távolítaniuk a folyadékfelesleget (ozmotikus ultrafiltráció). Nem egyszerűen „infúziós oldatok” - szigorú gyártási-sterilizálási előírások, minőségi feltételek mellett iparilag előállított, hashártya-kímélő, többnyire glükóz-elektrolit oldatkeverékek.

### Mit tartalmaz a PD-oldat ?

**Diffúzió céljából** krisztalloid anyagokat, sókat a kálium kivételével

**Na-koncentráció** : 132-134 mmol/L - általában viszonylag alacsonyra tervezik, hogy a diffúzív Na-transzportot, Na-eltávolítást elősegítse.

**Mg<sup>2+</sup>-tartalom** : 0.25-0.5 mmol/L. Régebben magasabb (0.75 mmol/L) koncentrációt alkalmaztak, ez pozitív Mg<sup>2+</sup> egyenleggel, vérszint emelkedéssel járt. A tartós Mg<sup>2+</sup> terhelés csökkenti a csontátépülés mértékét, növeli ugyanakkor a szív-érrendszer stabilitását.

**Ca<sup>2+</sup> tartalom** : 1.25 mmol/L. A kalcium terhelés fokozza a vaszkuláris kalcifikáció, a kardio-vaszkuláris (CV) szövődmények, mortalitás kockázatát. Az alacsony, 1.25 mmol/L Ca-koncentrációjú PD oldatokkal a betegek túlnyomó részének Ca-egyenlege semleges.

**Az acidózis kezelésére** alkalizáló anyagot

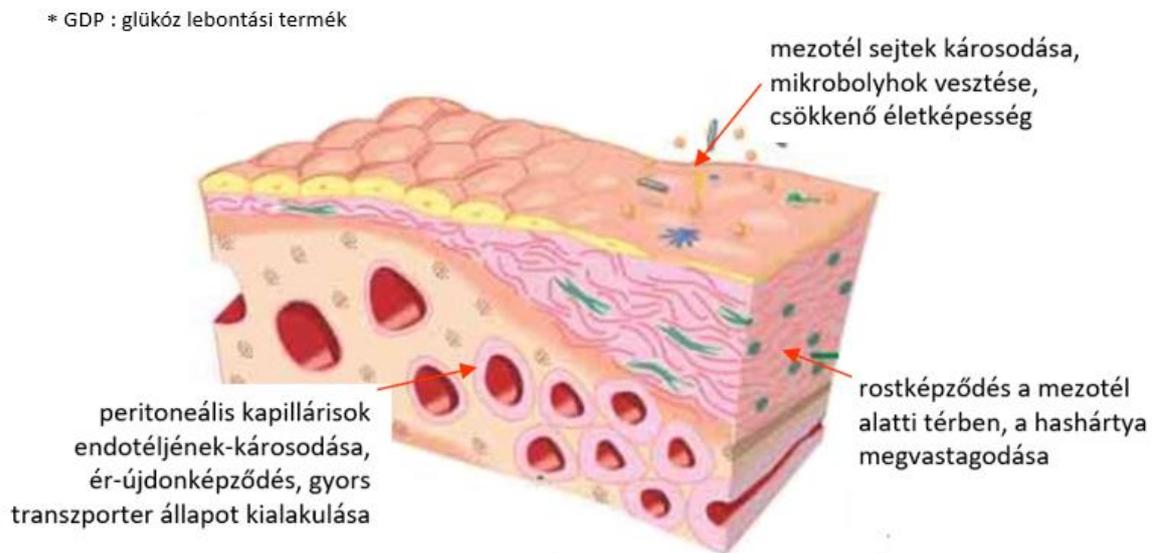
**Na-laktát vagy bikarbonát** : az acidózis korrekciójára a PD oldatok a májban bikarbonáttá alakuló laktátot tartalmaznak (40 mmol/L). Újabban laktát helyett külön zsákból a puffer nélküli oldathoz kevert bikarbonátot alkalmaznak - az eljárást drágító kétkamrás technika terjedésének még ma is finanszírozási akadályai vannak.

**Dehidrálás, UF céljából** ozmotikus anyagot, glükózt vagy icodextrint

**Glükóz** : a PD-oldatok nemzetközileg egységesen háromféle erősségű glükóz koncentrációval készülnek. Vízmentes molekulára számítva 1.36-2.27 és 3.86%-os oldatok vannak (ozmolalitás 345-395-484 mOsm/kg). A glükóz kis molekula, ozmotikus hatását főként a peritoneális kapillárisok ultrapórusainál fejt ki. Hátránya, hogy a kis pórusokon át a hasüregből felszívódik, az oldat hígul, ozmotikus ereje 2-3 óra után már gyengül, 4-5 óránál tovább nem

is érdemes benntartani. Emellett terheli a CH anyagcserét és egyes lebontási termékei károsítják a hashártyát. Általánosan alkalmazható, hasonló jobb ozmotikus anyaggal nem rendelkezünk.

**Az icodextrin** (Extraneal oldat) nagy, összetett, hús alegységből álló poliglukóz molekula. A használt oldat koncentrációja 7%, ozmolalitása 286 mOsm/kg. A nagy molekula ún. kolloid ozmotikus ultrafiltrációval hat, a hashártya kis pórusain a víz mellett a nátrium átlépést is fokozza. A glükózzal ellentétben a folyadékfelvonást a hosszú ekvilibráció során egyenletesen fokozza, 8-10 órás benntartással napi 6-800 ml-t ultrafiltrál. Naponta csak egy, kivételesen (szívelégtelenség) két cserében alkalmazható.



### A PD-oldat savi pH-jának és GDP\* tartalmának hatásai

**Biokompatibilis oldatok** : A PD oldatok bio-inkompatibilitásának fő tényezői a koncentrált glükóz, az oldat savas pH-ja és a glükóz lebontási termékek. Ezeket a tényezőket állnak a hashártya hosszútávú károsodása, „öregedése”, ún. szklerózisa, a gyors transzporter állapot kialakulásának hátterében. A károsító hatások csökkentése érdekében kezdődött az alternatív ozmotikus anyagok és kímélő oldat-technológiák alkalmazása.

Az icodextrin (Extraneal oldat) a glükóz terhelés csökkentését is célozza, hasonló céllal is alkalmazzák a nálunk nem forgalmazott, a fehérje-anyagcsere javítására használt, glükózmentes aminosav oldatot (Nutrineal, Baxter) is.

A GDP és a savi terhelés csökkentésére is fejlesztettek oldatokat (Baxter : Physioneal, Fresenius : Balance, Bicavera). Ezek az oldatok nem savasak, végső pH-juk 7.0-7.4, GDP szintjük alacsony, így a peritoneális barriert kevésbé károsítják. A várakozásokkal ellentétben használatukkal túlélési előnyt nem sikerült elérni, az így kezelt PD-betegek maradék diurézise és UF kapacitása azonban hosszabb ideig megtartott maradt [Eurobalance vizsgálat]. A hagyományos oldatoknál jóval drágábbak [20].

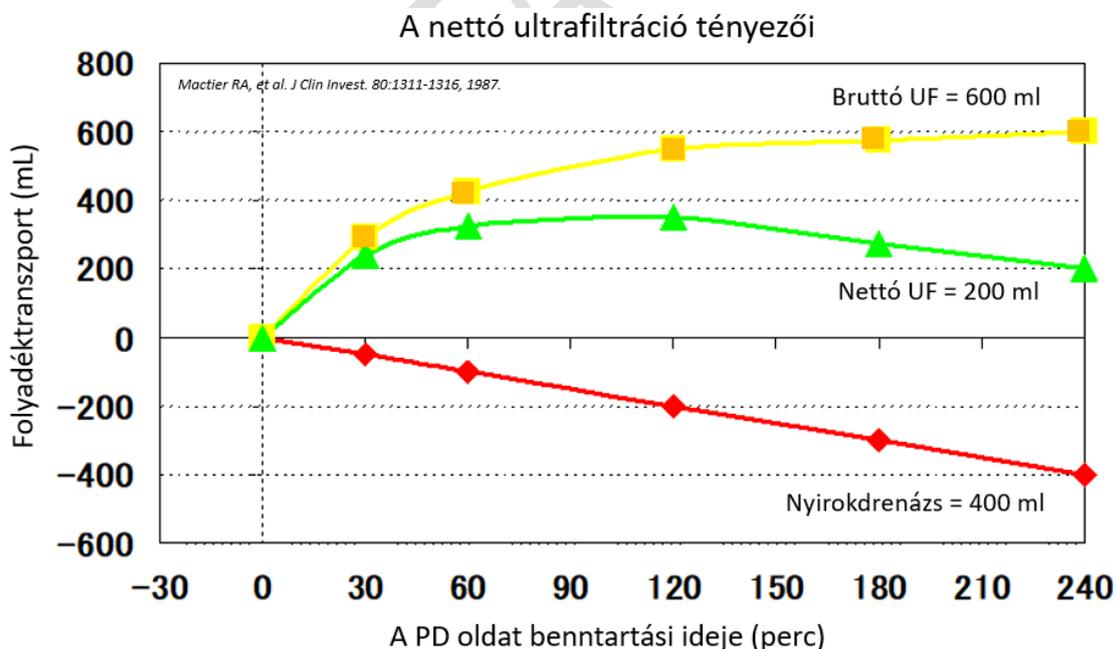
## 6. Peritoneális kinetika és transzport

### Mi történik a hasüregben a dializáló oldat befolyatása után ?

A hasüregbe folytatott (instillált) 2.27%-os glükóz koncentrációjú, karbamidot, kreatinint és egyéb „salak” anyagokat kezdetben nem tartalmazó oldat nagy **diffúziós „húzóerőt”** jelent, a kapillárisok kis-középnagy pórusain át intenzív anyagáramlás indul, ennek nyomán a dializátum KN-kreat koncentrációja gyorsan emelkedik.

Ezzel egyidőben a glükóz erélyes **krisztalloid ultrafiltrációt** indukál az akvaporin csatornákon át „mintha zuhanyt nyitnának”. A szelektív vízmozgás növeli a hasüregi térfogatot, az oldatot hígítja, az első óra végén kifolyó PD oldat Na-koncentrációja átmenetileg akár 10-15 mmol/L-rel (134-ről akár 120 mmol/L-re is) is csökkenhet. Ezt nevezzük nátrium hígulásnak (sieving - [ang. szíving]).

Egyidejűleg megindul a glükóz visszaszívódása, csökken a PD oldat glükóz koncentrációja és ezzel együtt a második órában csökken a krisztalloid UF intenzitása. Az oldatcsere második-harmadik órájában a középnagy pórusokon át a **hidrosztatikai nyomás** (kapilláris vérnyomás) és a glükóz ozmotikus hatására lassabban, egyenletesen nátrium és víz is ürül. A hasúri oldat térfogata ebben a periódusban már lassabban növekszik, ennek oka az ozmotikus erő csökkenése mellett a nyirokdrenázs-okozta veszteség [21].



Átlagos transzport viszonyok között a 2.27%-os, 2 literes oldatcsere 4. órájának végére a befolyatott oldat térfogata legalább 200 ml-rel növekszik, ennyi a nettó UF-teljesítmény. Fontos a nettó-t hangsúlyozni, hiszen tudjuk, hogy a tényleges UF ennél legalább 400 ml-rel (nyirokdrenázs) több volt. Hosszabb benntartás esetén a glükóz visszaszívódás jelentősen

csökkentheti a kifolyó térfogatot („minuszos lehet”), az ozmotikus erő vesztese miatt a folyadékáramlás megfordul, a beteg „töltődik” (kissé hasonlóan a high flux HD backfiltrációjához).

## Hogyan tudjuk vizsgálni a peritoneális transzportot ?

A peritoneális szűrő működését a befolyatott teszt-oldat összetételének, az oldott anyagok kinetikájának változásával lehet vizsgálni. A dializáló oldatban (D) a salakanyag indikátorok szintje az idő függvényében növekszik (pl. karbamid, kreatinin), kiegyenlítődésre (ekvilibráció) törekszik, míg a glükóz vagy a laktát szintje csökken. Ezek különböző ekvilibrációs időben mért koncentrációit a csere félidejében mért szérum (plazma-P) koncentrációikkal összehasonlítva nyerhetünk adatokat a szűrő transzport-tulajdonságairól, az oldott anyagok és a víz mozgásáról.

Az összehasonlíthatóság érdekében ezt a kinetikai vizsgálatot Twardowski és mts. 1987-es javaslata alapján standardizálták, s világszerte PET néven használják. Az eredeti leírástól eltérően a 2.27%-os oldat helyett számos helyen ma már a jobban mérhető víz- és nátrium változásokat okozó 3.86%-os teszt-oldatot használják [22,23].

### 6.1. A peritoneális ekvilibrációs teszt - PET

A hashártya-kinetikai vizsgálat neve peritoneális ekvilibrációs teszt (betűszóval PET), mely a víz és oldott anyagok peritoneális mozgására (kinetikájára), az ultrafiltrációra és diffúzív transzportra vonatkozóan nyújt felvilágosítást.

A 3.86%-os glükóztartamú oldattal végzett PET a transzporter típusok jellemzése mellett alkalmas az akvaporin csatorna-működés jellemzésére, egyben a dializátummal naponta eltávolított Na-mennyiség számítására is [23]. Ezt módosított PET-nek hívjuk, kivitelezése PD ápolási feladat, az ambuláns munka része. Elvégzendő minden újonnan induló PD betegnél, rutinszerűen félévente ill. szükség szerint a hashártya állapotának változása esetén.

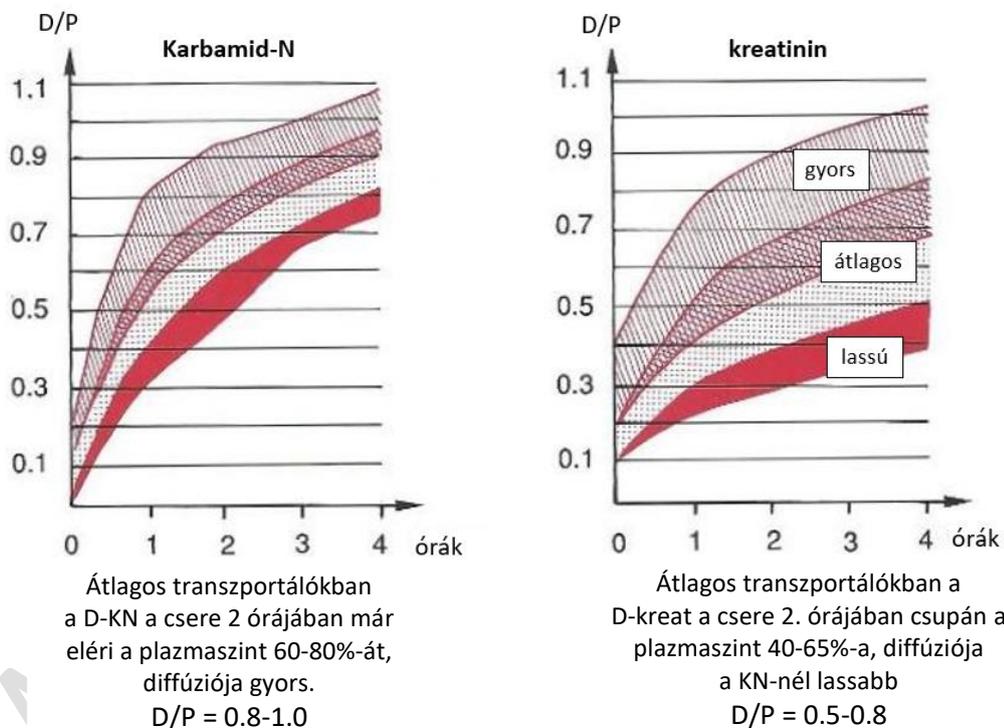
#### A PET kivitele, ápolási teendők

- ✓ *Első lépés : a teszt oldat (2.27% vagy 3.86%-os) befolyatása, az éjszakai oldat helyszíni lebocsátása után. A vizsgálandó CAPD betegnek ezért „tele hassal” a kora reggeli órákban (7-8 között) kell megjelenie. Éjszakára Extraneal-t használó betegek a vizsgálat előtti este kivételesen 2.27%-os oldatot folyassanak be. A befolyatás során a beteget mozgatni kell, hogy az oldat jól eloszoljon a hasüregben. A csere során az ápoló egyúttal ellenőrzi a beteg oldatcsere technikáját, esetleges hibáit.*
- ✓ *Második lépés : a „nulla idős” oldatminta vétele. A hasüregből a befolyatás befejezésének pillanatában azonnal visszafolyatunk kb. 200 ml-t a kiürült zsákba, s ebből a sterilitás betartásával 20 ml-es mintát szívunk ki 20 ml-es fecskendővel. A maradékot visszafolyatjuk a hasüregbe. Ezzel a transzportban még részt nem vett mintával hasonlítjuk össze a későbbiekben a kifolyó oldat kreatinin, glükóz és nátrium koncentrációit. Jelölésük D-kreat, D-gluc, D-Na.*

- ✓ *Csak a 3.86%-os oldat esetén : 60 perces oldatminta vétele.* A nulla idő méréshez hasonló technikával veszünk oldatmintát a korai víztranszport, a nátrium hígulás mérésére. (ismét kreatinin, glükóz és Na-koncentrációk).
- ✓ *Harmadik lépés : 120 perces vérminta vétele.* A vérmintából a plazma KN, kreat, Na, K, és glükóz szintjét mérjük (jelölésük P-KN, P-kreat, P-Na), a dializátum D-értékeit ezekhez viszonyítjuk majd (D/P értékek).
- ✓ *Negyedik lépés : 240 perces oldatminta vétele, teljes kifolyatás.* Pontosán megmérjük a kifolyó oldat térfogatát (súlyát).

Az oldatmintákat egybegyűjtve, a vérmintát a levétel után azonnal a laboratóriumba kell küldeni, ügyelve arra, hogy a labor tisztában legyen a minták magas glükóz tartalmával.

PET ekvibrációs görbék, transzporter típusok szerint



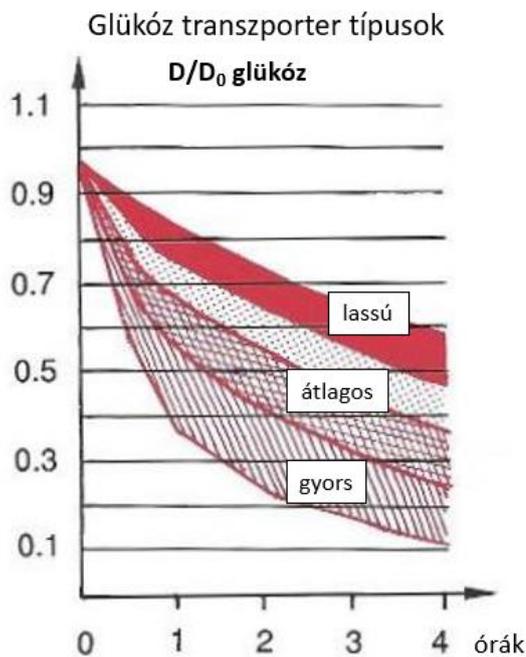
## 6.2. Mit lehet kiolvasni a diffúziós PET görbékből ?

- ✓ először is azt a tényt, hogy az indikátornak használt KN és kreatinin eltávolítása az első órában nagyon intenzív, koncentrációjuk a dializátumban meredeken növekszik, majd üteme a második-harmadik órában lassul, a görbe „ellaposodik”. A jelenség a diffúzió törvényszerűségét tükrözi : a peritoneális kapillárisok és a hasúri oldat közötti koncentráció különbség kiegyenlítésével, ekvibrációjával a folyamat lassul.
- ✓ másodsor azt a tényt, hogy a peritoneum szűrőképessége, a diffúziós transzport sebessége betegenként nagyon eltérő lehet : vannak lassabban és gyorsabban transzportáló típusok. Leggyakoribbak az átlagos, 0.5-0.7 közötti D/P-kreat értékű betegek, kevesebb van a 0.8-0.9 közötti gyors transzporterekből, legritkábbak a lassú transzporterek. Ezekkel a kategóriákkal a PD tervezésénél még foglalkozunk.

A betegek transzporter típusának ismerete fontos : ennek alapján tervezhető az oldatok „ereje” - ozmotikus típusa és a benntartási idők, ciklusok hossza. Olyan ez, mintha a HD kezelési idő tervezéséhez magunknak kellene megmérni a kapilláris diffúziós kapacitását. A különbség csak az, hogy itt „a kapilláris” az adott beteg sajátja, „újrahasznált”, nem gyárilag szavatolt, a peritoneális barrier D/P jellemzői hosszabb távon (hónapok) esetleg változhatnak, ezért a vizsgálatot fél évente ismételni kell [24].

### 6.3. Miről nem tájékoztat a diffúziós PET görbe ?

#### 6.3.1. Ozmotikus viszonyok, víztranszport



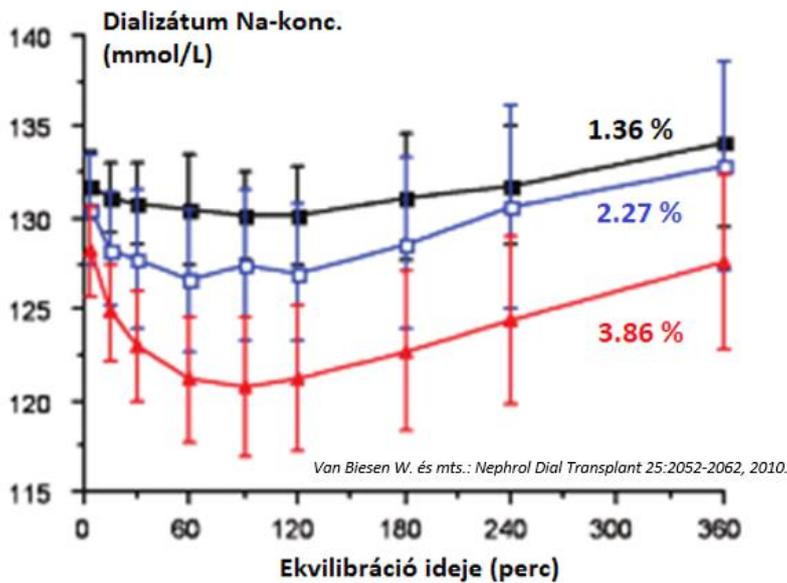
A D/P érték csak közvetve utal a csere alatti ozmotikus viszonyok, a víztranszport változására. A PET ozmotikus görbéje, a  $D/D_0$  glükóz értékek sora is csupán az ozmotikus erő eltűnésének ütemét, a glükóz felszívódását jellemzi, nem ad információt a víztranszportban résztvevő pórusok működéséről.

Ennek alapján a 2010-es európai ajánlás már elhagyta a  $D/D_0$  mérést a peritoneum értékeléséből, a hashártya UF kapacitását a PET-en belül a négyórás UF mértékkel és a Na-hígulással javasolta jellemezni.

A PET ozmotikus görbéjéből is látható, hogy a glükóz koncentráció legnagyobb mértékben az első órában csökken, ez az akvaporin csatornákon át zajló krisztalloid ultrafiltrációval, „tiszta víz” transzporttal kapcsolatos. A „tiszta víz” átlépés okozta nátrium hígulást lehet megmérni a 3.86%-os módosított PET-tel az első óra végén. A változás a 2.27%-os oldattal kevésbé intenzív, indikátorként jobban használható az erélyesebben ultrafiltráló 3.86%-os oldat.

#### 6.3.2. A 3.86%-os nátrium-hígulás és a teljes-UF értékelése

Megfelelő krisztalloid UF-t jelez, ha a 60 perces D-Na legalább 5 mmol-lal alacsonyabb a nulla idős értéknél. Megfelelő teljes UF kapacitást jelez, ha a 3.86%-os PET végén a kifolyó térfogat legalább 400 ml-rel több a befolyónál. A kifolyó oldat Na koncentrációjának ismeretében az össz-Na eltávolítás is kiszámítható, ez a kis pórusok diffúziós kapacitását jellemzi.



Nátrium hígulás =  $\Delta$  Na a 3.86% oldat 60 perces benntartása után

Látható, hogy a krisztalloid UF a 3.86%-os oldat esetében a legnagyobb mértékű, a nettó vízkiáramlás a dializátum Na-koncentrációját 60 perc után már 122 mmol/L-re csökkenti.

## Összefoglalva

### Gyors transzportálók

Őket a kreatinin gyors ekvilibrációja jellemzi, a 4 órás D/P-kreat érték általában 0.8 feletti. A glükóz is gyorsan felszívódik a hasüregből, az UF az 1.36%-os oldattal már 3 óra után negatív, a folyadék visszazívódik, 3.86%-os oldattal sem éri el a 4. óra végén a 400 ml-t. Az egyórás Na-hígulás csekély, 5 mmol/L alatti.

A gyors transzportáló betegekben nem csupán a glükóz, hanem a karbamid transzportja is gyors, hamar ekvilibrálódik, de hamar visszajára is fordul: „sokat markol, keveset fog”. Rövid benntartási időkkel lehet a még jól ekvilibrált fázist „elkapni” és adekvát salak-eltávolítást elérni. Ehhez gyakran APD kezelésre van szükség.

### Átlagos transzportálók

A kreatinin lassabb ekvilibrációja jellemzi, a D/P-kreat 0.5-0.7. A glükóz felszívódása is mérsékeltebb, negatív UF 1.36%-os oldattal csak a 4 óránál hosszabb cserékben fordulhat elő. A Na-hígulás 5 mmol/L feletti, a négyórás 3.86%-os UF 400 ml-nél több.

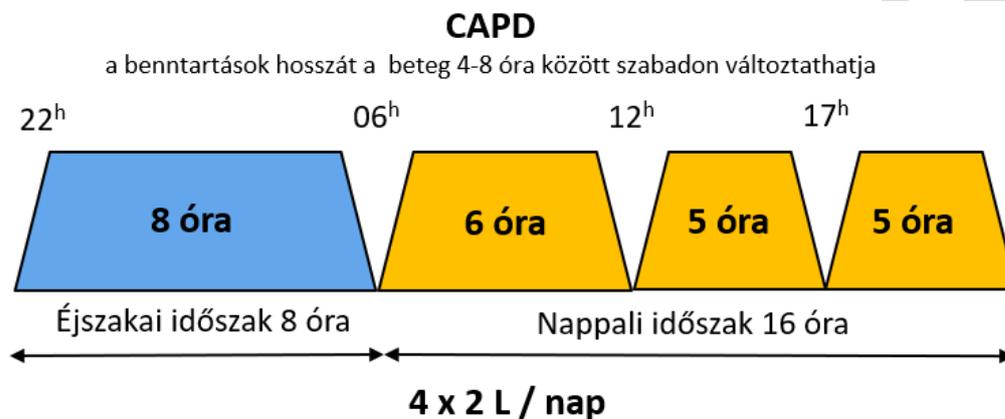
### Lassú transzportálók

A kreatinin ekvilibrációja elhúzódó, a D/P-kreat 0.5 alatti. A glükóz felszívódása is lassú, az UF-kapacitás még a 4 órát meghaladó benntartásoknál is megtartott maradhat. A Na-hígulás már egy óra után is jelentős (5 mmol/L-nél nagyobb), de a csúcs (maximális hígulás) sokszor ennél később mérhető [23].

## 7. A peritoneális dialízis típusai és alkalmazásuk

### 7.1. APD - Continuous Ambulatory PD, *folyamatos ambuláns PD.*

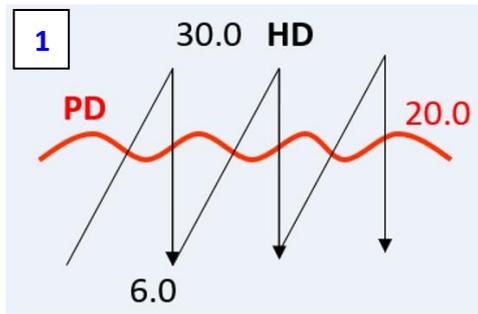
Az otthon végzett, önellátó peritoneális dialízis alap-típusa. Az eljárás első kinetikai leírói, „kitalálói” -Robert Popovich és munkatársai- az átlag 70 kg-os súlyú betegben folyamatosan működő peritoneális oldat-hatásra számították ki és bizonyították, hogy az 5x2 liter oldat egyensúlyt képes tartani a napi 70 g fehérjebevitelből képződő karbamid (a „salakanyagok” indikátor molekulája) mennyiségével. Nem hoz létre akkora KN-szint csökkenést, mint a hemodialízis, de a csökkentett szintet egyenletesen tartja.



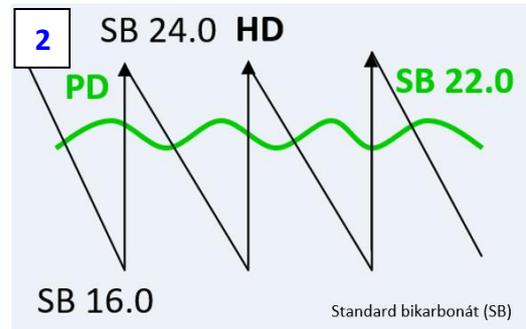
A későbbiekben kiderült, hogy az egyenletesség a CAPD legfőbb erénye : a lassú ozmotikus dehidráció, az állandó H-ion eltávolítás és alkalinizálás a szervezetet jóval kevésbé terheli, mint a HD kezeléseknél a durva ozmotikus és sav-bázis változások. A CAPD további előnye a peritoneumon át a HD-nél nagyobb mennyiségben szűrődő ún. közép- és a fehérje-természetű nagyobb molekulák folyamatos eltávolítása („middle molecule” – MM klírens). Az egyenletes ozmotikus és ion hatások magyarázzák jórészt a CAPD mellett sokáig megtartott maradék veseműködést is. Minden, a CAPD-re alkalmas betegnek javasolható, kivéve a gyors transzporterek jelenthetnek.

Az egyenletesség mellett a CAPD egyszerű, készüléket nem igényel, az oldatcsere kellő figyelemmel jóformán bárhol, extrém körülmények (autóban, vezetőfülkében, kiránduláson hátizsákból..stb.) között is biztonsággal kivitelezhető. Ezt emelte ki számos előadásában D.G. Oreopoulos torontói nefrológus professzor, a zsákos CAPD kezelés gyakorlatának szakmai „apukája” is, szemben az automata PD-vel, melynek indokai természetesen vannak, de nem folyamatos eljárás, s ez a „hibája” csak a bőséges maradék veseműködéssel vagy hosszú benntartású kézi cserékkel kompenzálható.

Az alábbi ábrák a HD és PD kezelés említett különbségeit illusztrálják vázlatosan.  
Az egyszerűség kedvéért a mértékegységek az ábrákon nem szerepelnek

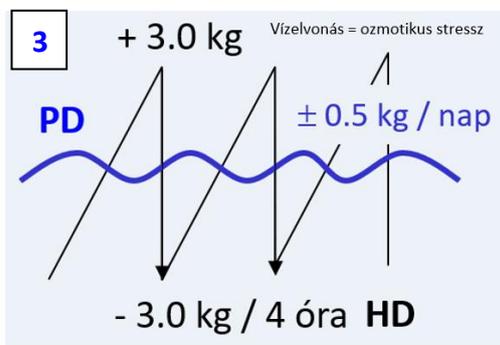


Se-KN szintek (mmol/L) heti 3x HD és CAPD kezeléssel

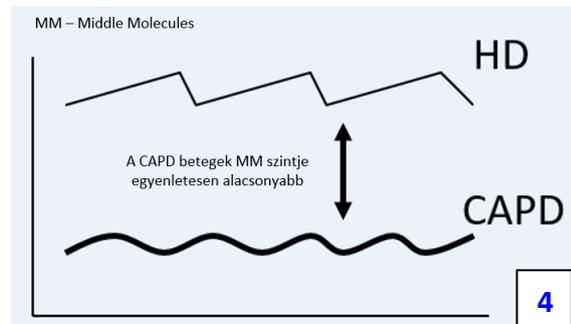


SB szintek (mmol/L) heti 3x HD és CAPD kezeléssel 31.

- 1. ábra : Egyenletes salakszintek és alkalizálás** : A hemodialízis kezdetére a betegek se-KN szintje az interdialitikus 48-72 óra alatt magasra (30 mmol/L) emelkedik, majd ez a kezelés 4 órája alatt normál értékre zuhanhat. A CAPD kezelt se-KN szintje magasabb, de méregtelenítés szempontjából elfogadható „ekvilibrált” szinten van.
- 2. ábra : Egyenletes acidózis korrekció** : A HD a betegek acidózisát is lökészerűen kompenzálja, alacsony standard bikarbonát (SB) szintjük (16 mmol/L) a kezelés 4. órájában normál értékre emelkedik, a hirtelen alkalizálás szívritmus-zavart is okozhat. A PD betegek acidózisát az oldat laktát tartalma egyenletesen, kompenzálja.



UF/testesúly változások heti 3x HD alatt és CAPD-vel

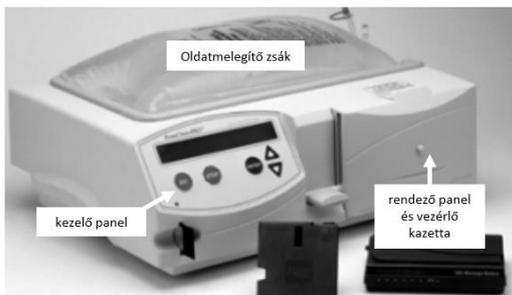


MM szintek heti 3x HD és CAPD kezelés mellett

- 3. ábra : Kíméletes ozmotikus ultrafiltrálás** : A HD betegek UF-folyadéklevonása 4 óra alatt még átlagos interdialitikus súlynövekedés esetén is lökészerű. A PD betegek súlyingadozása a napi 4-800 ml ozmotikus UF és a maradék diurézis együttesével kellő beteg-együttműködés esetén nem haladja meg a fél-egy kg-ot.
- 4. ábra : Alacsonyabb közép molekula (MM) szintek** : A HD-kezelt betegek MM-szintje a kezelés négy órája alatt sosem tud a se-KN szintnek megfelelően csökkenni, mivel a nagy molekulák hatásos eltávolítása hosszabb időt igényelne. A CAPD kezelt betegek MM eltávolítása a folyamatos diffúziós hatás és a peritoneum transzport sajátosságai miatt a HD kezeltékénél nagyobb mértékű, egyensúlyi MM szintjük alacsonyabb.

## 7.2. APD – adagoló automatával végzett PD kezelés

Egységesen ezen a néven foglalunk össze minden PD kezelési típust, ami nem CAPD, tehát vagy tisztán az adagolóval (cyclor, *szájkler*) vagy azt kézi cserékkel kombinálva történik. PD oldatot adagoló automaták már a CAPD bevezetése előtt is léteztek, sőt, ezek működtek hamarabb, nagy hely- és oldatigényük, viszonylag bonyolult kezelésük miatt azonban többnyire csak intézeti (dialízis központ) kezelésre voltak alkalmasak, mint a HD. Az áttörést az oldatok ciklikus be- és kifolytatását végző készülékek méretének csökkentése és kezelésük egyszerűsítése hozta az 1990-es évek elején.



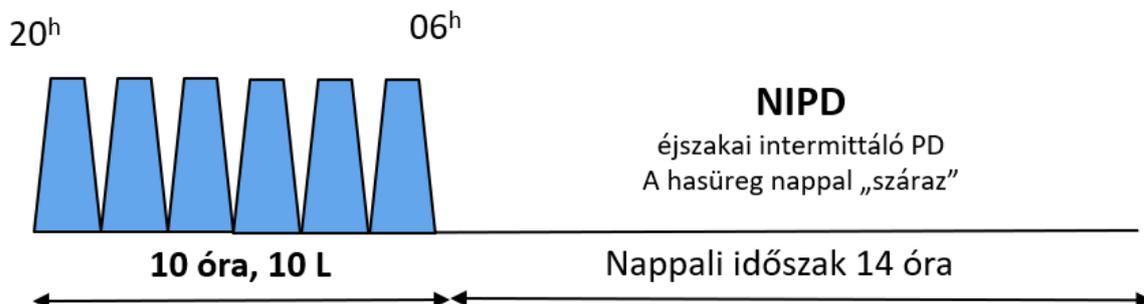
Baxter Home Choice PD-adagoló automata



Fresenius Sleep Safe PD-adagoló automata

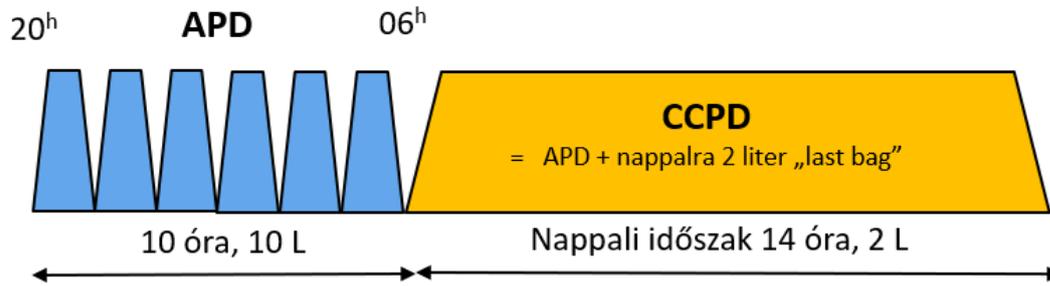
Ekkortól vált igazán kihasználhatóvá az automaták rehabilitációs előnye: az aktívan dolgozó betegeket megszabadította a nappali oldatcserék gondjától, a hozzátartozójukat kezelő segítőknek pedig lehetővé tette a kezelési periódus programozását, teendőik időzítését.

Szem előtt kell tartani azonban, hogy az APD nem folyamatos, hanem csak a nap egy 8-10 órás szakaszában, intermittálva működő kezelés, napi hatásfoka ezért a CAPD-nél alacsonyabb, s nem rendelkezik a sav-bázis és ozmotikus háztartás folyamatos korrekciójának előnyeivel. Ebből eredően önálló beavatkozásként csak a jelentős maradék veseműködéssel rendelkező betegeknek javasolható. Az APD-nek anatómiai és kinetikai előnyei is vannak: egyrészt lehetővé teszi a befolytatási térfogatok egyénre szabását, így kis hasüregű vagy a szokásos CAPD-vel nem kezelhető betegek számára is lehetővé teszi a PD kezelést, másrészt a rövid benntartási idők kedveznek az ún. gyors transzportáló betegeknek [25, 26].

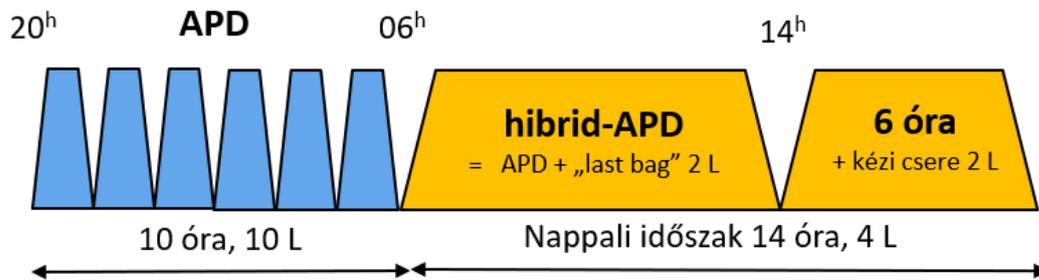


Az NIPD (Nightly Intermittent PD – *éjszakai intermittáló PD*) a jelentős maradék veseműködéssel (RRF-residual renal function) rendelkező, jól együttműködő betegeknek javasolható.

A RRF csökkenése, nem uralható vizenyők és/vagy aluldializáltság jelei esetén nappali cserével kell kiegészíteni (CCPD).



A CCPD (Continuous Cyclic PD-folyamat, ciklikus PD) az éjszakai 8-10 órás APD kezeléssel nem kellő hatásfokkal kezelhető betegek hatásos és gazdaságos PD kezelési módja. Bizonyított, hogy a dialízis hatásfokát az éjszakai órákban rövid cserékkel 15 L-re növelt térfogatnál a nappali 2 literes tartós csere kedvezőbben befolyásolja.



A hibrid-APD az elégtelen PD-hatásfok és/vagy hiperhidráció miatt intenzifikált kezelést igénylő (általában anúriás) betegek „menekülési útja”. A példában szereplő időbeosztásban a 8 órás last bag ([*last bag*] = utolsó zsák) lehet pl. a főként dehidrációt szolgáló icodextrin (Extraneal) oldat. Az APD alkalmazható a korábban CAPD-vel kezelt beteg elégtelenné váló dialízis adagjának növelésére is – a napi oldatcserék számának emelése (5-6x) vagy a cseretérfogat 2.5 L-re növelése helyett.

### Tidal adagolási mód

Nem önálló APD kezelési forma, hanem egy oldat-adagolási mód. Lényege, hogy az automata a hasüreget az egyes cserék végén nem üríti ki teljesen, hanem csupán a bevitt térfogat 70-80%-át szívja le. Ezt nevezzük Tidal térfogatnak. A teljes ürítésre csak a kezelés végén, vagy -a hashártya UF kapacitásától függően- 3-4 ciklusonként kerül sor. Régebben a NIPD kezelés hatásfokának növelését remélték az eljárástól, mivel oldatmennyiség egy része folyamatosan a hasüregben maradt, az eredmény azonban elmaradt a várakozásoktól. A heti PD-hatásfokot csak nagy volumennel (20-30 liter oldat) lehetett mérsékelten növelni, emellett ez költséges és a betegnek kényelmetlen is volt. A Tidal adagolást ma általában az APD-s betegek esetleges kifolytatási panaszainak (alhasi „csipkedés” a drenázs végén) csökkentésére, vagy a kimozdult katétervég miatti drenázshiány átmeneti kompenzálására használják a katéter igazításáig [27].

## 8. A PD-módszer javallatai, választása, tervezése

### 8.1. A peritoneális dialízis javallatai és akadályai

A peritoneális dialízis az ismert szakmai bizonyítékok (evidenciák) alapján minden, arra anatómiailag alkalmas betegnek ajánlható. A régebbi kiterjedt felsorolásokat tartalmazó ellenjavallat-táblázatok elfelejthetők: PD-ellenjavallatnak csak az olyan tényező tekinthető, amely a beteget teljes mértékben kizárja a kezelés lehetőségéből, tekintet nélkül az orvos vagy a beteg óhajára.

#### A peritoneális dialízis kizáró tényezői

*Blake PG, Quin RR, Oliver MJ.: Perit Dial Int 33:233-241, 2013.*

- Megelőző kiterjedt hasi műtétek, összenövések
- Morbid obesitas, igen súlyos elhízás
- Nagy hasfali sérvek
- Aktív diverticulitis
- Hasfali stoma-viselés
- Nagyméretű hasi aorta aneurizma
- PD-kezelésre alkalmatlan lakáskörülmények

Még ezek között is lehetnek megoldható akadályok : súlyosan elhízott betegek pl. prészternális katéterrel kezelhetők, a lakáskörülményeket meg lehet változtatni. Jónéhány, korábban ellenjavallatnak tekintett körülmény csupán akadályozó, de nem kizáró tényező : ilyenek az elégtelen higiénés viszonyok, pszichiátriai betegségek, demencia, az csökkent kézügyesség, csökkent látás, melyek segítővel, a körülmények rendezésével, esetleg edukálással áthidalhatók. Nem a peritoneális dialízist, csupán annak önálló végzését gátolják.

#### A peritoneális dialízis akadályai lehetnek

*Blake PG, Quin RR, Oliver MJ.: Perit Dial Int 33:233-241, 2013.*

##### Fizikai akadályok

- Nagyfokú izomgyengeség
- Csökkent kézügyesség
- Csökkent látás, vakság
- Nagyfokú halláscsökkenés
- Mozgásképtelenség, bénulások
- Multimorbid, esendő állapot
- Elégtelen higiéné

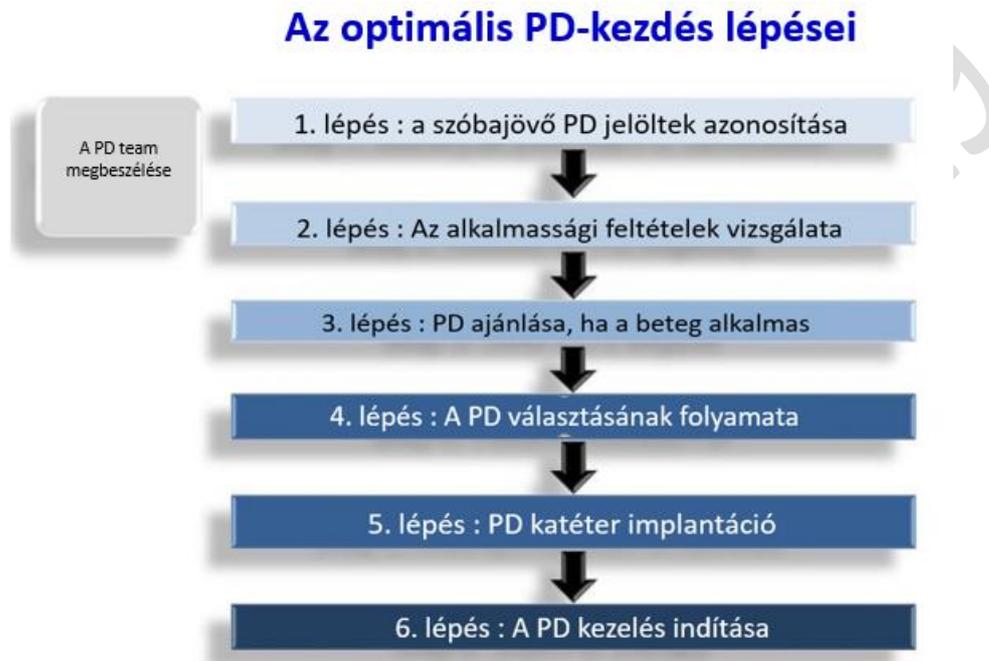
##### Kognitív akadályok

- Rossz korábbi együttműködés
- Nyelvi korlátok
- Pszichiátriai kórképek
- Demencia, memóriazavar

A felsorolt akadályok szinte kivétel nélkül megoldhatók külső segítő (családtag vagy ápoló) bevonásával, s egyúttal az asszisztált PD indikációját jelentik. Ezzel a kezelési móddal és szervezésével a későbbiekben foglalkozunk [35].

## 8.2. A peritoneális dialízis tervezésének lépései

A peritoneális dialízis tervezése a predialízis szakban levő és szóbjövő betegek azonosításával, listázásával indul. Optimális esetben velük egy multidiszciplináris team foglalkozik, amely fizikai és kognitív képességeik felmérése alapján véleményezi alkalmasságukat [28].



A team tagjai a nefrológus és a PD nővér mellett a szociális munkás, pszichológus és a diétetikus is. „Szűkített” körülmények között a beteg minden testi-lelki-szociális adottságának megítélése a nefrológusra és a szakápolóra hárul.

### 1. lépés, a jelöltek azonosítása

A szóbjövő PD (már vesepótlás-) jelöltekről, a predialízis szakban 20 ml/min eGFR körüli betegekről célszerű listát készíteni. Gondozás tekintetében különböző nefrológusokhoz tartozhatnak, adataikat a kollegák megkeresése, visszajelzése alapján az asszisztensek segítségével a nyilvántartó rendszerből lehet kigyűjteni. Különösen nagy, szervezési jelentősége van ennek a térben a PD ambulanciától távol eső, vagy más településen levő nefrológiai szakrendelések esetében. A folyamatosan vezetett listát legalább negyedévente frissíteni kell a változások (progresszió, exitus, preemptív transzplantáció stb.) követésére.

Érdeemes ilyen jelölt listát vezetni a HD programba nem tervezetten került, kanülös betegekről és az esetleg már régebben kezelt, de PD-re alkalmasnak tűnő, korábban nem

edukált betegekről is. Néha váratlan események, fisztula bealvadások megoldása kapcsán derül ki, hogy a több éve hemodializált beteg semmilyen információt nem kapott annak idején a PD-ről.

## 2. lépés, az alkalmassági feltételek vizsgálata

A listán szereplő betegekről, a PD alkalmasságot, a kezelés kivitelezhetőségét érintő tényezőkről (megelőző műtétek, hasi sérvek, stroke stb.) a kórtörténet alapján, majd ambuláns megjelenéskor személyes benyomások, beszélgetés útján lehet előzetes információt szerezni.

A beszélgetés egyúttal a dialízis mint lehetőség felvetését is jelenti, s előfordulhat, hogy ezzel kapcsolatban a betegnek már elutasító attitűdje alakult ki rossz élmények vagy nem kellő tapintattal történt informálás miatt. Jobb ezért már ezt az első alkalmat is megtervezni, a beteget nem csupán „a kanyarban” megszólítani. Lehet, hogy a korábbiakhoz képest ez lesz az első alkalom, ahol egyáltalán szó esik a dialízis módszerekről, vagy az arról benne kialakult képről, elképzelésekről egyáltalán beszélhet.

Már az első beszélgetés során célszerű tájékozódni az esetleges otthoni kezelést érintő egyes feltételekről, körülményekről. Ezek :

- a beteg motiváltsága (*érték-e számára a független kezelési forma*)
- együttműködő készsége (*akaraterő, képes-e célját megvalósítani*)
- érzelmi stabilitása, függetlensége, mennyire fogadta el betegségét
- higiénés helyzete (*tisztaság, tisztálkodás, ennek otthoni feltételei*)
- kézügyessége (*konnektálás, lezárók*)
- erőnléte, mozgási biztonsága (*zsákok emelgetése, nyitás*)
- mentális állapota (*koncentrációkészség, figyelem, kritikus magatartás, tanulás*)
- érzékszerveinek állapota (*látás, hallás*)
- családi (szociális) helyzete (*együtt vagy közel lakó segítőtő személy*)
- képzettsége, foglalkozási- anyagi helyzete, családi szerepe
- eddigi, életmódot érintő szabadidős programjai (hobby, sport)

Bizonyos értelemben már ez az alkalom is tekinthető „ajánlás”-nak, általában a vesepótlás (HD, PD) tekintetében. A szerzett információkat, benyomásokat érdemes leírni, rögzíteni (nagyon sok beteggel találkozunk, a memória esendő!).

## 3. lépés, a PD kezelés ajánlása

Amit a napi gyakorlatban „a PD edukálás”-nak nevezünk, az tulajdonképpen a folyamat harmadik lépcsőjével, a PD ajánlásával indul. Ideális esetben ekkor az előzetesen már alkalmasnak ítélt beteggel találkozunk, aki valószínűleg nem volt elutasító. Optimális, ha gondozott, már ismert beteggel kell foglalkoznunk, nehezebb, és külön figyelmet igényel, ha akutan a dialízisbe került betegről van szó.

Az akutan HD-t kezdő beteg edukálása: Helyesebb „nem tervezetten dialízist kezdő”-nek nevezni az akut körülmények adta traumával, kényszerből kanüllel hemodializálni kezdett betegek nagy csoportját. Ebben lehetnek sosem gondozott, már urémiásan felismert vagy szövődményekkel első ellátásra kerülők, korábban gondozott, de dialízist elutasítók, s olyan gondozottak is, akik egy szövődő betegség kapcsán kerültek dialízist igénylő állapotba. Köztük szép számmal lehetnek (vannak) PD kezelésre alkalmas, s megfelelő ajánlás esetén azt választó betegek. A PD ápolók (és az egész dializáló team) figyelmének rájuk is ki kell terjednie. Számukra is lehetővé kell tenni a kezelési mód választását. Az alkalom a HD kezeléseknél kapcsán adott, csak az ott dolgozó ápolók és nefrológusok együttműködésén, figyelmén múlik, hogy erre sor kerüljön.

Az ajánlásnak nyugodt, a kommunikálást elősegítő környezetben kell történnie.

A már HD-kezelt betegekkel is a kezelőn kívül, kellő intimitást adó helyiségben foglalkozunk. Ekkor egyrészt ismereteket közlünk, információt adunk (a veseelégtelenség fokáról, a már küszöbön álló dialízis vagy a módszerváltás indokáról) ezzel egyenértékűen fontos azonban az empátia, a beteg érzelmi megnyilvánulásainak „olvasása”, s az ezekre adott értő reakció, a döntési helyzettel kapcsolatos félelmek, bizonytalanságok „felfejtése” és kezelése. Ennek közvetítése, hogy igen, el tudom képzelni, mit éreznék a helyedben. A kezelési mód bemutatása egyben lehetőség a beteg megismerésére, reakcióinak, érzelmi viszonyulásának felmérésére. Ennek alapján tudunk kellő segítséget, érzelmi támogatást adni [29].

#### **4. lépés : a PD választása mint döntési krízishelyzet**

Az edukálás fogalmához gyakran helytelenül csak az ismeretközlő-kognitív funkciót társítják (ismerem – tudok dönteni, nem ismerem – nem tudok dönteni), holott a kezelési módra irányuló döntés meghozatalában az pszichés-érzelmi oldalnak legalább akkora, ha nem nagyobb szerepe van. A kezelés választásának folyamatában szerepelnek a beteg előző (nem csupán betegséggel kapcsolatos) döntési tapasztalatai, sikerei vagy kudarcai és családi-szociális beágyazottsága, kapcsolatai is.

Ennek tudatos, sokoldalú, empátikus megközelítése képes oldani a beteg bizonytalanságát, amely a későbbi együttműködésre is kedvezően hathat. A beteg lelki megnyilvánulásainak „vétele” és értelmezése, „lereagálása” hozzáértést, tapasztalatot igényel. Lehetnek spontán is helyesen gyakorolt elemei, de helyesebb, ha a beteggel foglalkozó nefrológus és szakápoló ezen a téren is képezi magát [30].

#### **Milyen információkra, milyen támogatásra van szükség?**

Erre vonatkozó ápolási kutatások, egyéni beteg-beszámolók alapján a dialízis választásával kapcsolatos döntési helyzetben a betegeknek a veseelégtelenség tüneteiről és kezelési lehetőségeiről nagyon egyszerű, de érzelmileg velük feldolgozott, meggyőző információkra van szükségük.

Nagyon fontos a kellő intimitás a beteg kontaktus idején (másra az adott időben nem használt, barátságos helyiség), a kellő tartamú, a beteg elvárásait, elképzeléseit, félelmeit figyelembe vevő feldolgozó beszélgetés. Lényeges számukra a hasonló sorsú, már kezelt betegtársak tapasztalatainak megismerése, érzelmi támogatása. A betegtárs bevonásához azonban kellő tapintat, mindkét beteg ismerete és PD nővéri vezetés szükséges. Az igényeket figyelembe vevő, azokhoz alkalmazkodó „edukációs alkalmak” nagyban elősegítik, hogy a beteg és bevont hozzátartozója a megismert kezelési módokról számára is megnyugtató módon dönthessen.

A PD kezelés edukálása tehát folyamat, a beteg előkészítésének része, melynek során a beteg képessé válik az érdemi döntésre, s egyben megkezdzi az azonosulást várható kezelési módjával, s az együttműködést az őt kezelő csapattal.

Az optimális PD kezdés, a beteg előkészítés 5. és 6. „lépésével”, a hasi katéter implantációjával és a kezelés indításának teendőivel külön fejezetben foglalkozunk.

NÁT-OKTATÁS-2019

## 9. A PD katéter implantációja

A hasi katéter implantációja a PD kezelés indításának kritikus mozzanata. Sikere (vagy sikerelensége) a kezelési mód és egyben a beteg sorsát is meghatározza. Hosszú évek implantációs gyakorlatának, sokezer PD beteg és katéter sorsának tapasztalatai alapján fogalmazta meg erre vonatkozó ajánlását a nemzetközi PD társaság (International Society for Peritoneal Dialysis, ISPD), melyet a hazai gyakorlatnak is célszerű követnie [4].

### 9.1. Kiknél, mikor történik hasi katéter implantáció ?

A hasi katéter implantációjának a PD indítás tervezett időpontja előtt legalább két héttel meg kell történnie. Jó maradék vesefunkció esetén a PD oldatcserek csak a katéter implantáció után jóval később, esetleg csak hónapok múlva kezdődnek. Hasi katéter implantációra az esetek egy részében nem a predialízis gondozásból érkező betegek, hanem HD-ről áttérő (modalitást váltó), vagy éppen akut ellátandó (pl. asciteses betegek dialízise) betegek kerülnek. Utóbbi esetben a többlépcsős edukálásra az implantáció előtt nyilván nincs lehetőség, sőt a kezelés indítása is az akut helyzet kényszerében történik. A későbbiekben azonban a megfelelő kognitív (ismeret-átadó) és pszichés-szociális kontaktust létrehozó megbeszélésekre itt is sort kell keríteni.

A HD-ről áttérő betegek külön edukációs kategóriát képviselnek. Őket részben már „ismerjük” – de nem eléggé. Éppen a PD áttérések kapcsán derült ki, hogy a HD betegek pszichoszociális háttere gyakran nincs kellően feltárva. Az ércsatlakozások kimerülése miatt vagy esetleg saját kérésére PD-re áttérő HD beteg edukálására, „feltérképezésére” tehát ugyanúgy időt kell szakítani, mint a gondozásból érkezőkre. Ők már nem „dialízis naivak” – esetleg sokéves HD tapasztalataik vannak, „okosak” lehetnek. A velük való foglalkozásban ezt figyelembe kell venni, s esetleges „túlszakértő” attitűdjüket, PD-val kapcsolatos bizalmatlanságukat megértéssel, tapintattal kell kezelni.

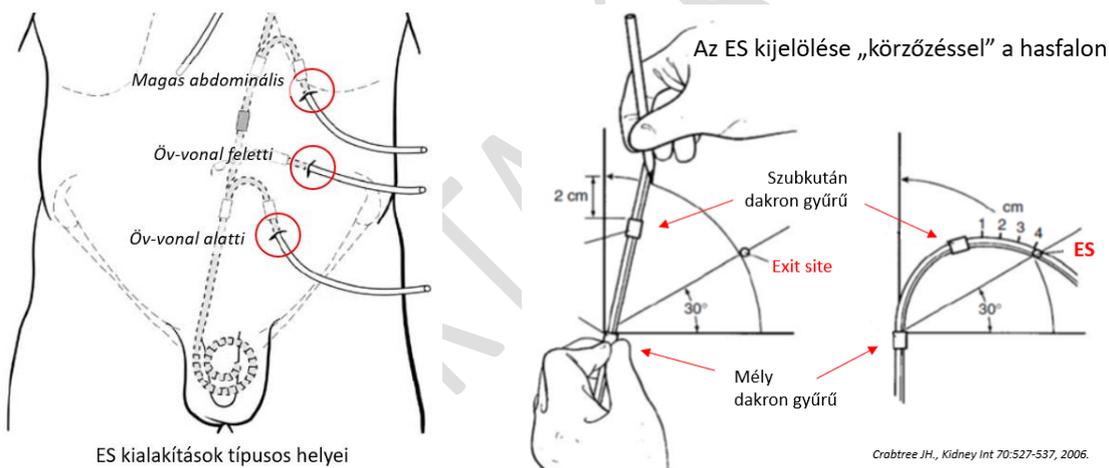
Ha időben történik a módszer (HD-PD) váltás, a katéter implantációja és a PD indítása a predializált betegekhez hasonlóan tervezhető, a HD fenntartása mellett. Nem tervezett (sürgősségi, kényszerleszállás-szerű) módszerváltás esetén erre nincs lehetőség, a beteget a már indított intermittáló APD kezelés mellett kell edukálnunk. Kapkodást, tervszerűtlenséget ez azonban ne jelentsen : a nem tervezett áttérés szervezési részleteiről a tréning fejezetben lesz szó.

### 9.2. Az exit site és a tunnel tervezése

A sebészi katéter implantáció javasolt behatolási helye régebben a has középvonala, a linea alba volt a köldök alatt, mivel itt alig vannak erek, csekély a vérzés veszélye. Az így implantált hasi katéterek tunnelje és kilépési helye azonban kivétel nélkül az öv vonala alá esett, a linea alba kötőszövetes rétege nem rögzített megfelelően, a katétert a rétegekre merőlegesen vezették ki. Gyakori volt a leak, ES és tunnel szövődményekkel, katéter kimoszulással, korai peritonitiszekkel.

A műtéti technika, és a vérzéscsillapítási módszerek javulása nyomán kezdődött el a hasi katéterek középvonal melletti, rectus izomzaton keresztül végzett beültetése (paramedián, transzrektális implantáció), amely ma már általánosan elfogadott eljárás. Ennek fő előnye, hogy a katétert a fascián és izomzaton ferdén áthúzza tunnelizálják, így a csövet több szövetréteg is rögzíti, a préperitoneális dakron gyűrűt pedig a fascia is fixálja, így kisebb a ki-mozdulás, a leak esélye. Ez a javasolt behatolási hely a perkután módszerrel (peritoneoszkoposan vagy Seldinger technikával képerősítő alatt) implantált hasi katéterek esetében is [31].

Az ES paramedián helyét ennek a sebészi gyakorlatnak megfelelően ún. körzőzéssel kell kijelölni, ami egyúttal azt is jelenti, hogy a kijelöléskor a beültetésre kerülő katéter hosszát (42 vagy 47 cm) is figyelembe vesszük. A kijelölés a beteg testtömegét és ruházódási szokásait is (öv-vonal, ülő testhelyzet) figyelembe veszi. Fontos, hogy a katéter az ES tervezett helyéig enyhe ívben fusson, s a vége a hasüregben belül feszülés- és nyomásmentesen a Douglas űrben legyen [33].



### A körzőzés lépései

- (1) Helyezzünk egy, a beültetni kívántnak megfelelő Tenckhoff katétert a hasfalra úgy, hogy a mély (préperitoneális) dakron gyűrű a tervezett behatolási hely felett legyen. Húzzunk a mély gyűrűtől kb. 30 fokban felfelé irányuló egyenest.
- (2) Mérjük ki 2 cm-t a külső dakron gyűrűtől a katéteren, s ezzel a ponttal rajzoljunk ívet a tervezett ES felé.
- (3) Ahol az ív a 30 fokos egyenest metszi, ott lesz az ES „kiszúrási pontja”.
- (4) Képezzünk ezután enyhe, természetes ívet a mély gyűrű és az ES között : ez megadja a szubkután dakron gyűrű majdani pozícióját.



Körzőzés bemutatása a műtőasztalon

### 9.3. A tunnelizálás és az ES-képzés technikája

A paramedián transzrektális katéter implantáció mellett a leak és az ES infekció esélyét csökkentő másik jelentős felismerés volt, hogy a katéter kilépési helyének mindig lefelé kell néznie. A tapasztalatok szerint így kisebb a szennyeződés, baktérium invázió, az ES gyulladás, peritonitisz esélye. Hasonlóan fontos, hogy a katétert a bőrfelszínre rámetészés nélkül, csupán a tunnelizáláshoz használt nyárssal (Redon) kiszúrva húzza át a sebész.

A „kiszúrásos” technika kevésbé traumatizáló, nincs tátongó sebszél, az ES hámosodása hamarabb indul és tökéletesebb. A biztosan lefelé néző ES érdekében kezdték előre hajlított tunnel résszel is gyártani hasi katétereket (ún. Swan-Neck, hattyúnyak katéterek). A beteg alkatát figyelembe vevő preoperatív tervezés esetén az egyenes katéterek ES kialakítása is megfelelő.



A PD rendszer tartós, sikeres használatát, az infektív szövődmények csökkentését szolgáló implantációs technikák tehát (1) paramedián, transzrektális behatolás (2) az ES kijelölése körzőzéssel ill. a testarányokat figyelembe véve (3) az ES kiszúrásos kialakítása (4) lefelé néző ES képzése.

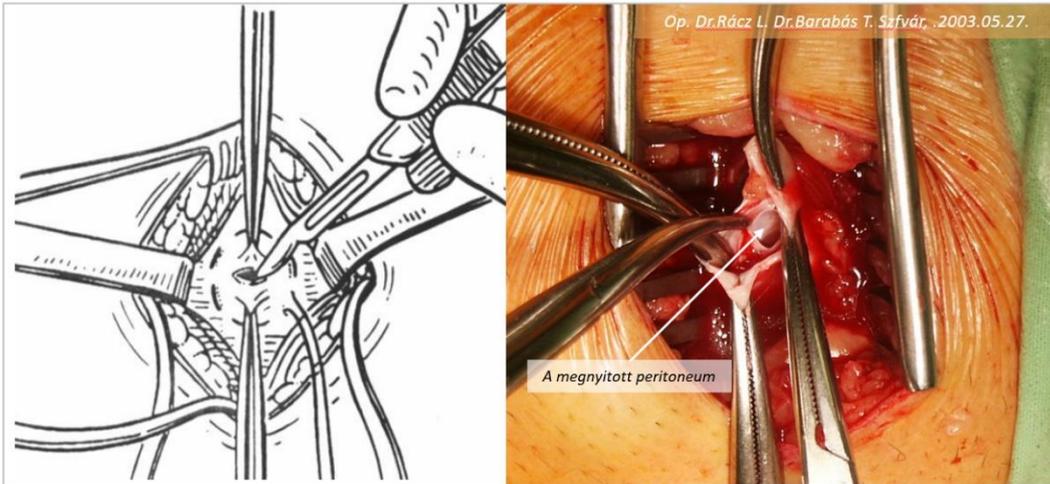
## Milyen módszerrel történjen a hasi katéter implantáció ?

A vonatkozó ajánlás szerint „az implantáció módszerét a helyi tapasztalat szabja meg”. A választást a beteg egyéni jellemzői, testméretei, esetleges kísérő műtét igénye (pl. sérv korrekciója) is befolyásolják. Fontos, hogy az implantáció műtétje idejében történjen meg. Az „idejében” ebben az értelemben azt jelenti, hogy a beteg és hozzátartozója számára elfogadható és előre látható, nem „módosított” időpontban. A műteti időpont módosítása, az implantáció elhúzódása frusztráló, elbizonytalanító tényező. Oda is vezethet, hogy a beteg inkább lemond az egyébként már választott kezelési módról, s kéri inkább a HD programba vételt.



A „helyi tapasztalat” lényege, hogy az adott helyen biztonsággal végzett „bejáratott” módszerrel történjen az implantáció. Nincs mindenütt pl. olyan sebész, vagy olyan műszeres kapacitás, amely a PD katéterek laparoszkópos (LC) implantációját lehetővé tenné. A LC-implantáció előnye, hogy a hasüreg állapota a beavatkozás során ellenőrizhető, az esetleges kisebb összenövések, letapadások eszközösen oldhatók, az eszköz munka-csatornáján át bevezetett katéter szem-kontrollal pozicionálható. Nincs metszési preparálás, a hasfalon mindössze három kis, kb. 1 cm-es metszést ejtenek az optika, a manipulátor és a munka csatorna számára.

Sikeresen implantálhatók a PD katéterek a nyílt sebési módszerrel is, bár a kb. 8-10 cm-es műteti metszés és az izmok-fascia preparálása, vérzéscsillapítás miatt a seb gyógyulása hosszabb időt igényel a LC módszerhez képest, s több a szövődmény lehetősége is. A módszert, a peritoneum feltárását és megnyitását mutatja be a következő ábra. A vázlat a behelyezett dohánycsákó öltést és a rámetaszt mutatja, a 2003-as fényképen már a megnyitott, fogókkal előemelt peritoneum látható.



Nyílt sebészi peritoneum feltárás, Tenckhoff implantációhoz

Nyílt sebészi implantációt igényelnek a hasi katéter implantációval egy ülésben végzett sérvműtétek (főként köldöksérv), sőt a módszereket kombinálni is lehet, ez már a sebész szakmai döntése. A köldök- és inguinalis sérveket -bármilyen kicsik is- a CAPD indítása előtt feltétlenül korrigálni kell.

A gyakran szűkös sebészi kapacitás miatt terjedőben van a nem-sebészek (intervenciósnefrológusok) által végzett hasi katéter implantáció, melynek van peritoneoszkópos és Seldinger-módszerrel végzett, a tartós nagyvéna kanül implantációhoz hasonló módja is. Utóbbi főként a PD nem tervezett (sürgősségi, akut) indításának eszköze, hazai körülményekre még nem standardizált eljárás [32].

#### 9.4. A PD nővér perioperatív ápolási teendői

**Előkészítő beszélgetés a beteggel :** A műtét előtt a kezelési módot már választott beteggel részletesen meg kell beszélni a műtét körül várható eseményeket és helyzeteket. Tisztázni kell vele, hogy mire kell figyelnie, felkészülnie (pl. éhgyomor, székürítés, műtét utáni egynapos fekvés), lesz-e altatás, milyen műtét várható (nyílt vagy laparoszkópos), milyen problémákra lehet számítani (fájdalom, drenázs) stb. Bizalmat kelt és megnyugtató, ha ezekre fel tud készülni, nem ismeretlen közegben kell velük szembesülnie.

**Egyeztető megbeszélés az implantáló sebésszel, szervezés :** A nemzetközi ajánlás szerint a hasi katéter implantációját a módszerben jártas sebésznek kell végeznie. Értelemszerű, hogy az ilyen kollega egyben a PD team-mel, nővérrel is együttműködik a beteg preoperatív vizsgálatában és a katéter implantáció helyének tervezésében. Fontos a tervezett műtét előtti labor- és EKG vizsgálatok szervezése (antikoagulált betegek kezelésének felfüggesztése!), a beteg orr-kenetének tenyésztése (szűrés Staphylococcus aureus - SAU hordozásra), pozitív esetben az orr ötnapos mupirocin kenőcsös kezelése, SAU eradikálás.

**Együttműködés, kapcsolattartás a sebészeti osztály ápolóival :** a PD-katéter implantált beteg perioperatív ápolása nem bonyolult, a beteg „könnyű műtétes”-nek minősül, éppen ezért fontos néhány sajátosságra a sebészeti kolleganők figyelmét felhívni. Ilyenek a műtét előtt egy órával beadandó iv. antibiotikum, a „könnyű” beteg 24 órás posztoperatív fekvése

s a Tenckhoff katétert és transzfer csövet rögzítő, egy hétig nem cserélendő, immobilizáló kötés. Fontos az osztály vezető ápolójának támogatását megnyerni, aki a sebészeti ápolási rutinhoz nem tartozó betegellátási feladatok szervezésében segíthet.

### **Részvétel a hasi katéter implantáció műtétében, drenázs próba**

A PD nővér szerepe nem csupán az implantációra kerülő eszközök biztosítása és a drenázs próba végzése miatt fontos, jelenléte a beteg számára megnyugtató, ellátásának folytonosságát jelző, bizalmat erősítő tényező.

### **Posztoperatív ápolás, az implantált katéter működésének kontrollja**

Az implantált katéter működése a beteg mobilizálása után változhat, korai drenázs akadály, esetleg műtét utáni sebészeti szövődmény alakulhat ki, ezek észlelése, közreműködés a megoldásukban igényes, együttműködést igénylő PD ápolói feladat. A sebészeti nővéreknek megnyugtató lehet, hogy a beteggel kapcsolatos teendőkben szaksegítségük van, ezt a funkciót azonban kellő diplomáciával, „szakmai túltengés nélkül” kell kezelni.

## **9.5. Intraoperatív ápolói teendők, csőszerelés, drenázs-próba**

A katéter és a transzfer szett biztosítása, titánium adapter szerelés. Az implantálandó katétert és csatlakoztató részeit sterilen a műtősnőnek kell „beadni”. Nem szabad elfelejteni, hogy ezek használata a műtőben nem mindennapos, használatukhoz tapintatos segítségre lehet szükség, erre is ügyelni kell. Különösen fontos, hogy a titánium adapter csődarabjára a Tenckhoff katéter kellően, de nem „túltolva” legyen ráhúzva, mert különben a külső anyát nem lehet „koppanásig” a helyére csavarni.



Hasonlóan fontos, hogy a transzfer cső műanyag csatlakozója is legyen teljesen a titánium adapterre csavarva : erre egyébként a transzfer szett cseréjekor is figyelemmel kell lenni.



A rosszul rögzített transzfer cső baktérium invázió forrása lehet, a posztoperatív egy hétben ehhez hozzá sem lehet férni az immobilizáló kötés alatt.

Mikor megfelelő az implantált katéter drenázsa? Intraoperatív körülmények között ez elég kényes kérdés : a kissé sietős műtéti team a beültetett és még nem tunnelizált katéterből csöpögő oldattal már meg lehet elégedve, ezzel szemben azonban a PD nővérnek (vagy éppen a jelen levő nefrológusnak) a szakmai ajánlást kell követnie : a már tunnelizált katéteren át instillált kb. egy liter oldat felének jó sugárban (nem cseperészve) kell 3-4 perc alatt visszaáramlania.

Ha ez nem így van, a drenázs akadályát helyben kell (és itt még lehet is) orvosolni. Az implantált katéterhez szívódó cseplész, vagy a mégsem kellő íví tunnelben megtört katéter okozta akadály szinte egy mozdulattal megszüntethető, utólag ez már esetleg csak újabb műtéti trauma, altatás, idő, beteg- és ápolói stressz árán érhető el. Engedményeket ezért nem szabad tenni.



#### **Az implantáció befejezése, immobilizáló kötés**

Hasonlóan ragaszkodnia kell a PD-teamnek a kellő felületű, a transzfer csövet is rögzítő immobilizáló kötéshez. Csupán egy rövid összekötő csőszakasz és a katéter vége maradhat szabadon a csavaros csatlakozóval és a lezáró sapkával (Minicap). A kötést szövődéymentes esetben egy hétig nem szabad eltávolítani.



### 9.6. Lehetséges gondok a posztoperatív szakban

Mérsékelt hasi fájdalom, a kötésen kissé átütő vér, enyhén véres (sanguinolens) kifolyó a műtéti utáni drenázs próbánál rendszerint előfordul. Nem fogadható el csupán posztoperatív „ártalmatlan” jelenségnek a nagyobb mértékű vagy fokozódó hasi fájdalom, a kötésen esetleg átütő nagyobb vérzés vagy szerózus váladék, a tunnel területében jelzett konzekvens, nem csökkenő nyomásérzékenység. Ezek orvosi megítélést, beavatkozást igényelhetnek.

A műtét alatt még kitűnő drenázs másnapra esetleg ijesztően csökkenhet, esetleg teljes stop észlelhető. Ez azonnali aggodalomra nem ad okot : nem ritkán fibrindugó, alvadék zárhatja el a katéter végét, ez aseptikus technikával végzett erélyes átfecskendezéssel, kiszívással megoldható. Ha nem : egyéb okot kell keresni.

### Összefoglalva

#### A perioperatív ápolás szempontjai

Blake PG, Quin RR, Oliver MJ.: Perit Dial Int 33:233-241, 2013.

##### Preoperatív szakban

- a beteg kellő informálása, biztonságérzetének, nyugalmának biztosítása, szükséges labor- és konzultációs vizsgálatainak elvégzése, aktuális fizikai állapotának kontrollja
- tisztálkodás, hólyag és végbél ürítés, éhomi állapot, az orr SAU-hordozás kontrollja és kezelése már a műtét előtti héten
- preoperatív antibiotikum iv. egy órával a beavatkozás előtt (első generációs cefalosporin is megfelelő, ne maradjon el !)

##### A műtét során

- Intraoperatív PD-nővéri jelenlét, a beteg pszichés támogatása
- a megfelelő PD-drenázs próbája, eszközök biztosítása

##### Posztoperatív szakban

- 24 óra szigorú ágynyugalom a katéter rögzülése érdekében,
- laza széklet, köhögéscsillapítás, infektív beteg ne legyen a közelben
- drenázs kontroll, a posztoperatív kifolyó ellenőrzése

## 9.7. Mikor használható az implantált hasi katéter ?

A hasi katéter implantációs sebének gyógyulásához, a dakron gyűrűk biztos, kötőszövetes rögzüléséhez nyílt sebészi műtét esetén kb. 2-3 hét szükséges, de érvényes a 'minél később annál jobb' elve : a CAPD oldatcserékkel, fennjárással terhelt hasfal teherbírása kb. egy hónap után megbízható igazán.

Éjszakai APD csökkentett cseretérfogatokkal (1-1.5 liter) ennél hamarabb is indítható, sőt : szükséghelyzetben a csökkentett térfogatú APD oldatcserék fekvő helyzetben 1-2 nap után is elkezdhetők, ennek azonban szövődmény, oldatcsorgás lehet az „ára”. A LC implantáció a hasfal mélyebb rétegeit műtéti metszéssel nem érinti, a dohányzacskó öltés nélkül bevezetett katéter mély dakron gyűrűjének rögzüléséhez, letapadásához azonban itt is szükség van legalább két hétre. Az azonnal indított kis térfogatú APD oldatcserék leak-veszélye a LC implantáció után azonban kisebb.

A perioperatív drenázs kontrollon túl a frissen implantált katéter napi „öblögetése” felesleges, sőt káros is lehet. Ha két hét után nem indítjuk az oldatcseréket, a katéter drenázs próbája a posztoperatív egy hónapon belül hetente ajánlott (a tréningek alkalmával el is végezhető).

## 9.8. A frissen implantált katéter és ES otthoni gondozása

Betegünk szövődménymentes esetben az implantáció műtete után 4-5 nappal már hazamehet, a lehetséges szövődményekről (esetleges vérzés, váladék, nyomásérzékenység) részletes tájékoztatást kell kapnia. A kötés eltávolítása bárki által otthon is tilos, minden rendelkezésre álló jelezen azonnal az ügyeletes telefonon.

A katéterrel egyelőre nincs más teendője, mint vigyázni arra, hogy tisztálkodáskor ne nedvesítse át a kötést. Az immobilizáló kötés fenntartása további egy hétig ajánlott, eltávolítása a varratszedéssel egyidőben (kb. 10 nappal a műtét után) történhet. Ha az ES ekkor megfelelően gyógyult, ápolása / kötözése a továbbiakban otthon történhet. Erre a beteget és segítőjét már jóelőre meg kell tanítani, ez az otthoni PD tréningjének első, fontos lépése.

**Az ES ápolás elemei :** (1) a napi kötözéskor tudja megítélni, értékelni az ES állapotát, (2) tudja ápolni az ES-t (tisztítás 0.9%-os NaCl-dal, steril gézzel, fedés szigetkötszerrel), (3) tudja stabilan, húzás- és vongálásmentesen rögzíteni a katétert a hasfalon.

**Az ES megfelelő gyógyulásának kritériumai :** (1) ne legyen tátongó (2) ne váladékozzon (3) körülötte a bőr legyen ép (keskeny posztoperatív livid gyűrű normál jelenség). Ha az ES a varratszedés időpontjában még nem tekinthető gyógyultnak, vagy a beteg / hozzátartozó ES ápolási hozzáértése kérdéses, további egyhetes immobilizáló kötés indokolt, emellett a beteget / segítőjét tovább kell tréningezni a feladatra. A megfelelően gyógyult LC-ES kötözése mellett a zuhanyozás 2 hét után már megengedett, nyílt műtéttel végzett implantáció és/vagy egyidejű sérvműtét esetén ennél hosszabb, egyénileg meghatározott idő lehet szükséges [30].

## 9.9. Gondok a hasi katéterrel : csere, eltávolítás, műtétek

Perioperatív ápolási-szervezési feladatok nem csupán hasi katéter primer (elsődleges) implantációjának elektív (nem kényszerített) műtétével kapcsolatban lehetnek. Időnként szükség van a katéter kényszerű eltávolítására is. Ennek indoka lehet mechanikus drenázs akadály (cseplesz-behüvelyezés, kimozdulás, megtöretés) és infektív szövődmény (nem uralható ES, tunnel infekció, recidív peritonitiszek). Részleteikre a szövődményeknél még kitérünk. Az elsődleges ápolási feladat ilyen esetekben a (majd) eltávolítást igénylő szövődmény idejében történő felismerése, a kialakult helyzet értelmezése (a nefrológussal együtt), döntés a teendőkről, majd a késlekedés nélküli szervezési lépések a helyzet megoldására, a PD folytatás ill. egyáltalán „a dialízis” fenntartása érdekében.

Utóbbi miatt szükség lehet ugyanis a katéter eltávolítás és csere időszakában átmeneti (1-2 hetes) HD kezelésre is, ideiglenes nagyvéna kanüllel, vagy a beteg esetleg meglévő AV-fisztulájával. Jó maradék veseműködéssel rendelkező, nem hiperhidrált betegek 1-2 napos PD kihagyása ilyen esetekben kellő mérlegeléssel „megengedhető” – kisebbik rossz lehet az akut HD kanül implantációjával szemben.

A „steril” mechanikus szövődmények, drenázs akadályok megoldhatók esetleg laparoszko-pos igazítással, ilyenkor csupán a beteg kórházi sebészeti felvételét, osztályos kezelését kell szervezni, a beavatkozás az oldatcserék módosítását nem feltétlenül igényli. Ha a katétert eltávolítják, ezzel egyidőben („egy ülésben”) implantálható az újabb, működő katéter. Ennek ápolására, használatára a primer implantáció perioperatív szabályai vonatkoznak, érvényes ez a katéter infekció miatt újonnan implantált katéterekre is.

A recidiváló peritonitiszek miatt eltávolított hasi katéterek azonnali cseréje, új katéter implantációja nem kizárt, de a még zajló peritonitisz miatt általában nem javasolt. Ilyenkor HD kezelésre kell átállni, a PTIS kezelése parenterális és per os antibiotikumokkal történik. Az új katéter a gyulladás tüneteinek, jeleinek megszűnése után implantálható. Összeségében legalább egy-másfél hónapos HD periódussal kell számolnia betegünknek, sőt, ha az új katéter LC implantációja során kiterjedt összenövéseket észlelnek, a PD kezeléstől betegünknek „el kell búcsúznia”. Mindezekre kellő empátiával elő is kell készítenünk őt.

Egyéb, akut vagy elektív hasi műtétek, hasi katasztrófák a PD katétert nem szükségszerűen érintik, a kezelés módosítására (CAPD helyett asszisztált APD) azonban szükség lehet. Szívódrain alkalmazását igénylő posztoperatív állapotokban kivétel nélkül átmeneti HD kezelésre van szükség, a PD ápolás feladata ilyenkor az ES védelme és a katéter átjárhatóságának kontrollja. A PD kezelés a szívódrain megszüntetését követően ismét elindítható.

A katéter eltávolítás, esetleg vesztés lelki trauma is : fontos a beteg érzelmi reakciójának nyomkövetése, a várható beavatkozás lehetséges következményeinek, eredményének, a kilátások világos közlése, meg- (de nem túl-) beszélése, a gondoskodás, a bizonytalanság érzésének csökkentése. Az „idegen osztályon” kezelt beteg ápolásának ez lényeges része.

## 10. Az otthoni PD betanítása-tréning

Az otthoni PD kezelés megfelelő betanítása a kezelési mód tartós alkalmazásának (ún. technika-túlélés) alapja. Módszereivel, tartalmával a nemzetközi PD társaság (ISPD) ismételtlen foglalkozott, 2006-ban kiadott irányelvei a mai napig érvényesnek tekinthetők [30].

Az otthoni látogatás (bevezető home-vizit) : a PD feltételeinek kialakítása már a katéter implantáció előtt, a beteg otthonában tett első látogatáskor elkezdődik. Háziállatok az oldatcsere-helyiségben ne legyenek, alapfeltétel a hideg-meleg folyóvíz, a lakásban elérhető WC, zuhanyozási lehetőség. A napi oldatcsereére használt nyugodt hely vagy sarok, megfelelő ülőalkalmatossággal, az asztalon kézre álló eszközökkel és anyagokkal a kiindulás. Legyen megbízható személymérleg, vérnyomásmérő, oldat mérleg (ma már kapható digitális, ún. koffer-mérleg is) és az oldatok-eszközök tárolására alkalmas helyiség, szobarsz. Lehetőleg tájékozódunk kell az együttélő családtagok és a beteg kapcsolatáról is (segítőkészség, együttműködés). A betegek és hozzátartozóik néha „túlaggódják” az előkészületeket, az otthoni vizit segítség lehet a viszonylag egyszerű feltételek megteremtésében.

### 10.1. Miért van szükség a PD tréningre ?

A válasz kézenfekvő : azért, hogy a beteg és/vagy segítője a kezelést otthon, vagy másutt egészségügyi intézménytől, közvetlen szaksegítség nélkül távol képes legyen megfelelően, biztonságosan kivitelezni. A biztonságos kivitel pontosan jellemezhető fogalom : mérhető a PD fertőzéses szövődményeinek számával (ES infekció - ESI, peritonitisz-PTIS), a PD kezelési mód alkalmazásának tartamával (rendszer túlélés) valamint -ún. kemény végpontként- a PD beteg-túléléssel.

A PD kezelés korai időszakát jellemző gyakori PD-PTIS-ek számának csökkentésében a konnektológia (steril csatlakoztatás, zárt rendszerek) fejlesztése mellett a strukturált, standardizált beteg tréning bevezetése játszott nagy szerepet. Jóminőségű oldat-adagoló rendszerekkel ma már mindenki rendelkezik, ennek ellenére a különböző központok infektív PD szövődmény előfordulása nagy különbségeket mutat. Ahol a tréning jól működik (ez mérhető a betegek gyakorlati készségével, ismeret-szintjével) ott a fertőzéses és egyéb szövődmények száma alacsony. A nem csekély személyi- és időráfordítást igénylő PD-tréning haszna tehát beteg élethosszban és életminőségben, emellett a csökkenő hospitalizáció és antibiotikum költségben is mérhető [31].

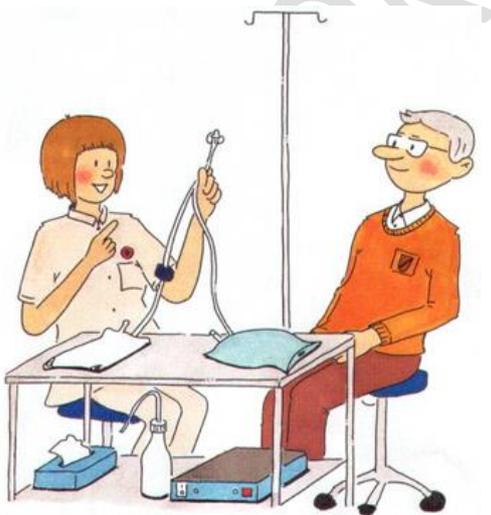
### 10.2. Ki tréningezzen és hogyan, a kommunikáció módszertana

A PD tréningre, felnőttek oktatásának módjára sem az ápolókat, sem az orvosokat nem tanítják. Ezeket mindenkinek a gyakorlatban kell elsajátítania. Jó, ha van olyan hely, már jól működő PD központ, ahonnan mintát lehet venni, ahol mentorálást, támogatást lehet kapni, de a sikeres alkalmazás döntően az egyén edukációs készségén, motiváltságán múlik. Az ajánlások szerint az a jó PD-tréningező, akinek jó a kommunikációs készsége, kreatív, pozitív gondolkodású és következetes, s maradéktalanul elkötelezett az otthoni dialízis alkalmazása mellett [29].

A jó kommunikáció részben veleszületett képesség is, elemei azonban tudatosan elsajátíthatók, fejleszthetők. A jó kommunikáló az elfogadó, átadó attitűd mellett fel tudja mérni a beteg értékrendszerét, képességeit, megértésének fokát, s a közlést, az ismeret átadásának módját, ütemét képes ezekhez igazítani. Ez kedvező benyomást kelt a betegekben, növeli a betegség elfogadását, elősegíti az orvosi előírások követését is.

A kommunikálás kétirányú, interaktív folyamat, feltételezi az információk feldolgozásának kontrollját, sőt a kialakult érzelmi reakciók értékelését is. Az információt megértő (informált) beteg az, aki kérdéseinkre a hallottakat képes saját szavaival ismételni. Ez fontos, mert újabb információval továbblépni csak a korábbiak megértése után szabad. Ez az „ask-tell-ask” (kérdézd-mondd-kérdézd) egyszerű, de hatásos módszere. Lépcsőfokain haladva építhető fel az ismeretek megbízható átadása.

A fentiekből következik, hogy az ismeretek hatásosan, személyre szólóan csak egyéni foglalkozás keretében adhatók át. A tréninghez barátságos, zavaró körülmények nélküli közeg, helyiség szükséges, ahol a tréning eszközei, anyagai is rendelkezésre állnak. Az informatika jelenlegi szintjén ezek skálája igen széles : a nélkülözhetetlen demo-eszközök (zsákok, csatlakozók, gyakorló kötény stb.) mellett nyomtatott és elektronikus info-anyagok, diasorok, animációk és rövid videók egyaránt használhatók. Ezek azonban csak segédeszközök, a vázolt lépcsőzetes tanulási folyamatot, személyes kontaktust nem helyettesítik. Helytelen ezeket személyes kontroll nélkül a betegnek egyszerűen „odaadni”. Betegeink (a krónikus vesebetegek) egészségműveltsége (health literacy) általában nem túl magas fokú, a feldolgozó képességüket meghaladó információ tömeg egyéni értelmezése csak újabb bizonytalanságok, félreértések-félelem esetleg elutasítás forrása lehet.



A tréning nyugodt körülmények között, másra egyidőben nem használt helyiségben, egyéni foglalkozással, a koncentrációt, kommunikálást segítő környezetben, demo-eszközökkel történjen

#### **Az edukálás anyagának tartalmaznia kell**

- ✓ a PD-vel kapcsolatos általános ismereteket
- ✓ az aszeptikus technika és kézmosás módszerét, a szájmaszk használatát
- ✓ az oldatcsere lépéseit

- ✓ a kontaminációs „balesetek” megoldási módját, teendőit
- ✓ az exit site ápolásának módszerét
- ✓ a PD kezelés szövődményeit (pl. peritonitisz, drenázs problémák, obstipáció stb.)
- ✓ a PD kezelés dokumentálását, oldatok nyilvántartását
- ✓ az ambuláns megjelenések indokát, rendjét, a kapcsolódó teendőket
- ✓ a munkavégzéssel, üdüléssel, sportolással, hobbiakkal kapcsolatos teendőket

Az edukálás tartama, időbeosztása (hány alkalom, mennyi kontakt óra) teljesen egyéni : idősebb, nehezebb felfogású, kevésbé magabiztos betegek több, a „könnyen tanulók” kevesebb foglalkozással is megbízhatóan el tudják sajátítani a szükséges ismereteket. A PD ápoló heti időbeosztása és a „tanítványokkal” történő egyeztetés is befolyásolja a biztonságosan végezhető kezeléshez szükséges edukálási alkalmak (6 alkalom általában elegendő) számát. Egy-egy tréning ne tartson kb. két óránál tovább, s a tapasztalatok szerint óránként négy témakör megbeszélésénél többet nem célszerű tervezni.

Szokás az ismereteket ezeket „elméleti” és „gyakorlati”-ra szétválasztani, ami nem szerencsés, mert ugyan pl. a peritonitisz tüneteinek felismerése és a kapcsolódó teendők „elméleti” ismeretek, de nagyon is gyakorlati jelentőséggel és következményekkel. A „gyakorlati”-nak minősülő „látjuk, hogy mit csinál és jól csinálja-e” tevékenységek (pl. hogyan teszi fel a maszkot, hogyan fogja meg a transzfer csövet, stb.) rendszeres megbízható kiviteléhez viszont kellő tudatosság, a „miért”-ek (higiéne, szennyeződés forrásai) ismerete szükséges (hogy otthon is mindig csinálja és mindig pontosan úgy csinálja). Helyesebb a tanulás kognitív (memorizálás, agykérgi funkció) és motoros fázisáról (a mozdulatsort rögzítő kisagyi funkció) beszélni. Ezt az oldatcsere lépéseinek („kötényezés”) példáján mutatjuk be.

### 10.3. A tréning fázisai a gyakorlatban

**Kognitív fázis :** A tanuló írott listát kap az oldatcsere lépéseiről és azok értelmezéséről. Eszközt ebben a fázisban még nem kap, csupán agykérgi memória szinten rögzíti, hogy mire kívánja majd „megtanítani” a kisagyi motoros központot.

A megjegyzést, tanulást a tréningező különböző szintű demonstrációval segíti elő :

- (1) szó nélkül végzi a beteg által kapott lista szerinti lépéseket,
- (2) demonstrálás közben részletesen magyarázza a lépéseket,
- (3) a demonstrálást már csak kulcsszavakkal kommentálja.

A felsoroltak többször ismételhetők, míg a gyakorolt lépés kellően nem rögzül.

**Gyakorló fázis :** a tanuló hangosan mondja (emlékezetből vagy listáról) a lépéseket és értelmezésüket, az oktató pedig végzi a mozdulatsort. A tanuló ekkor még mindig nem „akciózik” - erre csak akkor kerül sor, ha már az összes lépést megbízhatóan sorolja és kommentálja. Ekkor a tanuló az oktató felügyelete mellett elkezd magá végezni az oldatcsere lépéseit a kötény segítségével.

Az oktató nyomon követi a beteg mozdulatait. Fontos, hogy azokat *azonnal* kommentálja. Jóváhagyólag a helyes mozdulatokat, vagy abban a pillanatban megállítva a mozdulatot, ha az helytelen. Fontos, hogy csupán megállítson, emlékeztesse a tanulót („mit is kell most

csinálni..”) vagy léptesse vissza arra mozdulatra, amit még jól végzett, s innen indítsa újra („eddig jól csinálta, mi lesz a következő lépés...”). Nem hasznos a rossz mozdulat bemutatása („ezt ne tegye”) -megzavarhatja a megjegyzést. Jobb a megelőző korrigálás egy-egy problémás lépésnél („akkor most a kezét a kék lezáróra tegye..” - miután láttuk pl., hogy ebben a beteg többször bizonytalan volt ).

**Automatizáló fázis :** ha a tanuló a kötényezéssel az oldatcsere teendőit, lépéseit kommentálva megbízhatóan (hibátlanul) végzi, áttérhetünk a motoros készség fejlesztésére. A tanuló ekkor már nem kommentál, csak ismételten, növekvő magabiztossággal végzi a tanult mozdulatsort. A tanult mozgásminta agykérgi szintről a kisagyi koordináció szintjére kerül, készséggé válik. Mint a zongoragyakorlás : először még figyelni kell az ujjak sorrendjére, majd sokadikára már „vakon” is tökéletes a produkció.



Minden tréning  
alkalom kezdetén  
félóra oldatcsere  
gyakorlás javasolt.

#### 10.4. A retréning fogalma és igénye

Az idő múlásával a PD kezeléssel, főként az oldatcserevel, az aszeptikus technikával kapcsolatos ismeretek halványulhatnak, a napi gyakorlat „lazulhat” s mindez szövődmények forrása lehet. Különböző felmérések szerint a PD-betegek közel 50%-nál észlelhetők fél-egy év után retréninget igénylő hiányosságok. Minden vonatkozó ajánlás hangsúlyozza ezért, hogy a betegek ismereteit és oldatcsere ill. PD kezelési gyakorlatát időszakosan ellenőrizni kell, s fel kell frissíteni a korábbi ismereteket [31].

A tanultaknak „meg nem felelés” az ún. non-compliance a PD-ben több területet érinthet. Az oldatcsere lépésein és a higiéné betartásán túl magában foglalja a cserék maradéktalan elvégzését (protokoll szerinti kezelés, a dialízis adag betartása), a megfelelő diétát (főként a folyadék, fehérje, foszfor) és az előírás szerinti gyógyszerhasználatot.

Átfogó retréningre évente legalább egyszer valamennyi betegnél sort kell keríteni, előtte a betegek ismereteit, készség-szintjét célszerű felmérni, s a retréninget (re-educálást) ennek alapján végezni. A felmérés célszerűen egyszerű kérdőívvel, esetleg teszt kérdésekkel történhet. Információt szerezhethünk a re-educálási igényről az otthoni vizitek, a kezelés otthoni kivitelének ellenőrzése során is. Az együttműködés részleteit az év során ettől függetlenül a PD-ambuláns megjelenések, PET alkalmával is ellenőrizni kell, s szükség szerint célzott újraoktatást, gyakorlást kell beiktatni (oldatcsere, higiéné stb.)

Az együttműködés soron kívüli ellenőrzése és retréning javasolt a PD kezelés fertőzőes szövődményei (ES-infekció, peritonitisz), illetve a kezelés körülményeinek tartós változása után (kórházi kezelések, PD kezelés hosszabb szünetelése pl. sérvműtét miatt).

NÁT-OKTATÁS-2019

## 11. A CAPD tréning ajánlott témakörei

Az alább felsorolt témakörök akár egy nefrológiai kézikönyv fejezetei is lehetnének : nem erről van szó azonban. A témákat olyan egyszerűen, olyan világosan kell a tanulók számára megjeleníteni, mintha egy szimfónia főtémáját játszanánk egy szál furulyán.

- 1. alkalom – Veseműködés, veseelégtelenség, dialízis.** A normál vese működése, funkciói. Mi az a krónikus VB és okai, szakaszai, az eGFR. Az oktatott beteg VB-nek oka. Mi a dialízis, mit pótol és mit nem. A dialízis módszerei, HD, CAPD, APD. A víz- és salak eltávolítás módjai a HD-ben, PD-ben. Folyadékeltávolítás és testsúly összefüggései, a vizenyők oka. A maradék veseműködés szerepe és megőrzésének módja, vesztésének forrásai, a vesztés megelőzése. A krónikus VB okozta egyes tünetek-panaszok (anémia, Ca-P anyagcserezavar, idegbántalom, bőrtünetek, viszketés, álmatlanság, étvágytalanság) és összefüggésük a kezelés hatásfokával.
- 2. alkalom - A krónikus PD kezelés alapfogalmai.** A hashártya és a hasüreg ismertetése. A zsákos Y-PD rendszer, az oldatcsere fogalma, részei. A CPD előnyei, lehetséges veszélyei. A hasi katéter és beültetésének műtete, a tunnel és ES fogalma, gyógyulási folyamata, műtét utáni és későbbi ápolása, a katéter „viselésének” tudni valói. Az aszepszis elemei, tiszta és steril fogalma, dezinficiensek, a helyes kézmosás technikája. Baktériumok a bőrön, baktériumok forrásai, az orr SAU-hordozás, az arcmaszk helyes használata.
- 3. alkalom - PD oldatok, otthoni teendők.** Mit tartalmaz az oldat, az oldat „erősségének” fogalma, a glükóz és az icodextrin töménységi fokai, szerepe, színkódok. Az UF fogalma, összefüggése a hashártya tulajdonságával, benntartási idővel. Túlzott UF következményei, hipotónia. Oldat tárolás, rendelés, szállítás. A napi PD- folyadék-egyenleg vezetése, plusz és mínusz fogalma, testsúly és RR mérés, vizeletmérés, dokumentálás. Az oldat megfigyelése, a zavaros oldat fogalma, oka, jelentősége. Az otthoni vizit, nővéri kontroll, a telefonos kapcsolat és használata.
- 4. alkalom - CAPD használat és hatásfok, oldatcsere.** Az oldatcsere lépéseinek ismertetése, áttekintése, első magyarázata, a tanulási folyamat kezdete. A lépések kommentálása, szak-szavak tanulása. Az oldatcsere megbízható elsajátításához további, legalább három-négy, egyenként kb. félórás tanulás szükséges. Célszerű ezt az oktatást majd gyakorlást minden alkalommal beiktatni, az egyszerűség kedvéért a lépések, műveletek sorrendjét tartalmazó eligazító képsorral.



A kéz-higiéne, a körmök rendbentartása és a fertőtlenítő szappanos kézmosás legyen kiemelt téma és kontrollált gyakorlás tárgya, ugyanígy a szájmascsk helyes, az orrnyílásokat is fedő alkalmazása is.

Az oldatcserehez szükséges eszközök, oldatok előkészítése, ellenőrzése és bontási technikája „szertartásosan” megfelelő legyen, erre nagyon ügyelni kell.

**Az oldat melegítése** csak az erre alkalmas és engedélyezett készülékkel történhet, betegünk legyen tisztában a mikrohullámú melegítés veszélyeivel.

A konnektálás a PD kezelés egyik sebezhető lépése : pontosan a tanult koreográfiával szabad csak végezni. Minden „improvizálás” veszélyes. Itt kell megtanulnia betegünknek a konnektálási „balesetek” kezelését, teendőit is.

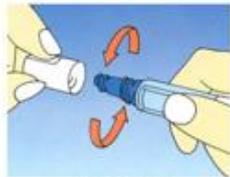
**Az oldat lebocsátása** nem csak mechanikai művelet : a kifolyó oldat megtekintése és értékelése (tisztá, zavaros esetleg véres), a drenázs ütemének megfigyelése (15 percnél többet ne várjon) és a mennyiség mérése a kapcsolódó teendőkkel (dokumentálás) szintén hozzátartozik (szükség szerint telefon a PD ügyeletesnek).

A különböző típusú CAPD rendszerek használatának részleteiben lehetnek eltérések, a lényegét tekintve az oldatcsere lépései azonban nem térnek el. Az alábbiakban a hazánkban használatos két CAPD rendszer használatának lépéseit ismertetjük.

## Oldatcsere-oktatás a különböző CAPD rendszerekkel

### 11.1 A Baxter CAPD rendszer használata

#### Konnektálás



lecsavar



letép



csatlakoztat



kinyit



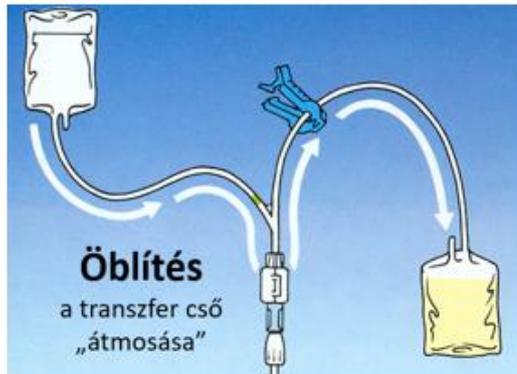
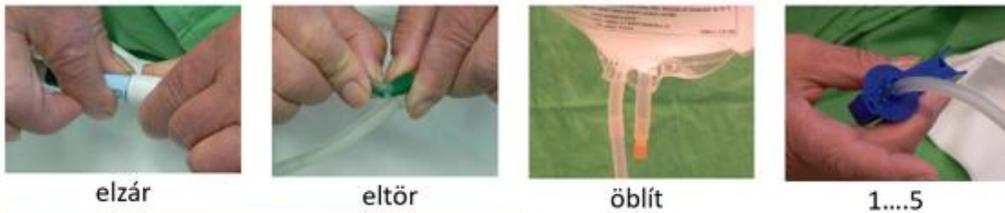
ürít



- ✓ tiszta-zavaros ?
- ✓ milyen színű ?
- ✓ milyen ütemben ?
- ✓ mennyi folyik ki ?

Betegünknek a „töltés előtt öblíts” értelmét is tudnia kell : fantáziáját megragadva lehet mesélni neki a „koszos cukros” transzfer csőben esetleg tenyésző és „leszelkedő” baktériumokról, akiket a friss oldattal lehet onnan kiöblíteni. Így talán jobban megjegyzi és sosem hagyja ki ezt a lépést.

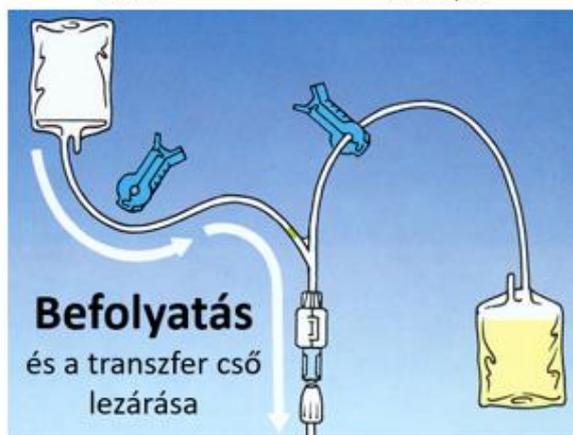
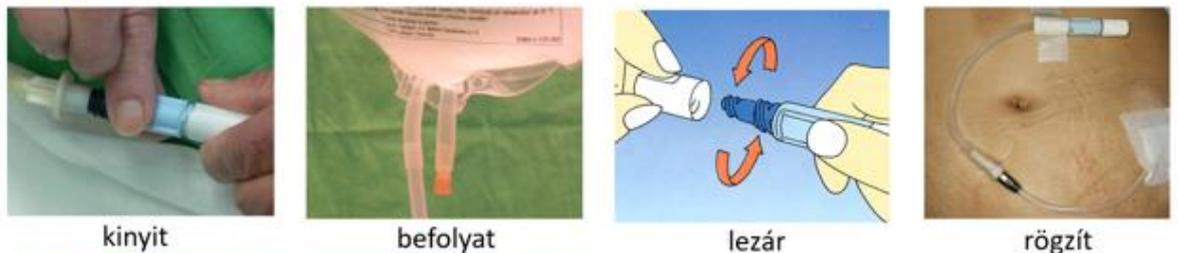
## Öblítés



- ✓ lezártam a has felé ?
- ✓ eltörtem a dugót ?
- ✓ nyitom a lezárót
- ✓ számolok ötig, zárom

Betegünknek a befolyatás ütemét is meg kell figyelnie, a művelet végén a transfer cső lezárása után a zárósapka szabályos rácsavarása és a cső megfelelő hasfali rögzítése a tanulandó feladat.

## Befolyatás



- ✓ lefolyó csipesz zárva ?
- ✓ csak utána nyitok
- ✓ új zárósapkát teszek
- ✓ csövet rögzítek

## 11.2 A Fresenius 'Stay-Safe' CAPD rendszer használata

Dr. Ladányi Erzsébet

A Stay-Safe a CAPD rendszerek új generációja. Könnyen és biztonságosan használható, környezetbarát rendszer. A duplazásós, egyszer használatos CAPD rendszer az oldatcsere végén az összekötő katétert automatikusan tűszeleppel (PIN) zárja le. Ez a technológia biztosítja a belső-zárásos rendszer fertőzésmentességét.

### A rendszer szíve az „órapcsoló” (DISC).

Ezzel a központi elosztó kapcsolóval szabályozhatók a kezelés lépései, amelyek sorrendben a következők:

1. Kifolyás
2. „Öblítés”
3. Befolyás és befolyási sebesség
4. A rendszer automatikus zárása tűszeleppel



Az egyes lépéseket az óra járásával megegyezően egyszerű forgatással lehet beállítani. A DISC 4 lépésének alkalmazása jelentősen csökkenti a beteg tévesztési lehetőségeit. A betegeknek így nem kell félniük attól, hogy rossz szerelékkel zárnak el vagy hogy elfelejtik az adott folyamat következő lépését. A központi elosztó asztali tartó a rendszer elemeit egy helyre centralizálja. Kényelmes és maximális higiéniát biztosít.

### A központi elosztó és részei

- a. behelyezett órapcsoló
- b. katétercsatlakozó fertőtlenítőszeres zárósapkával
- c. órapcsoló védőkupakkal
- d. új fertőtlenítőszeres zárósapka



### Az oldatcsere kivitele

1. **Előkészítés**
  - Csukja be az ajtót és az ablakokat.
  - Helyezze el egy tiszta munkaterületre az oldatcserehez szükséges eszközöket, anyagokat: melegített ellenőrzött oldat, zárósapka, folyékony szappan, kézferőtlenítő, maszk.
  - Távolítsa el a ruházatát, nyakkendőt, sálát, vegye le a karóráját és ékszert.
  - Vegye fel a maszkot. Szappannal alaposan mosson kezet.

**2. A csomagolás felbontása.**

- Bontsa ki az oldatot és a zárósapkát a védőburkolatból úgy, hogy a zsákot ne érintse és hagyja a csomagoló fóliában, ne vegye ki azt onnan.
- Szappannal ismét mosson kezet.
- Fertőtlenítse kezeit Bradoplus-szal, majd várjon a száradásig.

**A kézfertőtlenítés folyamata**

Kezei a teljes száradás után biztonságosan fertőtlenítettnek tekinthetők.

**3. Az oldatot tartalmazó zsák ellenőrzése**

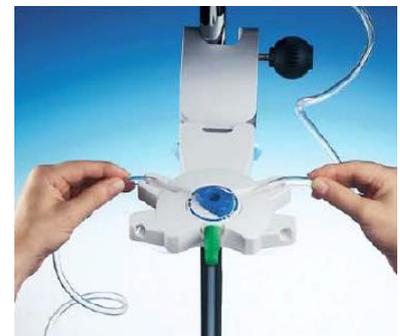
- Vegye ki a zsákot a külső csomagolásból és vizsgálja meg alaposan az oldatot.

Ellenőrizze az oldat:

- lejáratát
- tisztaságát
- csomagolás épségét, szivárgásmentességét

**4. Az óraszerkezet csatlakoztatása a központi elosztóba**

- Akassza az oldatot tartalmazó zsákot az infúziós állványra vagy tegye az asztalra.
- Különítse el az ürítőzsákot az oldatot tartalmazó zsáktól.
- Tekerje le a szerelékét.
- Akassza az ürítőzsákot az infúziós állvány alsó akasztójára vagy tegye a padlóra.
- Helyezze be az órapcsolót az asztali tartóba.

**5. A katétercsatlakozó behelyezése jobbra****6. Az új zárósapka behelyezése balra**

## 7. Kézmosás

### 8. Védősapka eltávolítása az óraszerkezetről



Csavarja le az óraszerkezet védősapkáját és dobja el.

### 8. Csatlakoztatás az új rendszerhez



Csavarja le a katéter összekötőt a fertőtlenítőszeres sapkáról és csatlakoztassa az órapcsolóhoz

### 9. Kifolyatás (20 perc)

- Nyissa ki a katéter összekötőn a körmös lezszorítót. Az órapcsoló automatikusan a „kifolyás” pozícióban van, így elkezdődik az oldat kifolyatása.



### 10. Öblítés

- Fordítsa el az órapcsolót az óramutató járásával megegyező irányba a „●●” jelig. Öblítéskor összeköttetésbe kerül az oldat és az ürítőzsák, ilyenkor tiszta oldat folyik az ürítő zsákba.
- Számoljon közben lassan ötig.



### 11. Befolyatás (10 perc)

- Fordítsa el az órapcsolót az óramutató járásával megegyező irányba addig, amíg el nem éri a „○●●” jelet. Ekkor összeköttetésbe kerül az új oldatot tartalmazó zsák és a katéter.



### 12. Automatikus zárás túszeleppel

- Az oldat befolyatása után az órákapcsolót fordítsa el ütközésig a „●●●●●” állásba, majd zárja el a körmös leszorítót.

Az óraszerkezet a „●●●●●” pontnál „lövi” be a katéter belső lumenébe a túszelepet, amely már a lecsatlakozás előtt zárja a katétert, ezzel csökkenthető a peritonitisz előfordulása.



### 13. A zárókupak eltávolítása, szétkapcsolás



### 14. A katéter összekötő és a fertőtlenítőszeres sapka összecsavarása, az órákapcsoló elzárása a megfordított zárókupakkal



### 15. A kifolyó oldat ellenőrzése, lemérése, dokumentálása

\*\*\*\*\*

**A gyakorlás melletti ismeretek a 4. alkalom során :** A PD kezelés hatásfoka, összefüggése a benntartás idejével. Az oldatok napi térfogata, összefüggése a testsúllyal, a test víztartalmával. PET fogalma és az ismétlés jelentősége, az oldatminták gyűjtése, a beteg szerepe. A PD kezelés és a vesekárosodás fontosabb labor-jellemzői : a karbamid, kreatinin, kálium, foszfor, albumin vérszintje, jelentősége. Gyakoribb egyéb vizsgálatok (vas anyagcsere, parathormon, vérkép). Oldatcserével kapcsolatos panaszok, tünetek és értelmezésük, teendők (ismétlésre kerül minden oldatcsere-tréning során).

**5. alkalom - „Szövődmények”** A PD kezelés fertőzőes szövődményei : ESI, tunnel infekció, peritonitisz felismerése és kezelése, a beteg teendői. A kórokozók eredete, a bejutás megelőzése, az aszepszis gyakorlata. PTIS kórházi kezelése, a lezajlás alatt- és után várható következmények, a katéter csere indoka. A PD kezelés mechanikus szövődményei : sérvek, leak, elégtelen drenázs és felismerése, a beteg teendői. Konnektálási és oldatcsere-balesetek : steril felület érintése, csatlakozó szétválása, transzfer-cső sérülés. Ezek a témák előkerülnek minden csatlakoztatási gyakorlás alkalmával is.

**6. alkalom - „Élet a peritoneális dialízissel”** - PD kezelt betegek munkavégzési lehetőségei, testmozgás és szabadidős tevékenységek, utazás itthon és külföldön, ezek szervezése, teendők. Mi a teendő, ha kórházba kell mennem, mit vigyek, ki lát el, hogyan. A PD ambuláns kontrollok rendje, labor- és egyéb vizsgálatok szervezése. Transzplantációs lista alkalmasság, listára vétel és a kapcsolódó beteg-teendők, kötelezettségek.

**7. A tréning zárása, az ismeretek és készségek ellenőrzése, „vizsga”**

Az otthoni PD biztonságosan akkor kezdhető, ha betegünk legalább az alábbi minimum-követelményeket teljesíti :

- ✓ A kézmosást megfelelően végzi (időtartam, technika )
- ✓ Helyesen végzi a gyógyult ES ápolását (kezelés-kötözés)
- ✓ Képes a steril csomagolások aszeptikus nyitására, kezelésére
- ✓ Az oldatcserét lépésenként kommentálva helyesen, biztosan végzi
- ✓ Vérnyomását, testsúlyát pontosan méri
- ✓ Ismeri a PD alap szak-szavait és képes ezeket használni, kommunikálni
- ✓ Képes a CPD balesetek korrekciójára, ismeri a teendőket (csővég érintés, a cső vagy zsák szivárgása, katéter sérülés, csatlakoztatási baleset)

## 12. Az APD kezelés tréningje

### Az APD kezelésről

Az automatával történő PD kezelés intermittáló peritoneális dialízis, amit életmód (rehabilitációs)- és kinetikai indokok alapján célzottan alkalmazunk. PD kinetikai ismeretek hiányában sok beteg hajlamos az APD-t „fetiszálni”, s csupán a kézi oldatcserét kiváltó „megszabadító” kezelésként értelmezni. Meg kell magyaráznunk azonban, a folyamatos CAPD kezelésnél nincs jobb alternatíva, s hogy az APD önállóan csak a nagyon jó maradék veseműködésű betegeknél alkalmazható.

Fontos tudatosítanunk azt is, hogy a „nagyon jó” veseműködés önmagában a napi vizelet mennyiségével nem jellemezhető: a vesebetegség miatt nagyon híg egy-másfél liter vizelet méregtelenítő hatása már nem ugyanaz, mint az egészséges veséből ürülő koncentrált vizeleté. Az APD-t a kellő hatás érdekében gyakran kell nappali kézi cserékkel kombinálni, ilyen esetekben az APD csupán a diffúziós és ozmotikus transzportot átmenetileg (ciklikusan) növelő kezelési opció. Ezt tükrözi az éjszakai APD + egy hosszú nappali csere kombinációjával dolgozó CCPD kezelés neve is.

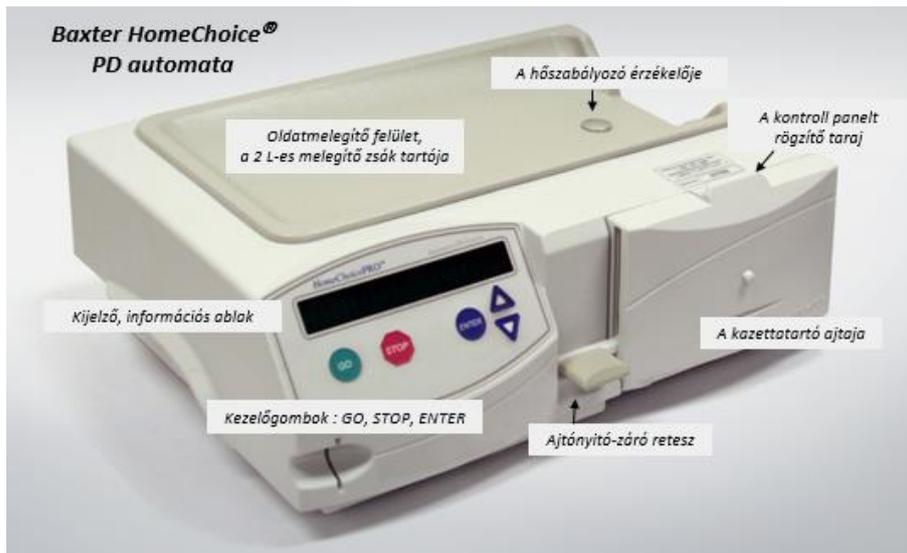
Az APD kezelés tréningje két részből áll. A betegnek és/vagy segítőnek a CAPD tréning rendje szerint először el kell sajátítania az oldatcsere lépéseit és a kapcsolódó egyéb ismereteket, ezt követően / részben ezzel párhuzamosan tanulja meg csak az APD „gép” működtetését. A sorrend és a CAPD tréning azért fontos, mert egyrészt az APD beteg is szorulhat átmenetileg vagy kiegészítésként kézi cserékre, másrészt tréning-módszertanilag helyesebb a PD technológiát, alapokat a CAPD kapcsán megtanulni, így a gép tanulásakor a csatlakoztatások és higiénés szabályokat már ismertként kezeli a tanuló, jobban tud koncentrálni a gép működtetésére.

### 12.1. A Baxter Home Choice® APD készülék

Az automata adagoló (cycler- *szájkler*) a PD oldat melegítését és programozott be- kifolyatását végző hordozható készülék. Digitális vezérlőegysége az általunk programozott kezelési össz-térfogat, cseretérfogat és kezelési időtartam alapján kiszámítja a benntartási ciklusok (cserék) hosszát, nyomásérzékelőkkel ellenőrzi a be- kifolyatás esetleges akadályait, rendellenes működés esetén riaszt és „leállítja magát” - egyúttal jelzi a stop okát.

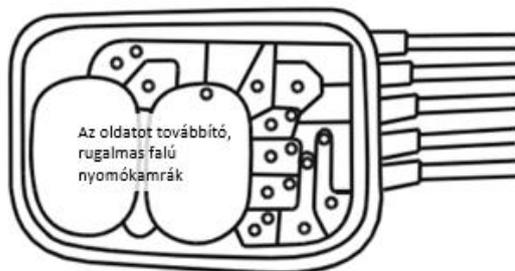
Kezelését a lehető legegyszerűbbre tervezték, hiszen laikusok, sőt: beteg emberek számára készült, akik otthon, közvetlen szaksegítség nélkül használják.

A következő ábrák a készülék működési módját, alapvető működési egységeit mutatják be, olyan egyszerűséggel, ahogyan ezeket az APD-tréningező betegeknél is magyarázzuk.

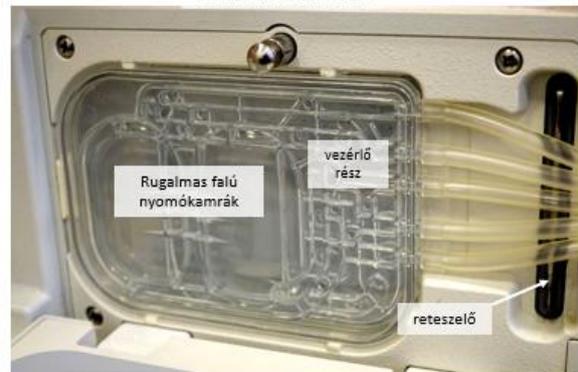


A készülék felső felülete egyben a melegítőzsák tartója is. Fontos, hogy a zsák a melegítést szabályozó hőérzékelőt megfelelően fedje. A tartóban rögzített egyszerűhasználatos kazetta a hozzá csatlakozó csövekkel az adagoló rendszer „lelke”.

„A kazetta” elektronikus vezérelt pneumatikus adagoló (szívó-nyomó) egység



Kazetta a tartóban



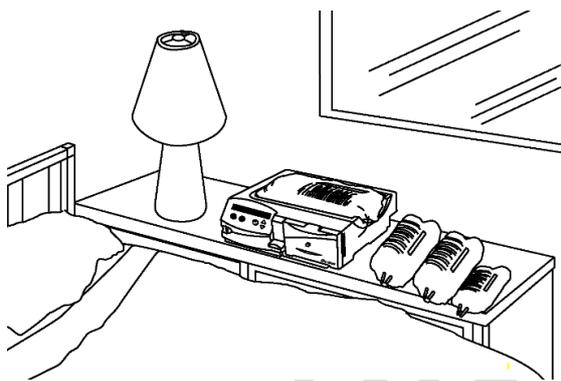
Az egyszerűhasználatos csőrendszerbe integrált kazetta rugalmas falú nyomókamráit a mögötte, burkolat alatt dolgozó talpak préselik, így áramoltatják a dializátumot. A mozgatott folyadék térfogatát az ismert térfogatú kamrák összenyomását számláló elektronika érzékeli és összesíti, a kijelzőn folyamatosan mutatja, nyomon követhető a be- és kifolytatás üteme.

A szivattyúkamrák folyamatosan mozgatják az oldatot a készülék melegítő tálcáján levő zsákba. A kamrákból a hasüregbe pumpált majd onnan eltávolított oldat térfogatának összehasonlításával számítja a készülék elektronikája az ultrafiltráció mértékét.



A kis pneumatikus pumpák kissé zajosak, a készülék „dörmögését” azonban a betegek általában megszokják, alvásukat legfeljebb az esetleges riasztás zavarhatja meg.

### Hol legyen otthon az APD gép, elrendezés, oldatok ?



A fekvőhely közvetlen közelében, olyan rakodó felületen, ahol vele egy szinten az összes csatlakoztatott oldat elfér. Ez az optimális szivattyúműködéshez szükséges. A nagy leeresztő zsák a földre kerül. Arra is gondolni kell, hogy a kezelés végén benne levő 10-12 liter oldattal együtt ne legyen bonyolult az ürítés helyére (WC, fürdőszoba) juttatni. Az oldatok ellenőrzése, a csomagolás nyitása a CAPD technika szerint történik.

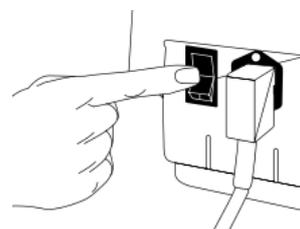
#### 12.1.1. A HomeChoice készülék használata

Először a melegítő zsákot kell a helyére tenni, ügyelve rá, hogy a hőérzékelőn jól felfeküdjön. A gépet be kell kapcsolni a hátoldalon levő billenőkapcsolóval, ellenőrizni kell a kábel csatlakozását is (jól „be van-e dugva”).

##### Melegítőzsák a helyére



##### Bekapcsolás



**Várakozás, a gép előkészül****Zárjon le minden csipeszt**

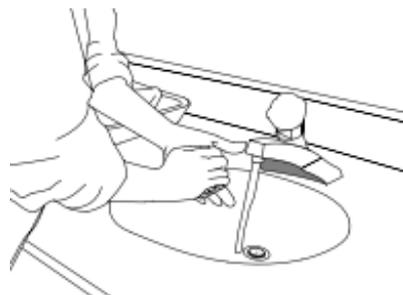
Nyomja meg a „START”-ot → a kijelzőn megjelenik : „TEGYE FEL A SZETTET”

**A szett felrakása**

Most nyisson meg minden csipeszt, és nyomja meg a „START”-ot

→ a kijelzőn megjelenik : „ÖNTESZT” a „CSATLAK A ZSÁKOKAT” (a kijelző a szavakat csonkítja)

→ a beteg memóriájában jelenjen meg : csőcsatlakozás előtt kézmosás



A kazettával öt LuerLock csatlakozós cső van egybeépítve, ezeket a színes zárócsipeszek, klipszek alapján lehet megkülönböztetni. Használatuk, csatlakoztatásuk a CAPD-nek megfelelő mozdulatokkal, technikával történik. A csövek sorrendje a színek szerint : piros a melegítő zsákhoz, két fehér csipeszes csővég a kezelő zsákokhoz, kék az utolsó zsákhoz. Az első nem-zsákos cső mindig a pácienshez csatlakozik.

Első lépésben a második, piros csipeszes csővéget kell csatlakoztatni a melegítő zsákhoz, ezt követi a „fehér csipeszes” kezelő oldatok csatlakoztatása. A csatlakoztatásnál a CAPD zsákhoz hasonlóan itt is el kell törni a belső záródugót. A kék „last bag” csatlakozót csak akkor használjuk, ha nappalra más típusú oldat van előírva, mint amivel az APD történt.



### A szett feltöltése

Nyissa meg a pácienscső csipeszét és nyomja meg a „START”-ot

→ a kijelzőn megjelenik : „FELTÖLTÉS...”

→ a feltöltés végén felváltva : „CSATLAKOZTASSA MAGÁT” / „KONTROLL PÁCIENSCSŐ”

Ismételt kézmosás után csatlakoztassa transzfer csövét a CAPD oldatcserénél tanultak szerint a pácienscső végéhez.

### Az oldat-ciklusok indítása

Nyissa meg a transzfer cső lezáróját és nyomja meg a „GO”-t .

→ a kijelzőn megjelenik : „KEZDETI ÜRÍTÉS”

Minden APD kezelés ezzel a lépéssel, tehát a hasüregben esetleg maradt folyadék leszívásával indul. A kezdeti ürítés befejezése után indul az első befolytatás.

### A kezelés folyamata

→ A kijelzőn : „1. TÖLTÉS (5-BŐL)” majd ennek végén : „1.BENNTART (5-BŐL)”

A programozott benntartási idő letelte után a készülék átvált ürítésre.

→ a kijelzőn megjelenik : „1.ÜRÍTÉS (5-BŐL)”

A ciklusok a fentieknek megfelelő kijelző üzenetekkel ismétlődnek a kezelés végéig.

### Mi történik, ha az ürítés akadályozott ?

→ a kijelzőn megjelenik : „ELÉGTELEN ÜRÍT TÉRF” Teendő a testhelyzet változtatása vagy a pácienscső igazítása. Ha a gép ekkor sem lép tovább befolyatásra, a riasztást át lehet ug-rani, de tudnunk kell, hogy ha valóban maradt folyadék a hasüregben, akkor a befolyatással a hasüreget túltölthetjük.

A riasztás átugrása : „STOP” megnyomása,

→ a kijelzőn megjelenik : „ÜRÍTÉS MEGSZAKÍTVÁ” ,

ekkor lefelé nyíllal léptetés az „ÁTUGRÁS” –ig. Ezt a „BEVITEL” gombbal jóváhagyjuk,

→ a kijelzőn megjelenik „1. TÖLTÉS (5-BŐL)” – a kezelési ciklus elindul.

Ezt az átugrást a kezdeti ürítésnél így nem lehet elérni, PD nővér segítségére van szükség.

#### 12.1.2. A Home Choice kezelés alatti riasztásai

A gépet úgy programozták, hogy „türelmes legyen”, azaz hiba esetén (nyomáscsökkenés vagy növekedés a csőrendszerben) késleltetéssel riasszon, a hiba esetleg magától (a beteg zavarása, beavatkozása nélkül) megoldódik.

- Maguktól megszűnő (önkioldó) riasztások esetén a készülék háromszor sípol majd megkísérli az automatikus újraindítást. Ha a riasztás oka még nem szűnt meg, a készülék hatszor sípol és újra próbálkozik. A kijelzőn a „KONTROLL + a hiba helyének neve” jelenik meg. Elhárításához nincs szükség semmilyen gomb megnyomására.
- Folyamatos riasztás : Ha az önkioldó riasztás oka ismétlődik, a gép „türelmetlenné válik” a riasztás (sípolás) folyamatossá válik, „felébreszti a gazdát”. A riasztásokat rendszerint az egyik csőszakasz áramlásának stop-ja váltja ki. A kijelzőn az „ELLEN-ŐRIZZE + a hiba helyének neve” jelenik meg, vagy a kijelző pontosan leírja a hibát : pl. „A KÉSZÜLÉK FERDÉN ÁLL” vagy „VIGYÁZAT, NEGATÍV UF”.
- A riasztások oka lehet :
  - a cső megtöretése (leggyakoribb)
  - a cső eldugulása (pl. fibrin), vagy
  - egy zsák kiürülése

Teendő : a „STOP” megnyomása a riasztás némítására, majd a hiba elhárítása. A „STOP” ismételt megnyomásával „tudatjuk” a géppel, hogy szerintünk minden rendben, majd megnyomjuk a „START”-ot. A kezelés a programozott módon folytatódik.

A riasztás átugrása : ezt csak akkor tegye meg, ha a helyzetet telefonon megbeszélte a PD ügyeletessel. A lefelé kék nyíl-gombot nyomja meg ismételten, míg a kijelzőn meg nem jeleni a „BYPASS” felirat. Nyomjon „BEVITEL”-t az elfogadtatáshoz.

Ritkán előfordulhat, hogy a gép (a hardver) hibája miatt áll meg a kezelés. A folyamatos riasztás mellett a kijelzőn ekkor egy, a hibát jellemző számsor jelenik meg. Teendő : felírni a számsort és azt, hogy melyik kezelési fázisban keletkezett a hiba. A főkapcsoló ki-be kapcsolásával meg kell szüntetni a kezelést, telefonon értesíteni kell a PD-ügyeletet. A kezelést -ha van rá mód- kézi cserékkel kell folytatni a PD ápoló utasítása alapján.

## A kezelés befejezése

A programozott kezelési ciklusok teljesítése után

→ a kijelzőn megjelenik a „KEZELÉS VÉGE” üzenet Ek-  
 kor először olvassa ki a rendszerből és jegyezze fel a kezelés adatait. Ehhez nyomja meg a lefelé léptető (háromszög) gombot, olvassa le a kapott adatot, majd lépjen tovább. A megjelenő adatok : (1) a kezdeti drenázs (ml), (2) utolsó kézi ürítés (ml), (3) átlagos benntartási idő (perc), (4) elvesztett kezelési idő (perc). A leolvasások és feljegyzés után nyomja meg a „START”-ot

→ a kijelző megjelenik a „MINDEN CSIPESZT ZÁR” üzenet

Zárjon le minden csipeszt és csatlakoztassa le magát a pácienscsőről a tanult módon (kézmosás, MiniCap előkészítés, csatlakozás bontása, transzfer cső zárása, rögzítése).

Csak ezt követően nyomja meg ismét a „START”-ot. Röviddel a „START” megnyomása után nyit a kazettatartó retesze és a kazetta könnyedén eltávolítható. Dobja ki a szettet.

→ a kijelzőn a „MINDEN CSIPESZT ZÁR” és a „CSATOLJA LE MAGÁT” felváltva látható

Nyomjon ekkor ismét egy „START”-ot,

→ a kijelzőn megjelenik a „KIKAPCSOLÁST KÉREK” üzenet - ezt most tegye is meg, a kezelés befejeződött. Mérje meg testsúlyát és vérnyomását is, az adatokat jegyezze fel.

### 12.1.3. Otthoni „APD bajok”

Riasztások, üzemzavarok, amivel a betegek a PD-ügyeletet megkeresik

**Nem tölti be a gép az első cserét.** A beteg elmondja, hogy a kijelzőn megjelent a „KONTROLL PÁCIENSCSŐ” ami nem szűnt meg a pácienscső ellenőrzése (nincs megtörve, ki van nyitva) után sem. Az ok : a beteg a transzfer szett csatlakozóját nem csavarta ki „rendesen”, csak részlegesen nyitotta meg, ezért volt akadályozott a befolyás. Hogyan jutottunk a megoldáshoz : telefonon, lépcsőről-lépésre ellenőriztettük a beteggel a csatlakozók állapotát így derült ki a hiba.

**Nem tudom csatlakoztatni magamat,** mert a gép nem írja ki a „CSATLAKOZTASSA MAGÁT” utasítást. Rendesen felraktam a gépet, minden a helyén van, mégsem lép tovább a program. Nem tudom, mit tegyek. Mi volt az ok : a gép melletti ötliteres zsák záródugója nem volt teljesen megtörve (így a melegítő zsák nem tudta utántölteni magát és szabályosan feltölteni a csőrendszert). Hogyan lehetett megoldani : telefonon, lépcsőről-lépésre kérdezve és kontrollálva a felrakás lépéseit.

**Feltöltődött a rendszer, de levegős,** így nem merek továbblépni. (Nagyon helyesen). Az ok: a felrakáskor a csövek a panelről valahogy „leestek”, ezeket a beteg nem a korábbi azonos magasságban rakta vissza. Hogyan lehetett megoldani : telefonon, a betegtől célzottan megkérdeztük, hogy mi történt a felrakás során, így derült ki a cső elmozdulás. Mit tanácsoltunk : vegye le az egész régi szettet a zsákokkal együtt, s rakjon mindent újra. Magyarázat : az egyenlőtlen csőmagasság miatt a folyadék betöltődik, de a rendszer levegőssé válik. A már csatlakoztatott zsákok újracsatlakoztatása szigorúan tilos.

**A gép az „ÖNTESZT”-ből nem lép tovább,** villog a „SZETTET ÚJRA FEL” üzenet. Mi okozta? Valószínű, hogy a beteg a kazettából eredő csöveket az ajtóval „odacsukta”. Megoldás : a kazetta ajtajának nyitása (ekkor még nyitható), a kazetta ill. a csövek igazítása. Ha erre sem lép tovább a program, az kazettahiba (ritka) gyanúja, új szettet kell felrakni. Ha ekkor sem lehet az előkészítésben tovább lépni, géphiba valószínű, a gép kikapcsolása, cseréje esedékes.

**A kijelzőn „GÉPHIBA” felirat és hibakód számsor jelenik meg** (bármikor a kezelési ciklus alatt) folyamatos sípolás mellett. Az ok pontosan nem ismert, hálózati feszültség-ingadozás lehetséges. Telefonon is megoldható lehet : utasításunkra a beteg a főkapcsolóval kapcsolja ki, majd kb. 10 mp után ismét kapcsolja vissza a gépet. Szerencsés esetben a kezelés a korábbi fázisban folytatódik. Ha nem : gép kikapcsolása, kezelés megszüntetése és másnap beszállítása cserére a PD ambulanciára.

**A betöltési fázisban a „KONTROLL TESTHELYZET” felirat jelenik meg** a kijelzőn és a gép folyamatosan sípol. A telefon időpontjában a beteg már feküdt. Megoldás : telefonon végigkérdeztük, hogy mit csinált a hiba jelentkezése előtti percekben. Kiderült, hogy a betöltés alatt felkelt és az ágy mellett tett néhány lépést. Javaslatunk : a hiba korrigálható, a jelenség a STOP majd a GO nyomása után megszűnt, a feltöltés folytatódott. Magyarázat : a betegeknek a feltöltés fázisában nem szabad felkelniük, ill. hasüregi folyadékuk és a gép szintje között 30 cm-nél nagyobb magasságkülönbség nem lehet, mert nagy lesz a nyomás, ami gátolja a szivattyú működését, az oldat továbbítását. A benntartás idején már szabadon mozoghatnak a pácienscső hatókörén belül.

**„ÜRÍTÉSI ELÉGTELENSÉG” üzenet jelenik meg.** Változatos okai lehetnek, leggyakoribb a pácienscső ill. a transzfer szett csövének megtöretése. Emiatt a betegek általában nem telefonálnak, ez az első, amit ellenőriznek és megoldják. Ha ennek ellenére is marad a riasztás, akkor kérdezik a PD ügyeleteset. Ilyenkor az első tanács, hogy üljenek fel, alkalmazzanak egy kis hasprést, változtassanak testhelyzetet, mert valószínű, hogy a gép átmenetileg „odaszívta” a katétert, ezért nem jó a drenázs. Ha ez sem használ, akkor a kezelést be kell fejezni, a drenázs akadály további vizsgálata a PD ambulancián történik.

## 12.2. A Fresenius Sleep Safe készülék

Dr. Ladányi Erzsébet

A Sleep-Safe automatizált PD készülék, mely színes grafikus felhasználói felülettel, nagyméretű érintőképernyővel és az adott képernyőhöz tartozó sűgő menüvel rendelkezik. Így könnyen tanítható és tanulható a PD oktató ápoló és a beteg számára egyaránt. Külön pediátriai opció segíti a csecsemők és fiatal gyermekek kezelését. Segítségével CCPD, NIPD, IPD, Tidal és PD plusz, PD plusz Tidal kezelések végezhetőek otthoni és kórházi körülmények között

Az oktatása során először megismertetjük a beteget a készülékkel. A bemutatást a PD szakápoló végzi, kitérve minden részletre: bekapcsolás, funkciógombok használata, ikonok jelentése, riasztások.

### A Sleep Safe előnézeti képe



### A Sleep Safe használati jellemzői

- Csendes hidraulikus pumpa biztosítja az oldat melegítését ( $37\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ ) és a befolyatást. A hangjelzés hangereje 30-70 dB között állítható.
- Nyomásérzékelők figyelik és szabályozzák a rendszert.
- Áramkimaradás esetén a gép akkumulátora átveszi az áramszolgáltatást. Áramellátás nélkül 20 perc után kikapcsol.
- A készülék biztonsági rendszerei
  - folyamatos levegőérzékelés minden ciklusban (5% levegő pumpakamránként)
  - független biztonsági rendszer ellenőrzi a folyadékáramlást és felügyeli, hogy a befolyatási térfogat ne haladja meg az előírt értéket

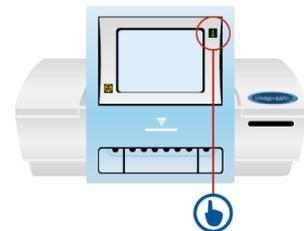
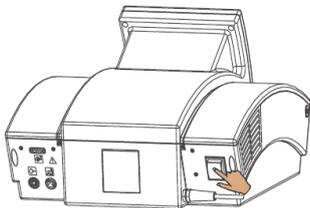
- Lehetőség van betegkártya (patient card) használatára. A kártya programozásához, leolvasásához és a kezelési adatok kinyeréséhez egy külső program szükséges.
- Nagy hőmérséklet különbség esetén (pl. szállításkor, első beüzemelés) a készüléket 1 órán át készenléti módban kell hagyni, hogy alkalmazkodni tudjon a környezeti hőmérsékletéhez, majd alapos rendszertesztet kell végezni!
- A kezelés során gép a beteg szintje fölé helyezhető, de a szintkülönbség nem haladhatja meg az 1 métert!
- A készülék a hozzá tartozó hordtáskában szállítható.
- A kezelés alatt gurulós állványon lehet elhelyezni.



### 12.2.1. A Sleep-Safe használatának lépései

A tréning kezdetén a PD ápoló először bemutatja a gép helyes felszerelését és a gyakorló kötényen rövid kezelés során ismerteti meg a gép kezelés közbeni működését. Ezt azután a beteg több alkalommal megismétli a PD ápoló felügyelete mellett.

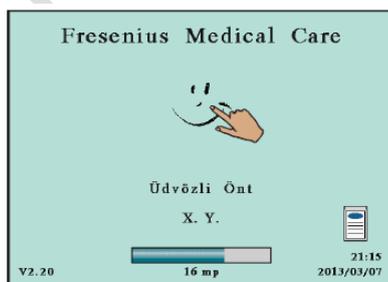
1. A gép csatlakoztatása az elektromos hálózathoz.
2. A betegkártya behelyezése a készülékbe.  
Még a bekapcsolás előtt történjen meg!
3. A készülék bekapcsolása.



A bekapcsoló gomb megnyomása után a gép először elvégzi az üzemtesztet, a LED jelzések világitanak és a gép hangjelzést ad.

#### 4. A kezelés áttekintése

A képernyőn az alábbi információk jelennek meg:

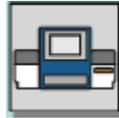


- beteg neve (csak kártya használat esetén)
- a teszt befejezéséig hátralévő idő

- dátum, idő
- szoftver verziószáma
- betegkártya (patient card) ikon



Megjeleníti az aktuális kezelési paramétereket.



Készülék beállítások. (hangerő, képernyő fényereje, képernyővédő, dátum és idő )



A kezelés manuális beállítása.



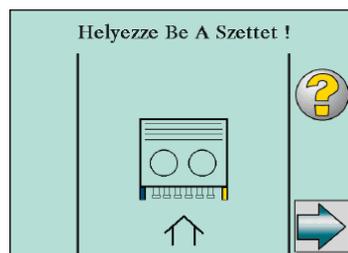
Súgó gomb (az aktuális képernyővel kapcsolatos információkat tartalmazza).

## 5. Előkészítés

- Eszközök előkészítése.
- Vegye fel a maszkot.
- Csukja be az ajtókat és az ablakokat.
- Vegye le a karóráját, ékszereit.
- Folyékony szappannal alaposan mosson kezet, ezután fertőtlenítse kezeit.

## 6. A kezelés indítása, a szett behelyezése:

- A rendszer előkészítése után a gép hangjelzés után átvált a következő képernyőre, majd a betöltő tálca automatikusan kinyílik:



## 7. Zsákok előkészítése

A képernyőn a kezeléshez szükséges oldatok láthatók.

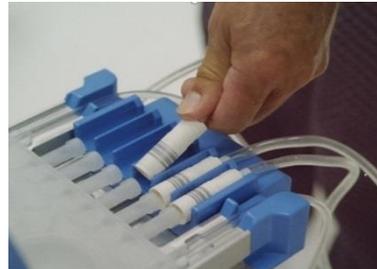
- a megfelelő oldatok előkészítése
- csak annyi oldatot csatlakoztassunk, amennyi a kezeléshez szükséges



A zsákok csatlakozórésze vonalkódos, a gép be tudja azonosítani az oldatfajtákat, így elkerülhető az oldatok felcserélése.

## 8. Zsákok csatlakoztatása

- Helyezze be az oldatok csatlakozóját.



## 9. Az oldatok ellenőrzése

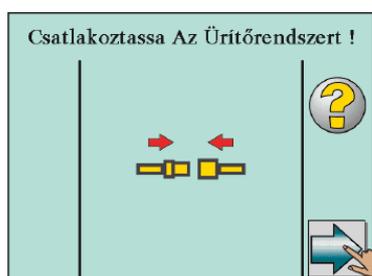
- A készülék az oldatokon található vonalkóddal azonosítja a zsákok koncentrációját és térfogatát.



- Nem megfelelő zsák érzékelése esetén a tálca kinyílik.
- Duplakamrás zsákok csatlakoztatása, automatikus zsákcsatlakozás:



## 10. Üritőzsákok csatlakozása



### 11. Feltöltés



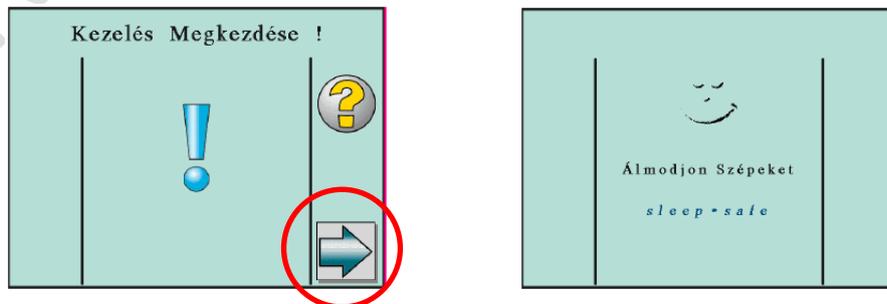
### 12. Konnektálás előtt



### 13. Konnektálás



### 14. A kezelés indul...



## 15. Kezelés alatt

A képernyőn a kezelés aktuális állapota látható.

A gép jelzi:

- a ciklusok számát
- a befolyó oldat mennyiségét
- az aktuális időt
- a kezelés várható végét
- az addig összesített folyadék mennyiségét (kezdeti kiáramlás értéke)

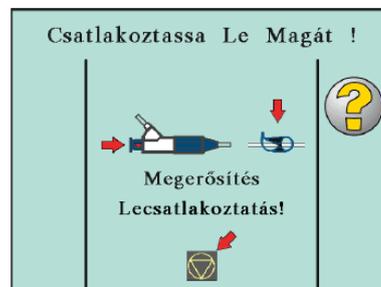
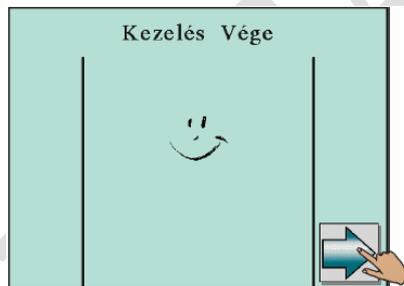


Kezelés alatt az alábbi lehetőségek érhető el:

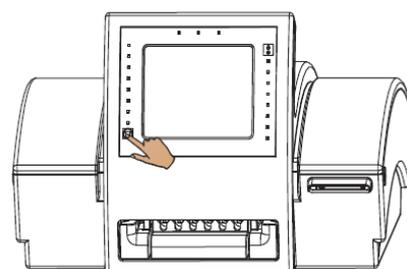
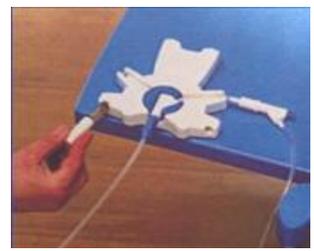
- kézi kiáramlás
- benntartási idő felülírása
- a kezelés azonnali befejezése
- a kezelés szüneteltetése
- az addig elvégzett kezelés eredményeinek megtekintése



## A kezelés befejezése



## 17. Lecsatlakozás



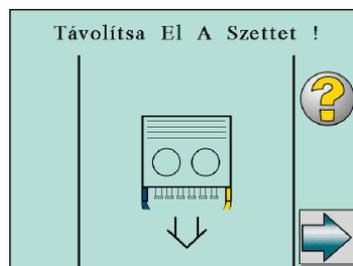
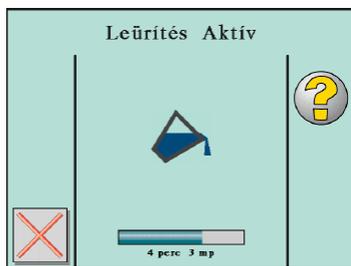
## 18. A kezelés eredményei

A kezelés befejezésével az alábbi kezelési paraméterek érhetőek el:

- volumen statisztika
- oldat hígítási faktor
- teljes kezelési idő
- riasztások száma



## 19. A szerelék eltávolítása



## 20. A rendszer ellenőrzése, önteszt elvégzése

- A rendszer ellenőrzés alatt a készüléket kikapcsolni tilos.

### 12.2.2. A Sleep Safe riasztásai

#### Sárga-információ:

a betegnek döntenie kell a kezelés további menetéről



#### Narancssárga- figyelmeztetés:

A betegnek korrigálnia kell a problémát, majd a kezelést folytatható



#### Piros-riasztás:

A kezelést nem lehet tovább folytatni



\*\*\*\*\*

### 13. HD-ről PD-re áttérő betegek tréningje

A hemodializált betegek PD-áttérése jórészt a HD ércsatlakozások kimerülése miatt, finoman szólva „nem mindig tervezetten” történik. Nem helyes pedig a módszerváltást az utolsó percekig halogatni, amikor már a beteg utolsó kanülje is „megadta magát”. Az ilyen esetekre érvényes az eleve negatív felhangot hordozó, előítéletet generáló „kényszer-PD” elnevezés, ami a betegben is a „jobb híján így leszek kezelve” érzetét keltheti. Mindezt fokozhatja a nem tervezett váltás körüli szervezési bizonytalanság, kapkodás. Ez hiba, lelki iatrogénia, aminek betegünket nem szabad kitenni. Objektív iatrogénia a nem kellően időzíthető katéter implantáció és az azonnali PD-kezdés nagyobb szövődmény kockázata (leak, peritonitisz). A módszert váltó HD betegek későbbi PD tapasztalatai még így indítva is szinte kivétel nélkül pozitívak, a betegek nem „vágynak vissza” a HD-re. Ezt szem előtt tartva kell a kimerülőben levő ércsatlakozásokkal dializált betegek módszerváltását idejében, a PD ápolók bevonásával tervezetten indítani.

A nagyvéna kanüllel HD-t kezdő, gyakran „kényszer-HD” betegek nagy csoportjának edukálásáról, a PD kezelés ajánlásáról már volt szó. Amennyiben PD-t választanak, a módszerváltás és tréning a (még) jól működő HD kanül ill. kezelés mellett tervezetten, a predializált betegek ismertett ütemezése szerint végezhető.

Ha a PD indítása életmentő beavatkozás : ez a PD nővérek és főnővérek rémálma. Bealvadt az utolsó nagyvéna kanül is, szervezzünk azonnal katéter implantációt, álljon rendelkezésre APD készülék, mivel másként nem lehet a beteget kezelni, legyen APD oldat és eszköz továbbá legyen aki az APD-t az osztályon legalább alapszinten működtetni tudja. Mindez esetenként éppen ünnepi időszakban.

Ha betegünknek szerencséje van, a hasi katéter implantációját a módszerben jártas sebész végzi, de előfordulhat, hogy a PD-ápolónak kell a járatlan sebésznek az ES kijelölés és tunnel kialakítás szabályait elmagyaráznia. Nem könnyű, de betegünk érdekében feltétlenül „be kell vállalni”. A más módon nem kezelhető beteg azonnali PD kezelése kockázatos, de kellő figyelemmel sikeresen megoldható : az APD nagy előnye, hogy gyakori, kis cseretérfogatokkal indítható (800-1000 ml), így a leak esélye csökken, az egyébként is „fekvésre ítélt” beteg kezelésének tartama viszont akár 12 órára is nyújtható. Végszükség esetén CAPD-vel is meg lehet oldani a kis cseretérfogatokat, de ez ápolási és higiénés szempontból is problematikus (gyakori kézi cserék, gyakori konnektálások). A rövid cserékkel a hatásos ultrafiltráció 2.27%-os oldatokkal még a később gyors transzporternek bizonyuló betegekben is elérhető, a has tehermentesítésére 3-4 cserénként be lehet iktatni a Tidal kezeléshez hasonló teljes ürítési fázisokat. Fokozottan kell figyelniük így is a leak jeleire.

**Tréning szempontok :** Betegünket a várható történésekre és miértjeire elő kell készíteni, azokat „menet közben” kell érthetővé tenni. Meg kell értenie, hogy az APD-t naponta kell végezni, nem úgy, mint a heti háromszori HD-t, s a folyadékbevitel korlátozására, egyenle-

gére napi szinten kell figyelnie. Az akutan indított PD perioperatív tíz napját a betegek általában kórházi osztályon töltik (sebészet majd belgyógyászat), ezt a kezdetben a napi kezelés és a sebgyógyulás (ES, leak veszély) fokozott kontrollja is indokolja. Az edukálást, tréningezést a beteg állapotától is függően már ekkor el lehet indítani, hogy időt nyerjünk.

Varratszedés, a katéter vélhetően megfelelő rögzülése és az „egészségesen” alakuló ES mellett betegünk hazabocsáthatóvá válik. Jó esetben a hospitalizáció ideje alatt már sikerült betegünket és segítőjét a PD kezelés alapjaira tréningezni, ők az otthoni ES ápolást már végezhetik. Ha nem, az immobilizáló kötés további egy hétig marad, s igyekeznünk ez alatt a tréninget befejezni.

**Hogyan tovább a PD kezeléssel ?** Ha betegünk alkalmas a PD önálló végzésére, akkor választásától és PET kinetikájától függően tervezhető számára CAPD vagy további APD kezelés, erre tréningezzük. Ha önálló PD-re nem alkalmas és van vállalkozó segítője, akkor őt kell megtanítanunk a PD asszisztálására. A legrosszabb alternatíva a segítő nélküli, magatehetetlen vagy demens beteg, az ő kezelése szükségmegoldásként a heti 3-4 x 8 órás, kórházi (centrum) APD lehet. Ezek nagyon „rossz történetek”, valódi kényszerhelyzetek.

A hazabocsátott, önállóan ES-ápoló betegnek további legalább egy hétig be kell járnia APD kezelésekre, a választott otthoni PD technika és ismeretek elsajátítására. Ez alatt meg kell oldani az otthoni körülmények felmérését, kialakítását, el kell indítani a várhatóan szükséges oldatok rendelését. A HD-ről áttérő betegek maradék veseműködése általában csekély, így legalább 2.27%-os oldatokat érdemes rendelni (a PET még nem ismert), ezt szükség szerint később Extraneal-lel egészíthetjük ki. A centrum-APD megjelenések egy hét után a maradék veseműködéstől függően heti 3-4 alkalomra ritkíthatók az otthoni PD elkezdéséig. Az anyagszállítás, anyagellátás lehetőségétől függően betegünk szerencsés esetben a hasi katéter implantáció után kb. 3-4 héttel már otthon kezelheti magát.

Ha a PD a még működő HD mellett indítható : teendői lényegében nem különböznek a primeren PD-t választó betegek ápolásától. Nincs sürgető tényező, tervezhető a hasi katéter elektív beültetésének időpontja, a beteg és segítőjének tréningje ekkorra már meg is történhet, már megrendelésre kerültek az anyagok, így az otthoni PD kezelés a szokásos módon, kényelmesen, a katéter implantáció után kb. 4 héttel elindulhat.

## 14. Az asszisztált PD (as-PD) és tréningje

### 14.1. Ki asszisztálhat ?

Az asszisztált PD nem egy önálló kezelési típus, csupán a peritoneális dialízis alkalmazási módja a magukat testi vagy mentális okokból önállóan kezelni nem képes betegek számára. Ez a kezelési mód az otthoni körülmények között jól elhelyezhető, egyszerűen kezelhető PD adagoló automaták bevezetésével kb. 20 éve kezdett terjedni.

Mivel a CAPD-t vagy APD-t lényegéből eredően laikusok végzik, értelemszerűen asszisztálására is bárki vállalkozhat, aki az ehhez szükséges kézügyességgel és mentális kapacitással

rendelkezik. A asszisztálónak egészségügyi szakismeretekkel nem kell rendelkeznie, de a betegekkel azonos tréninget kell kapnia, s alkalmasságáról is ugyanúgy meg kell győződnünk. Átmeneti asszisztálásra bármikor rászorulhat a PD-beteg. Elég egy pár napos otthoni lázas állapot, ami még az egyébként egészséges embert is ágyba dönti : a hozzátartozónak itt a tea és aszpirin mellé itt a biztonságos oldatcserét is „fel kell szolgálnia”. Ezért is javasolta Vas professzor úr már az első gánti PD továbbképzésen (1999), hogy a beteggel együtt mindig egy segítő hozzátartozót is tréningezzünk : ő lesz „a cső nélküli beteg”.

Más az eleve asszisztálással indított PD-betegek helyzete : esetükben az asszisztáló a kezelés főszereplője, a beteg vagy nem is vesz részt, vagy korlátozottan vesz részt az oldatcserében esetleg az APD működtetésében. A laikus segítő lehet családtag vagy olyan kívülálló segítő, aki tréningre és az oldatcserék végzésére felelősséggel vállalkozik. Ha ilyen nincs, a jelenlegi körülmények között az otthoni PD-asszisztálás (sajnos) megoldhatatlan, az otthoni ápolási szolgálatok finanszírozott tevékenységi listáján a napi többszöri (legalább kétszeri) megjelenést igénylő PD ápolás nem szerepel [34].

Sajátos helyzete van az idősotthonban vagy más szociális intézményben ápolt, önellátó oldatcserére nem képes PD-jelölteknek : az ottani személyzet (eü. és nem-eü. végzettségűek) elvileg szintén tréningezhetők és asszisztálhatnak is, erre azonban nem kötelezhetők, munkaköri leírásukban nem szerepel. Az intézmény vezetőjén és a beosztottakon múlik, hogy ápoltjuk/lakójuk érdekében, humánus megfontolásból vállalják-e a feladatot. Szerencsére a tapasztalatok általában pozitívak, ettől függetlenül a PD asszisztálás „humán erőforrás” kérdése és a tevékenység arányos honorálása még megoldásra vár. A kezelési mód hosszú távú alkalmazásáról, szervezéséről az utóbbi időben több munkacsoport is beszámolt, tapasztalataik kedvezőek [35,36].

**Az asszisztálás szervezése, tréning** : a segítők, asszisztálók tréningezésének menete, szempontjai azonosak a betegek tréningjénél leírtakkal. A hozzátartozók és segítők rendszerint motiváltak, többnyire könnyen tréningezhetők, esetükben hosszabb távon (hónapok-évek) esetleg a kiegészítő okozhat gondot. A szociális intézményekben lakó PD-betegek kezelésének sajátos szempontjai vannak [37].

## 14.2. Szociális intézményben asszisztált PD

**Intézményi szervezés, előkészítés** : Már a PD tervezésének idején fel kell venni a kapcsolatot az adott intézmény vezetőjével. Jó, ha ezt a PD-t koordináló nefrológus kezdeményezi. Visszautasításra az országos tapasztalatok szerint nem volt példa, a szokatlan kezelési forma miatti idegenkedés, értetlenség néha előfordult, de át lehetett hidalni. A vezetői jóváhagyás után a PD teamnek meg kell ismerkednie az intézmény ápolóival, gondozóival, a PD-asszisztálásra vállalkozókkal. Őket kell a későbbiekben tréningezni. A helyszínen fel kell mérni a beteg lakóterét, a raktározási lehetőségeket, a környezetet, az esetleges együttlakókat. Ők szobatársuk számukra ismeretlen kezelésétől idegenkedhetnek, többnyire azonban meggyőzhetők. Betegünk hasi katéter implantációja ezt követően tervezhető. A segítők tréningjére a katéter gyógyulási időszakában elég idő van. Az ES ápolása itt is az első lépés, amit az asszisztálóknak meg kell tanulni.

Célszerű a segítőik tréningjét a helyszínen tartani (könnyebben szervezhető, életszerűek a körülmények, a menet közben felmerülő helyi szempontokat figyelembe lehet venni).

Az egészségügyi gyakorlattal már rendelkező résztvevőket el kell látni írásos ill. digitális edukációs anyaggal (videók, prezentációk), így átlag három-négy gyakorlási alkalommal képesek az oldatcsere, konnektálás és/vagy az APD készülék kezelésének elsajátítására. A tréning elméleti és gyakorlati vizsgával zárul. A résztvevők a PD asszisztálás elsajátítását nem egy esetben szakmai előrelépésként élik meg.

**A PD módszer helyi választása :** ebben is célszerű a helyi viszonyokat, személyi adottságokat figyelembe venni. Bizalmat kelt, javítja az együttműködést is. A CAPD oldatcserét több helyen azért preferálják, mert egyszerű, rugalmas lehet az időbeosztása, éjszaka („az éjszaka-snak”) nem kell vele foglalkozni. Hátránya viszont, hogy naponta többször kell végezni, több dolgozót kell bevonni, több kéz-nagyobb kontamináció esély. A PD automata, intermittáló APD -ha a PET alapján alkalmazható- előnyös, mivel csak kétszer kell konnektálni, nappal és éjszaka is végezhető (az amúgy is ágyhoz kötött betegnél), a tapasztalat szerint viszont „a gép” kezelésétől viszont néha idegenkednek a gondozók, „félnek” a hibáktól, üzemzavartól. Ezek a helyzetek megfelelő tréninggel, a telefonos háttér biztosításával többnyire oldhatók.

**A PD kezelések indítása :** az első kezelés (oldatcsere vagy APD indítás) a PD team jelenlétében történjen. Így biztonságosabb a betegnek és az asszisztáló ápolóknak is. Nagyon fontos „köldökzsinór” , a 24 órás PD-nővéri telefonügyelet. CAPD-vel kapcsolatos jellemző probléma lehet az elégtelen(nek ítélt) drenázs, az exit site esetleges gyulladásának megítélése, a testsúly növekedése (vizenyős a beteg vagy sem...). A telefonon meg nem oldható esetekben szükség szerint -akár a betegeknél- helyszíni segítségnyújtásra is szükség lehet, ez első néhány hét után ez már nem jellemző.

### 14.3. A PD-asszisztálás hosszú távú eredményei

A PD kezelés legfontosabb indikátorai (infektív szövődmények, rendszer túlélés) a közlések szerint nem térnek el az önállóan dializáló betegektől. Egy 2010-es összefoglaló kanadai közlemény három ápolási otthonban négy év alatt indított 38 asszisztált-PD betegről számolt be [37], akik átlagos kezelési ideje több mint 3 év volt, igen alacsony PTIS rátával (1/40 kezelési hónap). Torontói adatok szerint az asszisztált PD nem fokozza a betegek hospitalizációs igényét, az as-PD ilyen szempontból is biztonságos megoldás. Franciaországban kiterjedt és finanszírozott as-PD program működik, ennek öt évet áttekintő mutatói kedvezőek : a magas átlagkorú (89.1 év) 1232 beteget átlag 27 hónapig kezelték, 21 hónapos technikatúléléssel, alacsony PTIS rátával[38]. A BBraun Avitum hálózatban 2009-2010-ben összesen 60 beteg volt as-PD-vel kezelve, 59 esetben otthon, 11 esetben ápolási intézményben, átlag 1/18.6 hónapos PTIS rátával.

## 15. A krónikus PD kezelés tervezése és ellenőrzése

A PD kezelés tervezése már a kezelés választásának időszakában elkezdődik : szociális vagy életmód indokok alapján már ekkor eldől, hogy betegünk a CAPD vagy az APD módszerével lesz-e kezelve. A kezelés indításának időpontja, a katéter implantáció az állapot súlyosságától, a predialízis szakban észlelt progresszió mértékétől függően tervezhető. Sürgős beavatkozást igényelhetnek a vizenyős, asciteses szívelégtelen vagy diabéteszes betegek, hosszabb távra tervezhető a progresszív vesefunkció romlást mutató, de stabil állapotú betegek PD kezelésének indítása,

A tervezés további része már a katéter implantáció után történik : a beteg hashártya-kinetikájának (PET) és maradék veseműködésének ismeretében lehet meghatározni az alkalmazandó oldatok napi térfogatát és ozmotikus erősségét, típusát. A tervezés célja, hogy betegünk kezelése megfelelő (adekvát) legyen.

Ennek a célnak a megfogalmazása a veseelégtelenség okozta sokrétű szabályozási zavar ismeretében nem is olyan egyszerű. Rövid távon elsődleges, hogy a karbamid kinetikával jellemezhető dialízis teljesítmény legyen megfelelő, s a dialízis és maradék diurézis együttese mellett betegünknek ne legyen folyadékretenciója, vizenyője. Hosszabb távon a dialízis nem kellő hatásfokát egyes urémia-tünetek : bőrvizketés, álmatlanság, általános gyengeség, étvágytalanság jelezhetik, a kezelési módot és -adagot ezek alapján is kontrollálni (együttműködés!) és módosítani kell.

### 15.1. Az adekvát PD adag

Moncrief és Popovich eredeti leírásukban a szervezetben fehérjéből naponta képződő salakanyagok (karbamid) mennyiségét vetették össze a peritoneális transzport útján napi 10 liter oldattal eltávolítható karbamid mennyiségével. Így jutottak az átlagos (70 kg-os) testtömegű anúriás egyén számára javasolt és elegendő napi 5x2 literes oldatcsere ajánlatához. Ez feltételezés, munkahipotézis volt, melynek helyességét később a gyakorlat igazolta.

A karbamid kicsi, gyakorlatilag a szervezet minden vízterében egyenletesen eloszló molekula, vérszintje így indikátornak tekinthető : a se-KN a szervezet víztereiben oldott KN szintjét jellemzi. A gyors, teljes ekvilibráció miatt kifolyó PD oldatok KN koncentrációja is a szervezet víztereivel azonosnak tekinthető. A „méregtelenítés” mértékének megítéléséhez - némi matematikai egyszerűsítéssel- elegendő ezért, ha a heti ekvilibrált oldatmennyiséget elosztjuk a test számítható víztartalmával (kb. 0.6 x ttkg). A túlélési tapasztalatok szerint ha a hányados értéke 1.7 vagy ennél nagyobb, betegünk a karbamid kinetika szerint a biztonságos határon belül van kezelve. Ez a hányados a K/V érték.

**K/V - a PD kezelés hatásfokát jelző hányados** : a HD kezeléshez hasonlóan Kt/V-nek is nevezzük, bár a PD kezelés folyamatossága miatt az időfaktorra (t) nincs szükség, a K megfelel a D/P értékkel korrigált kifolyó oldat-térfogatnak, a V pedig a karbamiddal egyenletesen telített testvíz térfogata. A heti teljes K/V érték két részből áll : a drenált térfogattal elért K/V a dialízis d-K/V, és a maradék (reziduális) vesefunkció r-K/V értékéből. Bár a két értéket matematikailag egyenlőként kezeljük, a nagy PD-túlélési vizsgálatokból (CANUSA, NECOSAD)

ismert, hogy a maradék veseműködés jóval értékesebb, ezért is fontos kímélete, gyógyszeres támogatása, a károsító tényezők (egyes antibiotikumok, gyulladásgátlók) mellőzése, a kontrasztanyagok meggondolt alkalmazása.

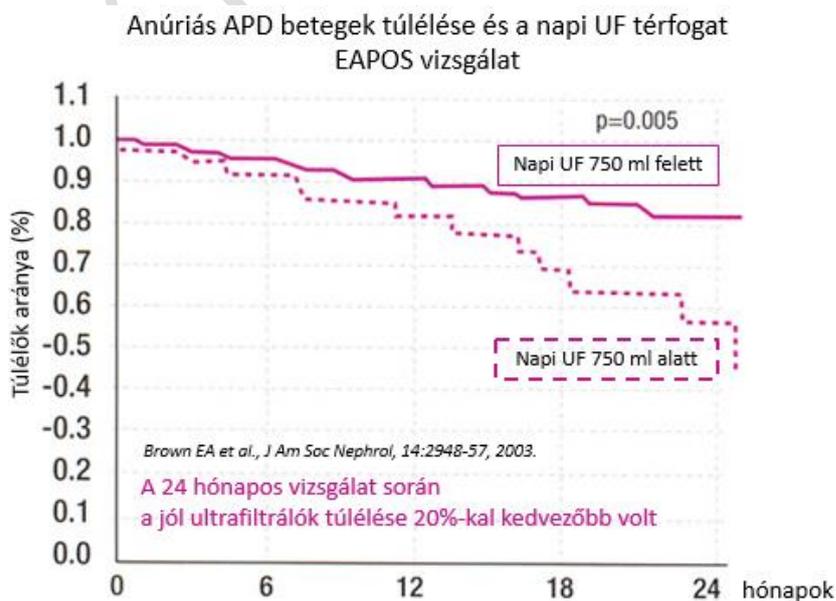
**A maradék veseműködés szerepe** : a Moncrief-Popovich hipotézisben szereplő 70 kg-os egyén napi 10 liter (heti 70 liter), karbamidra teljesen ekvibrált ( $D/P=1$ ) oldatmennyisége a 42 L-re becsülhető test-víz-tartalommal ( $70 \text{ kg} \times 0.6$ ) osztva kerekítéssel éppen a biztonsági határon levő  $K/V$  hányadost ad (1.66). Maradék veseműködéssel együtt a biztonságos kezeléshez ennél kisebb oldatmennyiség (napi  $4 \times 2 \text{ L}$ ) is elegendő lehet. 1 ml/min maradék eGFR matematikailag kb. heti 10 liter ekvibrált oldat hatásának felel meg.

**Fokozatos PD-kezdés** : PD-t kezdő betegeink maradék veseműködése, eGFR értéke sokáig megtartott marad, általában 3-5 ml/min. Ez a tény a ritkább oldatcserékkel (napi 2-3), csökkentett térfogattal (napi  $2-3 \times 2 \text{ L}$ ) végzett fokozatos (angolul „incremental”) PD kezelés javaslatának alapja.

Példa : 4 ml/min eGFR (=heti 40 L PD-térfogat) és napi  $3 \times 2$  literes oldatcsere esetén (térfogata UF-val együtt kb. napi 6.2 L = heti 43.4 L) esetében pl. a  $K/V$  1.98. (Heti 43.4 L kifolyó oldat + 40 L GFR-ekvivalens = 83.4 L, osztva 42 L = 1.98). Ez a számítás így csak akkor érvényes, ha az ekvibráció valóban teljes, ellenkező esetben a heti drenált térfogatot szorozni kell az ekvibráció fokával (0.9-0.8).

## 15.2. Az adekvát hidráltság és Na-ürítés

Az 1.7 körüli  $K/V$  erőltetett növelésének csökkent maradék veseműködés vagy anúria esetén nincs jelentősége, a napi UF és diurézis össz-térfogatát kell legalább 1000 ml körül tartani. A tanulmányok ugyanis világosan igazolták, hogy a magasabb  $K/V$  emelés önmagában nem jelent túlélési előnyt, az UF kapacitás növelésének viszont önálló, túlélési jelentősége van.



A 2010-es európai (ERBP) ajánlásban [24] az adekvát Na-folyadék eltávolítás a K/V mellett már önálló kritériumként jelent meg (zárójelben az evidencia szint betűkódja)

- (1) Az adekvát peritoneális dialízis megítélésében a karbamid és folyadék eltávolítás szempontjainak egyaránt szerepelni kell (C).
- (2) A célértékek csak a peritoneális dialízissel elért eredményre vonatkoznak. Anúriás betegek Kt/V értékének elfogadható alsó határa 1.7 (A), a minimálisan teljesítendő nettó ultrafiltráció igény napi 1 liter (B).
- (3) A célértéket el nem érő betegek tovább kezelhetők a hiperhidráció, malnutrició, urémiás tünetek esetleges tüneteinek gondos észlelése, szoros észlelés mellett (C).
- (4) Gyakori, rövid cseréket végző, lassú transzportáló automata PD-betegeknél indokolt a heti 45 literes peritoneális klirensz minimum-követelmény alkalmazása (C).

A PD kezelés típusának, az oldatok ozmolalitásának tervezésében a transzporter állapot alapvető : a gyors transzporter betegek nem csupán elégtelenül ultrafiltrálnak a hosszabb benttartás alatt, hanem az oldott anyagok gyors visszaáramlása, felszívódása miatt dialízisük hatásfoka, az eltávolított anyagmennyiség is elégtelen. CAPD kezelésük hatásfoka így a napi oldatcserék számának és ozmotikus koncentrációjának növelésével, szükség szerint icodextrin alkalmazásával növelhető, de APD-re áttérés is indokolt lehet.

### 15.3. Az adekvát PD tervezés-ellenőrzés lépcsői

#### Kezdeti oldat-becslés

Betegünk oldat-igényéről kezdetben nem sokat tudunk. Ismerjük maradék veseműködését, hidráltságát (vizenyők igen-nem) és testtömegét. Ezekkel az adatokkal kell dolgoznunk az első anyagrendeléskor. Átlagos testtömegű, jó maradék veseműködésű betegnek indulásként napi 3x2 L 1.36%-os oldatot lehet tervezni, a meglepetések elkerülésére éjszakára 2.27%-os kiegészítéssel. Az emelkedő adagú, napi 2-3 cserés kezelési forma alkalmazhatóságáról a PET adatok alapján lehet majd dönteni. A már kezdetben vizenyős, nem diabéteszes betegek kezelését célszerű mindjárt 2.27%-os oldatokkal kezdeni, diabéteszes betegek éjszakai dehidrálására a Extraneal javasolt. Az ilyen betegek gyakran gyors transzporternek is bizonyulnak később.

#### PET korrekció

Az oldatok ozmotikus erejét és napi mennyiségét-elosztását az indulás után kb. 2-3 héttel esedékes PET alapján lehet korigálni, figyelembe véve mind a D/P, mind a nátrium-folyadéktranszport értékeit. Ha helyesen mértük fel betegünk kezdeti állapotát, nagy módosításokra még általában nincs szükség. A transzporter státusz értékei ekkor inkább prognosztikusan fontosak : mire lehet számítani, ha a maradék veseműködés csökken, vagy megszűnik : gyors transzporternek CAPD-APD váltása vagy kombinációja, lassú transzporternek napi oldat adagjának esetleg cseretérfogatának növelése. Az első PET-et kövöző hónapban már a szolgáltatott dialízis adag, az össz-K/V mérésére is sort kell keríteni.

## A 'szolgáltatott PD' tervezésének evidenciái

Az adekvátnak tekintett heti klírensz ill. K/V célérték az elmúlt két évtizedben a nagy klinikai vizsgálatok alapján módosult, a korábban CAPD-re megkívánt heti 2.0 és az APD-re előírt 2.2-es össz-K/V érték egységesen 1.7-re módosult.

A betegek túlélését ezekben a vizsgálatokban (ADEMEX, NECOSAD, EAPOS) csupán a reziduális veseműködés (RVM) mértéke befolyásolta szignifikánsan, a PD-klírensz és Kt/V korábban elfogadott, magasabb (2.0 - 2.2) értékeivel kapcsolatban ilyen összefüggést nem találtak. Egy liter reziduális klírensz nem tekinthető egyenértékűnek egy liter PD-klírenszszel.

Gyakorlati következtetések, célértékek : A nemzetközi ajánlások szerint a megfelelőnek tartott PD adaghoz a nem anúriás betegek heti összes kreatinin klírensze érje el az 50 liter/1.73 m<sup>2</sup> értéket, a heti össz-K/V ne legyen 1.7 alatt. Biztonságos tartománynak tekinthető a az 1.7-2.0 közötti érték, ezt az értéket jó reziduális veseműködés esetén a betegek többsége meg is haladja [39].

### 15.4. A PD-korrektió gyakorlati szempontjai

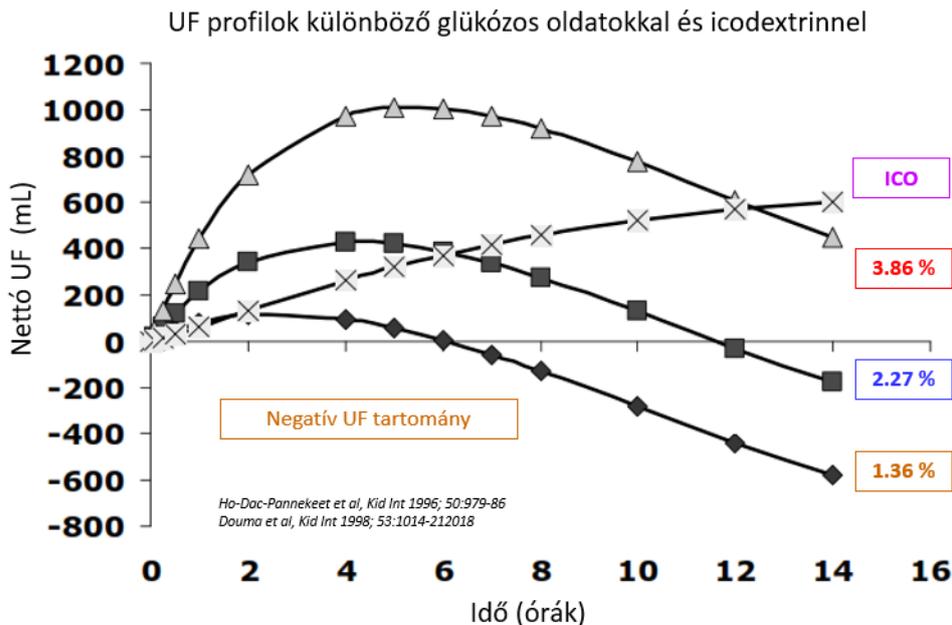
Átlagos transzporterek (D/P-kreat 0.5-0.7), vizenyő nélkül : Vizenyők hiányában és 1.5-2.0 literes napi diurézis esetében a folyadékgyensúly fenntartása ozmotikus támogatást nem igényel, betegünk 1.36%-os oldatokkal kezelhető. Ezek napi térfogata attól függ, hogy az adekvát heti K/V eléréséhez a maradék veseműködést (reziduális GFR) milyen mértékben kell dialízissel kiegészíteni. Ideális esetben erre akár napi 2x2 literes oldatmennyiség is elegendő lehet. A ritkább oldatcsere csökkenti a hashártya és a szervezet glükóz terhelését, csökkenti az infektív epizódok esélyét is.

Ha a 12 órás drenázs 'minuszos' : A napi kétszeri oldatcsere benntartási idejének végén a kifolyó oldat térfogata a befolyónál kisebb lehet (negatív UF) - a glükóz felszívódása miatt 12 óra után még átlagos transzportereknél is természetes. A „veszteség” napi 4-500 ml-t is elérheti, a tapasztalat szerint azonban ez folyadékretenciót, vizenyőket ilyenkor nem okoz, a diurézis akár fokozódhat is. Erre betegeink figyelmét már jókor fel kell hívni.

Ha vizenyők is vannak : Az átlagos transzporter, 1.36%-os oldattal kezelt betegnél a jónak mondható napi diurézis és megfelelő drenázs mellett észlelt vizenyők elégtelen diétás együttműködésre, az ürítési kapacitást meghaladó folyadékbevitelre utalnak. Betegeink ugyan ezt rendszerint nem ismerik el, állítják, hogy „annyi vizeletük van amennyit isznak” – ezt azonban nem változó vagy éppen fokozódó vizenyőik cáfolják tényszerűen. Rákérdezve gyakran kiderül, hogy valójában nem is tudják, mennyi folyadékot fogyasztanak naponta.

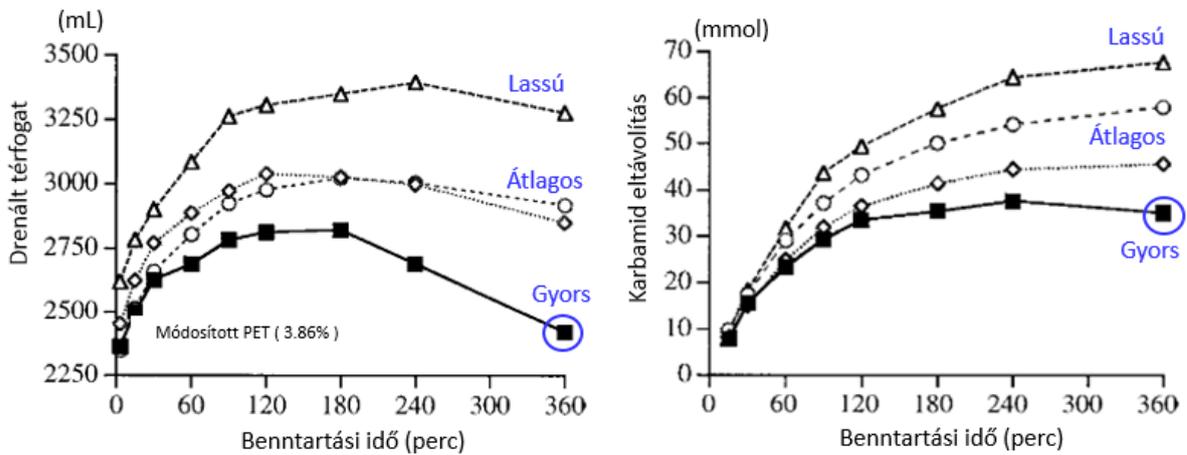
A furosemid adag növelését (napi 160-200 mg-ra) meg lehet kísérelni, de ennél fontosabb az együttműködést elérni, mielőtt a peritoneumot és az anyagcserét jobban terhelő tömnyebb (2.27%-os) oldat alkalmazását vagy a napi oldatcserek számának növelését (a szokásos 4x2 L-re) mérlegelnénk. Nincs az az ozmotikus anyag, ami a beteg compliance-hiányát kompenzálni tudná. A hatásos edukálás -mint igen gyakran- a gyógyszeres / dialízis kezeléssel egyenértékű ápolási kompetencia.

Ha a megfelelő (vagy az éppen elérhető) só-folyadék bevitel mellett is vízenyők vannak fokozni kell az ultrafiltrációt. Jó krisztalloid UF (nátrium hígulás, négyórás oldat térfogat) mellett a 3.86%-os glükózos oldat megoldás lehet, de a „minél kisebb glükóz terhelés, annál jobb” elve alapján célszerűbb az icodextrin használatát mérlegelni. Az egyenletes, kíméletes UF az éjszaka folyamán nem csupán vizet, hanem 40-50 mmol nátriumot is eltávolít, ez túlélési szempontból bizonyítottan kedvezőbb, hatásos megoldás.



Gyors transzporterek (D/P-kreat 0.8-1.0) esetében : a PD indításának fokozatos módszere, napi 2-3 oldatcsere szóba sem jöhet. A benntartás során ugyanis nem csupán az oldat glükóz koncentrációja és az UF mértéke csökken gyorsan, hanem rövid időn belül „csúcsra jár” (100%-os) de szintén gyorsan csökken a KN és a kreatinin ekvilibrációja is, a négy óra alatt eltávolított „salakmennyiség” elégtelen. Közmondással jellemezve : a gyors transzporter „sokat markol-keveset fog”. Lehet esetleg jó a gyors transzporter nátrium hígulása (az első órában még megtartott lehet a glükóz-szint), de ezt a továbbiakban felülírja az oldat hanyatló krisztalloid ozmotikus ereje, s az elégtelen kispórus transzport miatt a túlélés szempontjából lényeges nátrium eltávolítása is elégtelen. Ezt a 3.86%-os PET négy órájának végén a 400 ml-t el nem érő UF is jelzi.

## Drenált térfogat és karbamid eltávolítás transzport-csoportok szerint

Wang T és mts., *Nephrol Dial Transplant* 13: 1242-1249, 1998.

*Gyors transzporterek CAPD lehetősége* : Amíg van elegendő vizelet, megtartott a maradék veseműködés, a gyors transzporterek napi 4x2 literes cserével általában kezelhetők, bár a napi UF negatív egyenlege borítékolható. Ezt lehet mérsékelni, ha már induláskor legalább kétszeri 2.27%-os oldatot tervezünk, az 1.36%-os oldattal felváltva. Ez az alternáló ozmotikus megoldás a diffúzív transzportra is kedvezően hat.

*Milyen eredmény várható* : Az 1.36% oldatokkal a csere hosszától függően biztosan „bukik” a gyors transzportáló beteg 3-400 ml-t, a 2.27%-os oldat 4-5 órás egyenlege lehet enyhén pozitív (1-200 ml), de az éjszakai hosszú benntartásban ebből is veszíthet akár 600 ml-t is. Összeségében napi 6-800 ml-es negatív UF-re lehet számítani, a napi drenázs teljesítmény csupán 7.2 L (heti alig 50 liter). Maradék diurézistől és együttműködéstől függően fenn lehet tartani ezt az előírást, azonban ha a testsúly növekszik, vizenyők jelennek meg, az éjszakai hosszú cserét Extraneal-re kell váltani.

*Gyors transzporterek APD indikációja* : Ha a maradék diurézis (már) nem kompenzálja a negatív UF okozta veszteségeket és/vagy a heti K/V cél a csökkent drenázs miatt nem érhető el, a kezelést APD-re kell átállítani.

### 15.5. A PD-hatás mérésének ápolói gyakorlata

A tervezett peritoneális dialízis határfokát, a szolgáltatott PD adagot számszerűsítve általában a heti Kt/V értékkel mérjük, a hatásosan végzett PD kezelésnek azonban emellett számos más minőségi mutatója, indikátora van. Ezek :

- ✓ Hidráltság, vizenyők RR kontroll
- ✓ Beteg-túlélés, életkilátások - prognózis
- ✓ Rendszer túlélés, a PD membrán-módszer túlélése
- ✓ Anémia, az ESA és vaskezelés határfoka
- ✓ Ca-P anyagcsere, PTH szint
- ✓ Tápláltsági állapot (ts. és változásai, BMI, BIA)
- ✓ CV és infektív szövődmények (PTIS, ESI, TI)
- ✓ Közérzet, elégedettség, életminőség

## A PD adag mérésének ápolási teendői

A tervezett PD kezelés hatását, napi gyakorlati, a beteg együttműködésén átszűrt hasznát nagyon sok tényező befolyásolja. A peritoneum mint szűrő, betegünk oldat-használata, együttműködése és a maradék veseműködés is változhat, ezért rendszeresen (előírás szerint negyedévente) kontrollálnunk kell a heti Kt/V teljesítményt. Egyenértékűen fontos a többi felsorolt tényező, indikátor nyomonkövetése. Ebben a PD-ápolónak fontos szerepe van.

A szolgáltatott PD adagot a rendszeres oldatcserék indítása után 4-6 héttel már ellenőrizni kell, ezt követően negyedévente javasolt az újabb mérés.

## A heti Kt/V mérése

### CAPD kezelt betegek

- ✓ *Oldat-mintavétel* : A beteg az oldatgyűjtés napján minden kifolyó zsákjából 10-10 ml-es mintákat vesz úgy, hogy alapos összerázás után a CAPD zsák injekciós csonkját megszurja. A mintát zárható 10 ml-es kémcsőbe teszi, erre ráírja a pontos drenált mennyiséget. A mintákat (ahány zsák, annyi minta) ambuláns megjelenésekor a PD-ápolónak leadja.
- ✓ *Mintakezelés, labor* : Az ápoló ezekből fecskendővel 5-5 ml-et kiszív, majd ezeket egy edénybe összekeveri, a kevert mintából 10 ml-t KN, kreatinin, glükóz, nátrium meghatározásra a laborba küld.
- ✓ *Vérvétel* : Az anyagleadással egyidőben vérvétel és anyagküldés történik az előírt havi labor kontrollokra, ezen belül a se-KN/kreat szintre is.
- ✓ *D/P és K-számítás* : A szolgáltatott D/P értékét a kevert minta és a reggeli vérminta KN-kreat értékének hányadosa adja. Ez az érték a napi drenázs térfogatával szorozva adja a K értéket.
- ✓ *Maradék diurézis mérése, mintavétel* : az oldat-minták gyűjtésének napján kell történnie (reggel 6-tól másnap reggel 6 óráig). A gyűjtött vizeletből 1 dl-es mintát hoz a beteg, a gyűjtött mennyiség feltüntetésével.
- ✓ *Rezid-GFR számítása* : erre vizeletminta KN-kreat koncentrációja és az anyagleadás reggelén vett vérmintából mért se-KN, kreatinin szint használható.

Ideális esetben mind az oldatgyűjtésnek, mind pedig a vizeletgyűjtésnek az ambuláns megjelenést (vérvételt) megelőző napon kell történnie. Akadályoztatás esetén nem kizárt, hogy a beteg egy nappal később jelenjen meg az ambulancián, de az anyaggyűjtésnek (PD-oldat, vizelet) akkor is azonos napon kell történnie. (A megengedés alapja az, hogy az ekvilibrált kezelési mód miatt a szövődménymentes beteg 1-2 napon belül vett se-KN/kreat értékei között szignifikáns különbség nem lehet).

**APD kezelt betegek – CCPD**

(éjszakai APD + 1 last bag, kézi csere nincs!)

- ✓ *Gépi oldat mintavétel* : A gépi drenáló zsák öt-hatszori alapos átkeverése után a mintavétel itt is 10 ml-s fecskendővel, de a zsákot megsűrva történik. A 10 ml-s csövön a zsák teljes térfogatát kell feltüntetni (amiben a last bag térfogata automatikusan szerepel). Egyebekben az eljárás megegyezik a CAPD-nél leírtakkal.
- ✓ *D/P és K-számítás* : az érték a drenált minta és a vérminta KN/kreat hányadosából származik, így az aktuális (alacsony) ekvibrációt tükrözi, a szolgáltatott dialízis adag számítása reális.

**Hibrid APD-kezelt betegek**

(CCPD vagy NIPD + nappali csere, vagy cserék)

- ✓ *Mintavételek* : a két előző eljárás kombinációjával történnek. Külön kell venni a gépi cserékből származó oldat mintáját a nagy zsákból, s külön a mintát a nappali egy vagy két kézi csere zsákjaiból a CAPD eljárás szerint.
- ✓ *Mintaküldés* : a laborba két mintát kell küldeni : egy az APD, és egy az összekevert CAPD oldatok mintája lesz. A vérvétel és a vizeletgyűjtés, mintázás módja a CAPD-nél írtakkal egyező.
- ✓ *D/P és K-számítás* : A D/P-t külön kiszámítjuk az APD mintára és a CAPD mintára is. A gépi oldatcsere térfogatát a gépi D/P hányadossal szorozva kapjuk az APD-s K értéket, míg a kézi oldatcsere K értéke a kézi D/P hányados és a kézi oldatcsere térfogat szorzata lesz. A teljes napi K/V-t a két érték összege adja.
- ✓ *A reziduális GFR mérés módszere és időzítése* a már leírtak szerinti.

**15.6. PD-hatásfok számítások**

Ma már rendszerint szoftver program végzi, de az elvét érdemes megismerni.

Heti összes kreatinin klírenszt

Heti C-kreat össz [L] = r-GFR (ml/min) x 10080 [L] + C-kreatPD [L]

(Az összeget 1,73 m<sup>2</sup>-es testfelszínre kell normalizálni, a Gehan-George-képlettel számítva)

**r-GFR (reziduális GFR) [ml/min] = (Ckreat [ml/min] + Curea [ml/min])/2).**

A reziduális GFR a 24 órás gyűjtött vizeletmintából mért Ckreat (kreatinin klírenszt) és Curea (karbamid klírenszt) számtani középértéke. Mértékegysége ml/min. A vérvétel egységesen a gyűjtési periódus végén történik.

*Az átlagolás értelme: a reziduális klírenszt a karbamiddal végzett mérés alul- a kreatininnal végzett mérés túlbecsüli, az átlagolással a hiba ésszerűen csökkenthető. Heti reziduális klírenszt számításhoz a napi reziduális klírenszt meg kell szorozni 10080-al (a hét perceinek számával), az kapott eredményt literre kell átszámítani.*

C-kreat-PD (liter) = Heti teljes drenázs (liter) x a vizsgálathoz gyűjtött oldat D-kreat (dializátum kreatinin) értéke osztva a P-kreat (plazma kreatinin) értékével (P-kreat a gyűjtést követő nap reggelén vett vérmintából mérve).

Heti összes urea-Kt/V : **Kt/V-urea össz [L] = Kt/V-urea rezid [L] + Kt/V-urea PD [L]**

Heti reziduális Kt/V-urea = C-urea (karbamid klírens) [ml/min] x 10080 / V  
(a 'V' a testvíz térfogata, a Watson képlettel számítva)

**Heti PD Kt/V-urea = heti teljes drenált oldatmennyiség [L] x D/Purea**

NÁT-OKTATÁS-2019

## 16. A só-víz háztartás zavara, mint önálló dialízis indikáció

A „vesehalál” kritériumokon belül a vesék só-vízháztartást szabályozó működésének kritikus csökkenése, zavara különös jelentőségű. A krónikus szívelégtelenség előrehaladott, NYHA IV. (*New York Heart Association beosztás*) stádiumában levő szívbetegeket, a különböző okok miatt májzsugoros-asciteses betegek és egyes, súlyos nefrózis szindróma miatt vizenyős diabéteszes betegek között gyakori az ún. diuretikum refrakter vizenyő, a kombinált diuretikumok maximális adagjaira sem reagáló hiperhidráció. Ez a potenciálisan életveszélyes állapot GFR-től függetlenül dialízist indokol.

Miért alakul ki diuretikum refrakter állapot? Szívelégtelenségben a súlyos vese pangás, a lassuló keringés miatt is csökkenő glomeruláris filtráció, fokozott proximális és disztális Na-visszaszívás (aldoszteron) és a kórosan fokozott (nem ozmotikus eredetű) antidiuretikus hormon (ADH) hatás miatt csökken kritikusan a veseműködés. A kóros ADH szint egyúttal a szívelégtelen betegek rendszerint alacsony se-Na szintjeit is magyarázza: az ADH a disztális tubulus akvaporin csatornáin át a tiszta víz visszaszívását fokozza, ezért csökkenti a plazma-Na-koncentrációt. Májzsugor, ascites esetén: a kóros érszabályozás miatt a glomerulusok nem kapnak elég vért, szinte „üresen járnak” ezért csökken a filtráció és a diurézis, az ascites a hasi nagyerek kompressziójával ezt még fokozza, az alsó végtagi vénás visszaáramlást is akadályozza. Fehérjevesztő diabéteszes nefropátia, nefrózis szindróma esetén a vizenyőket a só-víz háztartás zavara mellett az alacsony se-albumin szint, csökkent onkotikus nyomás is fokozza. A kóros só-víz szabályozások következményeit a betegek nem kellő együttműködése, esetleg hibás étrendi tanácsok („igyon sok folyadékot”) súlyosbíthatják.

### 16.1. A refrakter vizenyők és ascites dialízis kezelése

A hemodialízis a nefrotikus eredetű vizenyők esetén választható lehetőség lehet, mivel a szervezetet glükózzal nem terheli, bár a PD-kezelés, az Extraneal oldat, az icodextrinnel egyenletesen fokozható kispórus-ultrafiltráció itt is jobb alternatíva – napi egyszeri 10 órás csere elegendő lehet. Szívelégtelenségben a HD a betegek hemodinamikai instabilitása, rossz UF toleranciája miatt nem kedvező, a gyakran csak nagyvéna kanüllel megoldható kezelés infekció kockázata is magasabb a PD-nél. Az asciteses hiperhidrált betegek esetében pedig a HD „hózzá sem tud férni” a harmadik térben halmozódó folyadékhoz, a kritikus hipotenzió esélye az érpálya egyébként is csökkent artériás telődése miatt fokozott. Az ascitest közvetlenül „megcélzó” és a haspunkciókat kiváltó hasi katéter miatt a PD kezelés technikailag is teljesen logikus megoldás [40].

Ennek ellenére a PD kezelés javallatát a kardiológiai vagy hepatológiai ajánlások csak mint esetleg alkalmazható kezelési módot említik, inkább hangsúlyozva (evidenciákkal alá nem támasztott) kockázatait. A tény ezzel szemben az, hogy a PD kezelést szívelégtelenségben és más, vizenyőkkel, ascitessel járó állapotokban több mint két évtizede világszerte sikerrel alkalmazzák, elfogadható szövődmény rátával. A betegek életminősége (közérzet, kórházi felvételek száma) szignifikánsan javul, a túlélés javulását az eddigi közlések igazolták. Ez utóbbi

a rendszerint elkésve indított PD kezeléssel, többhónapos- vagy -éves elhanyagolt vizenyős állapottal lehet összefüggésben [41].

## 16.2. A PD-team teendői a vizenyős-asciteses beteggel

Mi a teendő a vizenyős, asciteses beteggel? Az ilyen betegek rendszerint más osztályon végzett hosszas és eredménytelen diuretikus kezelés után kerülnek a nefrológia, a PD-team látókörébe. Valószínű, hogy a dialízist csupán mint „végső lehetőség”-et hallották említeni, esetleg voltak kellően rémisztő szobataírsaik is, ezért kellően feszültek, esetleg elutasítók lehetnek. Erre kell felkészülnünk. Első lépcsőben nagyon egyszerűen meg kell magyarázni számukra, miért lettek vizenyősek, miért nem lehet ezt gyógyszerrel megoldani (gyakran itt kapnak erről először érthető információt).

Ezután meg kell érteniük, hogy a PD kezelés nem azonos „a művese” kezeléssel, s hogy nem kell majd hetente háromszor bejárniuk kezelésre. Meg kell világítani számukra, hogy viszont a PD egyszerűen, kevés kellemetlenséggel, tartósan megoldja állapotukat, megszabadulhatnak a sok víztől. Ez általában hatásos érv, sokan eleinte el sem akarják hinni többéves kínló-dásaik után. (kérdetik, miután megértették a helyzetet: „...és akkor miért nem küldtek előbb ide..?”). Ezt a kérdést a PD-team tagjai is gyakran felteszik.

Azzal, hogy eddig eljutott, betegünk gyakran már motiválttá is vált, elfogadja azt, hogy a várhatóan eredményes kezelés „ára” az együttműködés, az otthon végzett kezelés lesz. Itt azért még lehetnek buktatók (tudja-e majd maga végezni az oldatcserét, van-e alkalmas segítő otthon). Sajnos vannak „rossz történetek” is, amikor segítő hiányában mégis HD indítása kerül sor, s van az ilyeneknek jó vége is, amikor ennek során dönt a beteg mégis a PD mellett. Ezek mind PD ápolási-edukációs kihívások.

## 16.3. A szívelégtelen beteg PD-katéter implantációja

A szívelégtelen és/vagy asciteses beteg általában vérzékeny (kapja az alvadásgátlót és májműködése is rossz), szövetei szakadékonyak, hasfala elvékonyodott, izom- és zsírszöveteinek tömege csökkent, nem ideális katéter-implantációs alany. A súlyos szívelégtelenség miatt a LC műtét, az általános anesztézia igénye miatt akadályba ütközhet (nem megoldható, van lehetőség spinális érzéstelenítésre is).

Az általában mielőbb indítandó PD kezelés kíméletes és egyszerű katéter implantációs módja lehet a peritoneoszkópos vagy Seldinger szerinti perkután implantáció, melyet kellően gyakorlott intervenció szakember (radiológus vagy nefrológus) is elvégezhet. Mindkét módszernek közel két évtizedes nemzetközi múltja van, módszertana kidolgozott. Hazánkban még egyik eljárás sem akkreditált, a helyi érzéstelenítésben végezhető, Seldinger szerinti perkután implantációval már vannak tapasztalatok.

Katéter implantáció alkalmával az ascites jelentős része drenálódik, 3-4 liter vesztese a keringést nem érinti, a hasfal feszülése viszont lényegesen csökken. Nagyon fontos, hogy a katéter rögzítése, a tunnellé képzése megfelelően (ferdén a fascia- és izomrétegen át) történjen, így elkerülhető a posztoperatív leak. Az ascitest a műtét utáni naptól kezdve naponta le kell

bocsátani, egy alkalommal éppen egy üres PD-zsáknyi (kb. 3 liter) elegendő is. A tapasztalatok szerint mennyisége fokozatosan csökken, egyes esetekben a naponta termelődő mennyiség a későbbiekben csupán 3-400 ml. Ha az eGFR és egyéb szempontok szerint nem indokolt, PD oldat befolyatásra nincs is szükség, az asciteses beteg kezelésének lényege a rendszeres drenázs.

#### **16.4. A szívelégtelen / asciteses betegek prognózisa**

Mi történik a rendszeres ascites drenázs nyomán? Betegünk -érthetően- nagyon megkönnyebbül, testsúlya a korábbi ascites mértékétől függően 8-10 kg-mal is csökkenhet. Ehhez a vizenyők ürítése is hozzájárul, mivel javul a maradék veseműködés, visszatér a vesék diuretikum-válaszkészsége. A só- és víz-ürítő kapacitás azonban továbbra is korlátozott, betegünk figyelmét a napi folyadékbevitel ésszerű -diurézissel arányos- mérséklésére fel kell hívunk.

A hiedelmekkel és kellően meg nem alapozott közlemény említésekkel ellentétben betegeink se-albumin szintje az ascites drenázs ellenére nem csökken, hanem általában növekszik. Ennek alapja a máj javuló keringése és fehérjeszintézise, amely a napi akár 1 liter ascitessel ürülő 6-8 gramm fehérje vesztesét is kompenzálja. Javul a tápláltsági állapot is, a betegek testsúlya a vizenyők kiürítése vagy nagyfokú csökkenése után mérthez képest néhány hónap alatt 5-8 kg-mal növekedhet, erőnlétük, fizikai teljesítőképességük –ha szerény mértékben is- de javul. Erről az ambuláns kontrollok során maguk számolnak be.

A javulás hátterében a vizenyők-ascites mint mechanikai ártalom, hasúri nyomás megszüntetése és a szervek perfúziójának, anyagcsere folyamatainak javítása egyaránt szerepel. Ha a maradék veseműködés a PD-dehidrálás nyomán kellően nem fokozódik, vagy a későbbiekben csökken, a napi drenázs egy vagy két PD-oldat befolyatásával egészíthető ki a hidráltság és a K/V érték függvényében. Ezzel a kezelési móddal számos, korábban reménytelennek ítélt, a vizenyők-ascites miatt évente többszöri kórházi kezelést elszenvedő beteg sorsa tartósan (éveken át) javítható, mint azt saját tapasztalataink is alátámasztják [70].

2013 december 31-én 5 asciteses beteg volt a székesfehérvári PD-programban, 6-67 hónap (átlag 46.7 hónap) óta. Az egyik súlyos szívelégtelen beteg járásképtelenül, tolókcocsiban kezdte pályafutását, majd ezt követően közel hat évig (69 hónap) kezelte magát sikeresen, míg egy szívinfarktus miatt elvesztettük. A diuretikum refrakter állapot PD kezelése hosszútávú lehetőséget ad a szívelégtelen betegek rehabilitációjára.

## 17. Diabéteszes betegek PD kezelésének sajátosságai

A cukorbetegség, ezen belül főként a 2. típusú diabetes mellitus (T2DM) a dialízist igénylő krónikus vesebetegség (KVB) egyik leggyakoribb oka. Világszerte a dializált betegek 30-40%-át érinti. Szerteágazó érszövődményeivel és a szövetek trofikus zavarával együtt „gyilkos páros”-t alkot a KVB okozta szív-érrendszeri károsodásokkal, fokozza a CV kockázatot. A diabéteszes dializált betegek nagy többsége multimorbid, általában több évtizedes hipertóniával, lezajlott szívinfarktussal, érprotézist vagy akár amputációt igénylő végtagi iszkémiás epizódokkal, esetleg lezajlott stroke-kal.

A DM betegek dialízisre gyakran a diabéteszes nefropátia okozta nefrózis szindróma és a vesekárosodás okozta vizenyőkkel, hipalbuminémiával kerülnek. Ezek hemodialízissel hatásosan csökkenthetők, a DM betegek hemodinamikai instabilitása miatt azonban gyakori a HD hipotenzió, rosszullet, esetleg angina pectoris. A HD intermittáló jellege miatt a DM anyagcsere beállítása sem egyszerű, a kezelése alatt nem ritka a hipoglikémia, ami további CV kockázatokat hordoz [43].

Mindez az elmúlt évtizedekben oda vezetett, hogy a kezelési mód okozta glükóz terhelés ellenére a DM betegek egyre nagyobb hányada került az egyenletesebb hatást, kisebb anyagcsere és CV ártalmat jelentő PD kezelésre. A szakmailag ma már elismert PD-asszisztálás (CAPD vagy APD) számos, korábban PD-re alkalmatlannak ítélt csökkent látású vagy fizikailag korlátozott beteg kezelését tette lehetővé. A növekvő arányú diabéteszes PD-betegekkel sajátos anyagcsere helyzetük, kezelési igényei miatt külön is foglalkoznunk kell.

**A dializált betegek CH anyagcseréje** : A CH anyagcsere zavara a krónikus VB velejárója : inzulin rezisztenciát okoz, előrehaladott stádiumában viszont az inzulin csökkent renális lebontása miatt jelentősen csökkentheti a DM betegek inzulin igényét, esetenként az inzulin kezelés el is hagyható.

A DM betegek CH-anyagcsere állapotának, „glikémiás kontrolljának” legpontosabb indikátora a glikált hemoglobin (HbA1c). Elfogadott tartománya dializált T2DM betegekben 7-8%, T1DM betegekben 6-7% közötti. A szokásos, szoros glikémiás kontroll ebben a betegcsoportban nem bizonyult kedvezőnek, sőt a jelentősen növelte a hipoglikémiás epizódok kockázatát és a CV halálozást. A vércukor eseti, otthoni mérése az icodextrinből bomló maltóz zavaró hatása miatt kevésbé megbízható, éhomi értéke legyen 7.8 mmol/L alatt, étkezés utáni (posztprandiális) szintje se legyen 11.1 mmol/L feletti [44].

**PD kezdő betegeink mérjük gyakrabban vércukor szintjüket** a PD oldatok okozta glükóz terhelés miatt. Módosításra (emelésre) szorulhat a korábbi antidiabetikus adag, sőt, esetenként ekkor alakul ki (vagy válik manifesztté) a CH anyagcsere zavara. Erre az ápolás, ambuláns kontrollok során is figyelni kell. A magas vércukorszint növeli a PD betegek amúgy is magas se-ozmolalitását, fokozza a szomjúságot, a betegek vizenyő-hajlamát fokozhatja. Nagyon fontos, hogy ezt az összefüggést megértsék.

**Milyen antidiabetikus szert kaphatnak ?** Az előrehaladott (KVB 4-5 szakasz) vesekárosodás önmagában nem indokolja az áttérést inzulin kezelésre, a dializált betegek ma már több, nem hipoglikemizáló orális antidiabetikummal (OAD) is kezelhetők. A szulfanilurea készítmények közül a gliquidon és a glimepirid használható, hipoglikemizáló hatásuk miatt kellő kontrollt igényelnek. Fehérjéhez erősen kötődnek, vérszintjüket hemodialízis lényegesen nem csökkenti. A dializált DM betegek hipoglikémiái gyakran rejtettek, nem okoznak „klasszikus” panaszokat, a CV halálozás veszélyét azonban fokozzák. A metformint dializált betegek nem kaphatják a bizonytalanul növekvő vérszintek és laktát-acidózis veszélye miatt. A DPP4 gátló készítmények közül a linagliptin dózismódosítás nélkül alkalmazható, mivel renális kiválasztása jelentéktelen.

**DM betegek oldat-tervezése :** a DM betegekre fokozottan érvényes az általános elv : minél hatásosabb PD, minél alacsonyabb glükóz terheléssel. Nem-vizenyős, jó maradék veseműködésű betegeket ezért kezdettől edukáljuk arra, hogy erre vigyázzanak, így ugyanis 1.36%-os oldatokkal, mérsékelt glükóz terheléssel kezelhetők. Ha betegünk kezdettől vizenyős (nefrózis szindróma, vagy a DM-hez társuló szívelégtelenség miatt), már kezdettől Extra-neal-t kell alkalmazni a hosszú éjszakai cserében. Kellő glükóz-kontrollal elfogadható a 2.27%-os oldat használata is, a 3.86%-os glükózos oldatot azonban kerülni kell.

**DM betegek PD szövődményei :** a diabéteszes betegek infektív szövődményei közismerten gyakoriak, vonatkozik ez a PD kezeltre is. Esetükben az ES körüli bőrpír, az infekció veszélye esetén idejében helyi AB kezelést kell indítani, itt van helye az ES körüli preventív mu-pirocin vagy gentamicin krém-kenőcs alkalmazásának. Hajlamosabbak a PD peritonitiszre is : DM betegeink figyelmét a zavaros oldat, hasi fájdalom azonnali jelzésére külön is fel kell hívni.

A PD infektív szövődményei mellett fokozott figyelmet kell fordítanunk a DM betegek „szokásosan” elhanyagolt szövődményeire is : a cukorbeteg lábait legalább negyedévente ellenőrizni kell a fájdalommentesen kialakuló fekélyeket, esetleg keringési eredetű elhalásokat, kezdődő gangrénákat. Betegeink néha megdöbbentő könnyelműséggel képesek hetekig-hónapokig rejtegetni-hordozni, „kötözgetni” ezeket. Az eredmény súlyos cellulitisz, oszteomyelitisz, szepszis lehet.

## 18. A hasi dialízis sebészi szövődményei

Ide tartoznak a katéter implantációval mint sebészi beavatkozással kapcsolatos korai és a későbbi, sebészi megoldást igénylő egyes állapotok is.

### 18.1. Korai sebészi szövődmények

Katéter megtöretés : még a műtőasztalon észlelhető. A drenázs a műtéti seb zárása után megszűnik, a be- és kifolytatás egyaránt akadályozott. Oka : a katéter íve túl meredek, a fascia- és izomrétegek zárása után feszül, megtörik. Megoldás: a friss műtéti terület feltárása, új tunnel és ES kialakítása a katéter ívének megfelelő kilépéssel.

Primer varratgennyedés : nyílt sebészi katéter implantáció sebészi-műtői higiénés szövődménye lehet. Nem gyakori, többnyire Staphylococcus okozza. Az immobilizáló kötés alatti fokozott gennyes váladékozás jelezheti. A műtéti seb duzzadt, hiperémiás, érzékeny, belőle genny exprimálható, a beteg esetleg lázas. Azonnali erélyes iv. antibiotikus és helyi kezelés, naponta 2x kötéscsere szükséges. Gyógyulhat vagy hasfali cellulitis alakul ki, esetleg tályogosodik és a katétert el kell távolítani.

Hegszétválás : akut szövődmény, a primer varratgennyedés kísérője lehet. Ha egyidejűleg „ázik a kötés” oldatszívárgás észlelhető, a katéter eltávolítása indokolt, mélybe terjedő infekció, peritonitisz veszélye miatt.

Hasfali (tunnel) hematóma : elégtelen vérzéscsillapítás, kis artériás vérzés következménye. Mérsékelten nyomásérzékeny rezisztenciaként tapintható a kötés területében. Méretét UH vizsgálat tisztázhatja. Ha nem nagy méretű és nincs egyidejű oldatszívárgás, feltárást önmagában nem igényel, a hematóma a vérzéspórást tamponálja, jegelés mellett javulása várható. Ha mérete nagy, esetleg növekszik vagy a tunnelt is érinti, fel kell tární és a vérzés forrását sebésznek kell ellátni, ilyen esetekben a katéter eltávolítására is sor kerülhet.

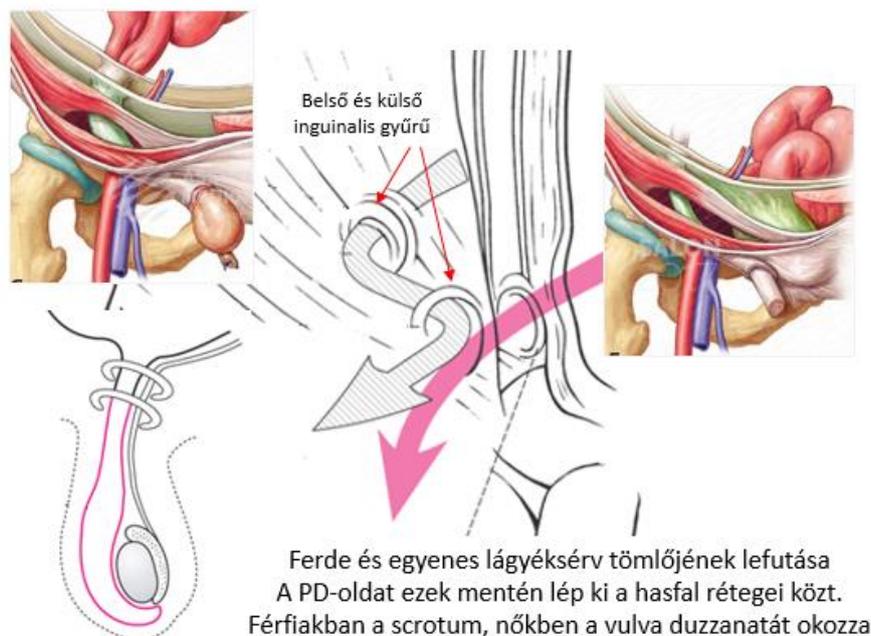
Perioperatív oldatszívárgás (leak) : jele a kötés vizes-oldatos ázása a posztoperatív drenázs próba alkalmával, vagy azt követően. A mély dakron gyűrű nem megfelelő rögzülése, rögzítése vagy kimozdulása okozza. Nyílt sebészi implantáció esetén nem tart jól a dohányzacskó öltés, vagy az LC implantáció során nem sikerült jól a mély dakron gyűrű pozicionálása, nem tart jól a fascia és izomréteg. Ha a perioperatív leak-hez egyéb szövődmény nem társul, a műtéti terület néhány hetes „pihentetése” elegendő, a mély dakron gyűrű letapad, kötőszövetesen rögzül. Asciteses beteg perioperatív leak-je esetén erre nem lehet számítani, a katéter eltávolítandó, de egy ülésben újat lehet implantálni a has másik oldalára.

Korai katéter diszlokáció, katéter behüvelyzés : A katéter beültetés frusztráló perioperatív szövődménye. A műtét utáni napon, vagy héten végzett drenázspróba alkalmával szembe-sülhetünk vele. Diszlokáció, katétervég kimozdulás esetében a befolytatás ill. átfecskendezés akadálytalan, cseplez okozta behüvelyzéskor a befolytatás is nehézkes, átfecskendezéskor a beteg alhasi éles fájdalmat jelezhet.

A katéter natív rtg. felvétele (kismedencei felvétel) diagnosztikus lehet, jobb azonban a katétert képerősítő alatt 10-20 ml kontrasztanyaggal feltölteni a pontos lokalizálás érdekében. A kimozdult katétervég a máj alatt vagy másutt a hasüregben, de nem a Douglas ürnek megfelelően ábrázolódik. Csepleszbe „gabalyodás” behüvelyezés esetén a nem drenáló katéter pozíciója megfelelő. Mindkét drenázs-akadály megoldható laparoszkoós beavatkozással, aminek senki nem „örül” (újabb altatás, hasúri behatolás), de a rendszer így megmenthető. Hashajtás vagy vezetődrótos manipulálás nem ajánlható.

## 18.2. Késői, sebészi megoldást igénylő szövődmények

Hasi sérvek : gyakoriságban az első helyen szerepelnek (lágycsér, köldöksér, hegcsér). A hasfal anatómiailag egyébként is gyenge, vagy gyengített pontjainak megfelelően a PD oldat mechanikai hatásának, nyomásának hatására keletkeznek. A köldöksér a tartós asciteses állapot gyakori kísérője, a katéter implantációval egy ülésben korrigálni kell.



A folyadék a sérvkapunak megfelelően talál utat és a sérvtömlő mentén jut a hasfal rétegei közé. Duzzanat keletkezik a lágycsérhajlatban, majd férfiakban a folyadék a scrotumban, nőkben a vulva területén halmozódhat fel. A PD oldat a combra kilépő nagyerek (a. és v. femoralis) hüvelyének mentén is elszívárogthat (combsér).

Az oldatszívárgással járó sérvek minden esetben sürgős megoldást igényelnek, átmenetileg HD kezelésre kell áttérni. A sérvkapu zárása mellett a hasfalat a sebész teflon háló beültetésével is megerősíti. A CAPD kezelés kb. egy hónappal a műtét után indítható újra. Kisebb, leak-et nem okozó lágycsérvek és köldöksérvek sebészi ellenőrzés mellett konzervatíván is kezelhetők (sérvkötő). A hasfal tehermentesítése érdekében javasolt ilyenkor az áttérés

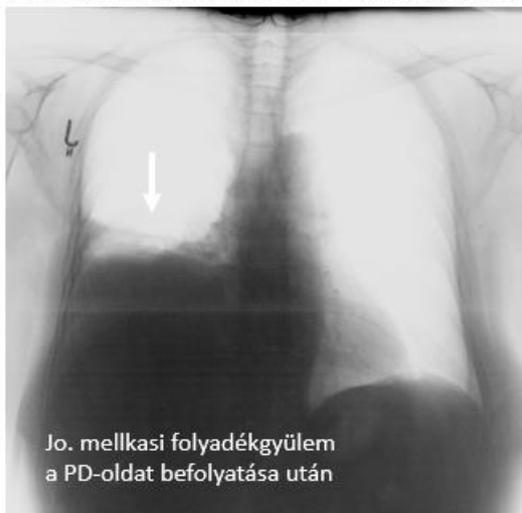
APD kezelésre, ha a transzport-státusz és a maradék veseműködés ezt lehetővé teszi. Fennáll azonban az akut szövődmény (bélkacs kizáródása) veszélye.

A PD-betegek sérvműtéteinek perioperatív ápolása sebészi osztályos kompetencia, az előkészítés, a kialakult helyzettel kapcsolatos edukálás és pszichés vezetés azonban fontos PD szakápolói feladat. Nyomon kell követni a beteget az átmeneti HD kezelés során is, a hasi katéter hetenkénti öblítését is lehet a HD megjelenéshez kötni.

**Rekeszsérv, pleuralis leak** : sajátos PD szövődmény, a hasüreg és a pleuraúr közötti kóros átjárhatóság, amely hirtelen kialakuló mellkasi folyadékgyülem és elégtelen drenázs tünete-gyűtteseként észlelhető. A rekesz veleszületett, többszörös, körülírt rései (hiatusai), a fokozott hasúri nyomás hatására kitágulnak, a PD oldat a pleuraúrbe kerül (általában jobb oldalon). Jellemzően a CAPD indítása utáni 1-2 héten belül okoz tüneteket, ritkán a későbbi időszakban is megjelenhet.

Típusos esetben a beteg a PD oldat befolyatása után fokozódó fulladást panaszol, ami kifolytatás után csökken, ezzel együtt jelzi, hogy a befolyatott mennyiségnél jóval kevesebb folyt vissza (elégtelen drenázs). A mellkasi folyadékgyülemet fizikai és rtg. vizsgálat igazolja, a folyadék eredetére a punkcióval nyert oldat magas glükóz tartalma utal. Az állapot, a PD azonnali felfüggesztését igényli, a beteg automatával sem kezelhető, HD-re kell áttérni a megoldásig.

*Dr. Szabó Tamás esete, Kistarcsa. Reg.továbbképzés, Szfvár, 2004.*



PD-t kezdő beteg rekeszsérve, pleurális leak.

Megoldás: a has ill. a mellhártya „pihentetése” esetleg steril gyulladás indukciója a pleura-úrbe juttatott talcummal. A PD egy-két hónapos felfüggesztésének ideje alatt a résekre a pleura letapadhat, elzárja az áteresztő nyílásokat, a PD újraindítható. Ha leak ezután is észlelhető, mellkas-sebészi beavatkozás, video-endoszkópos torakoszkópia (VATS = *Video Assisted ThoracoScopy*) végezhető, a rések célzott kimetszésével, endoklippszes lezárásával. Ha a leak ezután is kiújul - a PD-ről le kell mondani.

## 19. Az elégtelen PD-drenázs és ultrafiltráció

Az elégtelen PD-drenázs lehet mechanikus eredetű, vagy a hasúri folyadékmozgások változásával (UF, nyirokdrenázs) kapcsolatos.

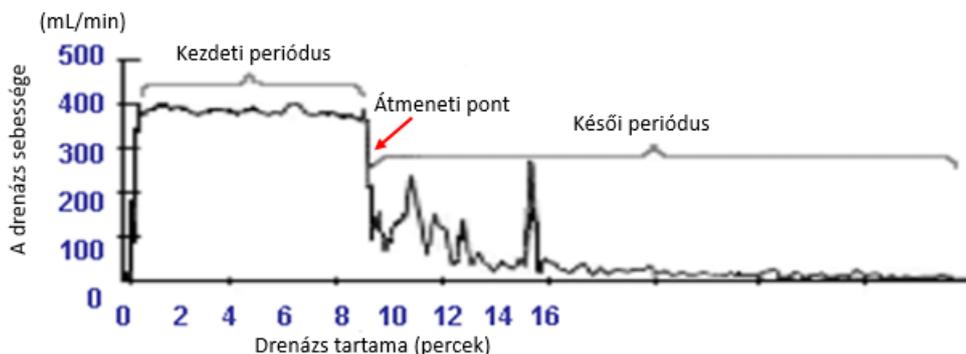
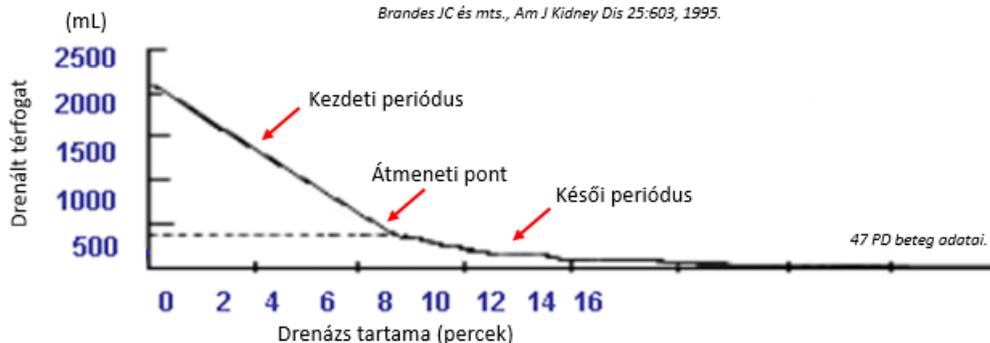
### 19.1. Mechanikus okok

A **mechanikus okok** a katéterrel kapcsolatosak, ennek perioperatív ill. korai változatait az előbbiekben tárgyaltuk. Katéter kimozdulás és cseplesz behüvelyezés a későbbiekben is okozhat elégtelen drenázst. Ha betegünk azzal a kellemetlen hírral jelentkezik, hogy „nem folyik ki az oldatom”, akkor először mindig mechanikus okot kell keresni. A kimozdulás és cseplesz behüvelyezés mellett oki tényezőként a már hónapok óta PD-kezelt betegnél a hasi katéter kompressziójának lehetősége is felmerül, puffadás-meteorizmus, vagy krónikus obstipáció, a rektum-sigma területi széklettrögök miatt. Erre rá kell kérdezni, ill. betegeink figyelmét a rendszeres székürítésre, az obstipáció gyógyszeres megelőzésére fel kell hívni. Sokan a helytelen használat miatti negatív tapasztalatok miatt még a kapott tanácsok ellenére sem használják a preventív laxánsokat. A csak 3-4 napos obstipálás után bevett szerek már nem hatnak kellően, ebből fakad azután a tévesen negatív előítélet.

A telefonon vagy személyesen drenázs problémával jelentkező beteget először is alaposan ki kell kérdezni az elégtelen drenázs körülményeiről. Jól átjárható katéter, átlagos testfelépítés, kellő tartású, nem túl laza hasfal esetén a két liter körüli oldatnak max. 15 perc alatt ki kell ürülnie. A drenázs sebessége ezen belül az első 6-8 percben a legnagyobb, az oldat több mint 80%-a szinte sugárban folyik ki, majd a további 6-8 perben csökkenő ütemben „cseperészik”. 15 percen túl a kifolyó térfogat lényeges növekedés nem várható, erre betegink figyelmét is fel kell hívnunk.

CAPD betegek drenázs profilja

Brandes JC és mts., Am J Kidney Dis 25:603, 1995.



Laza hasfalú vagy obes betegek hasüregében „tócsák” képződhetnek, ezek drenázsa speciális, a betegek által már „kitapasztalt” testhelyzeteket, technikákat (oldalra fordulás, felállás, hasprés működtetés stb.) igényelhet. Retenció egy-egy CAPD csere után még így is előfordulhat, erre utal a következő cserében esetleg hirtelen növekvő kifolyó térfogat. 15 percnél tovább nekik sem érdemes a drenázs növelésével próbálkozniuk.

Ha az elégtelen drenázs nem csupán egy cserére korlátozódik, nem csupán a kifolyási sebesség átmeneti csökkenését jelenti, nem társul obstipációhoz vagy puffadáshoz ill. ezek rendezésével egy napon belül nem oldódik, betegünket a mechanikus akadály, katéter működési zavar részletes vizsgálatára kell bekérnünk. Ilyenkor egyidejűleg a megelőző napok oldatcsere naplóját is át kell nézni, mikor, milyen oldattal volt elégtelen a drenázs, voltak-e hirtelen változások a kifolyó térfogatban stb.

Figyelembe kell venni a maradék diurézist és betegünk diétás együttműködését is. Nem ritka, hogy a maradék diurézis csökkenését (pl. peritonitisz vagy más szövődmény lezajlása után) betegeink nem veszik figyelembe, a folyadékbevitelt a korábbi, szabadabb stílusban folytatják. Ezzel a korábbi oldat-összeállítás nem tud lépést tartani, így azután vizenyők halmozódhatnak fel.

## 19.2. Elégtelen ultrafiltráció

Ha a kifolyó oldat mennyisége nem (ez elvárhatónak, vagy tervezettnek) megfelelő, s a probléma kizárásos alapon nem mechanikus eredetű, akkor nagy valószínűséggel ultrafiltrációs, folyadék-kinetikai és/vagy folyadék egyenleg problémáról van szó. Jellemzően romolhat az UF kapacitás PD-peritonitisz lezajlása kapcsán, amihez a maradék diurézis csökkenése is társulhat. Az elégtelen kifolyó térfogat ilyen esetekben folyadékretencióhoz, a testsúly növekedéséhez, vizenyőkhöz vezet.

Okozhatja az akvaporin vízcsatornák számának csökkenése, gyors transzporter állapot kialakulása a peritoneális barrier kóros folyamatai (átmenetileg peritonitisz során vagy krónikusan a hashártya „öregedése” miatt), továbbá a hashártya effektív szűrőfelületének csökkenése összenövések, peritoneális szklerózis miatt. Az elégtelen UF tényezőiről a módosított (3.86%-os) PET víz- és Na-transzport adatai tájékoztatnak, a kezelési előírást az elégtelen UF kompenzálására ennek megfelelően kell változtatnunk.

A 2010-ben kiadott európai ajánlás elégtelen PD-UF teljesítmény esetén a kezelést a kreatinin transzport- (D/P) és a nátrium-víztranszport jellemzőket (Na-hígulás) együttesen értékelve javasolja módosítani [24].

- ✓ Gyors transzporterek esetében a benntartási idő csökkentése (a napi oldatcserek számának emelése), icodextrin a hosszú cserében, esetleg áttérés APD-re
- ✓ Átlagos vagy lassú transzporterek + jó Na-hígulás esetén : a nappali benntartási periódusok növelése, a napi Na-ürítés kontrolljával. Icodextrin itt is hatásos lehet az éjszakai cserében.

- ✓ Átlagos vagy lassú transzporterek + csekély Na-hígulás akvaporin (krisztalloid UF) elégtelenséget jelez, az UF PD-vel érdemben nem fokozható, HD áttérés vagy kombinált kezelés ajánlott.

Minden oldat-tervezési lépés, módosítás során törekedni kell a glükóz expozíció, a has-  
hártya glükóz-terhelésének csökkentésére

NÁT-OKTATÁS-2019

## 20. A PD-kezelés infektív szövődményei

### 20.1. Az exit site története

Az exit site sorsát befolyásoló tényezők : az ES későbbi sorsa jórészt már a tervezés és katéter implantáció műtét során eldől. Ha az ES-t megfelelő, nem vongált helyre terveztük, a tunnel íve megfelelő és az ES szakszerűen van kialakítva, a kilépési hely hosszú távon is ép marad. Befolyásolják az ES későbbi sorsát a beteg egyéni, kötőszöveti-hamosodási adottságai is, tudjuk azonban, hogy az elsődleges kialakítás, pozicionálás szerepe döntő. Ezért nagyon fontos az implantáció műtéti fejezetében leírtak szerinti tervezés. A későbbiekben az ES sorsát a vongálás és a higiéné szabja meg. Ezért fontos a transzfer cső biztonságos, húzásmentes rögzítése és a higiénés szabályok betartása.

A krónikus, ép exit site „bőrszerű” a kilépő cső körül semmi szöveti reakció, váladékozás nem észlelhető. Ápolási evidenciák igazolják, hogy az ilyen ES fedőkötést legfeljebb a mechanikai sérülés elkerülésére igényel, de kötés nélkül is szövődménymentes maradhat. Az ES fedésére használt kötszerek sajnos időnként több kárt okoznak, mint hasznot : ragasztójuk gyakran okoz kontakt allergiás bőrgyulladást az ES körül, ezen a helyi kezelés mellett csak a kötszer, a kötözési mód váltása segíthet.

Vongálás, a hasfal vagy ruházat okozta mechanikus trauma hatására a szubkután dakron gyűrű körül kialakult kötőszövet részben elszakad, a benne futó hajszálerekből tartós vérszivárgás indul, ez az ES-ban véres-savós váladék és a belőle képződő pörk formájában észlelhető. A véres-savós váladék kitűnő baktérium táptalaj, az exit site infekció melegágya. Az ismétlődő mikrotraumák, váladékozás nyomán az ES körül gallérszerű sarjszövet, angol elnevezéssel „proud flesh” [*praud fles*] alakulhat ki. Ez önmagában kezelést nem igényel (a régebbi hidrogénperoxidos „edzés” káros tévedésnek bizonyult), jelzi azonban az ES korábbi vongálását, a szubkután dakron gyűrű lazulását és az infekció fokozott kockázatát.

Az ismétlődő, tartós vongálás, a kötőszövetes rögzítés „eltépődése” miatt a dakron gyűrű kimozdulhat a helyéről. A kimozdulást elősegítik az ismétlődő ES infekciók, lokális gennyedések. Ha a katéter a tunnelben kissé még feszül is, a nyomás hatására a dakron gyűrű egy idő után az ES-ban megjelenhet - „előesik”. A gyulladással előzmény nélkül az ES-ban megjelenő dakron gyűrű önmagában teendőt nem jelent, ha azonban ismétlődő ES infekciókhoz társul, a katéter mielőbbi elektív eltávolítása indokolt, tunnel infekció, peritonitisz veszélye miatt. A jól tervezett, jó sebészi technikával implantált katéter dakron gyűrűje nem esik elő még ESI hatására sem.

Szükségmegoldásként a fertőzött dakron gyűrű a szilikon csőről „lehámozható” (ún. cuff-shaving, borotválás), a közlések szerint azonban ez a későbbi fertőzések esélyét alig csökkenti, a borotvált katéterek több mint 50%-a infektív szövődmények miatt előbb-utóbb eltávolításra kerül. Jobb ezeket megelőzni, s a fertőzött katétert elektíven eltávolítani [45].

## 20.2. Az ES otthoni gondozásának szakaszai

'A száraz szakasz': Az exit site korai ápolásának posztoperatív első két-három hete a gyógyulásról, a hámosodásról, a dakron gyűrűk rögzüléséről „szól”, az első kb. tíz napban még az immobilizáló kötés védelmében, majd a naponta cserélt szigetkötszer alatt. Jelszava : „tartsd szárazon és nyugalomban”. Ebben az időszakban betegünknek még zuhanyozni sem szabad, víz a kötést sem érheti. A szigetkötszer cseréjekor ellenőrzi az ES állapotát, s ha váladékot észlel, azt steril konyhasós lappal óvatosan letörli, leszárítja.

'A vizes szakasz': Amint az ES kellően gyógyultnak minősül (ld. az implantáció fejezetet), kezdődhet az ES átlagos tisztálkodáshoz társuló otthoni ápolása. Betegünk a fedőkötés eltávolítása után zuhanyozhat (a transzfer cső rögzítését nem távolítja el), majd törülközésnél a vizet az ES-ről és környékéről steril lappal itatja fel. Megnézi és értékeli az ES állapotát (ahogyan tanítottuk), majd konyhasós steril lappal óvatosan körbetörli, leszárítja, felrakja a fedőkötést. A napi ES ápolás ezzel kész.

Milyen lehet az ES, hogyan értékelje a beteg ? A posztoperatív 4-6 hétben a jól gyógyuló ES körül is lehet –egyéni szöveti reakciótól is függően- keskeny hiperémiás terület, amely azonban egyre kisebbé válik, a kezdeti kis szerzús váladékozás is megszűnik. Ezt betegünknek is tudnia kell. Az ilyen ES minősítése „ép”.



Az ép ES válhat a későbbiekben teljesen bőrszerűvé - ez a „krónikus” ES. Katéter vongalódás hatására az ES-ben váladék, pörk jelenhet meg, minősítése : „sérült, pörkös”. Ha ehhez sarjszövet is társul : „sarjadzó pörkös”.

Az ES infekció váladéka egyértelmű : „gennyes”. Azonnali beavatkozást, kezelést igényel. Orvosi-ápolási oldalról egyszerűsítve az ES-nak alapvetően háromféle megjelenése lehet : vagy ép, vagy sérült, vagy gyulladt. Ezen belül más a posztoperatív és más a krónikus ép megjelenés, a sérült ES is lehet csak mérsékelt váladékozó, vagy egyidőben pörkös is, sarjszövettel, vagy anélkül, a lényeg azonban, hogy az ES nem gennyes.

## 20.3. Katéter infekciók



Egységesen így foglaljuk össze az exit site és a tunnel infekcióit. Anatómiailag és patogenezis szempontjából is összefüggő rendszerről van szó, együttes tárgyalásuk ezért is indokolt. Az infekció a peritoneális dialízis 'Achilles sarka' – kiemelten fontos területe.

### 20.3.1. Exit site infekció (ESI)

Csak gennyes váladék esetében állapítható meg. Az ES körüli mérsékelt hiperémia, szerózus váladék még nem ESI. Az ES sosem steril, a szerózus váladékból valamilyen baktérium mindig tenyészthető, de ez terápiás konzekvenciát nem jelent, csupán utalhat a potenciális kórokozóra, a prevenció irányára.

Az ESI kórokozói : Gram pozitív coccusok (Streptococcus-SC, Staphylococcus aureus-SAU), ritkán Gram negatív baktériumok (E.coli, Pseudomonas). A gennyes váladékot azonnal tenyésztésre kell küldeni, a célzott kezelés érdekében.

Eredete : kivétel nélkül katéter trauma előzi meg (külső vagy belső vongálás, megrántás), leak-hez is társulhat. Ritkán az ES durva sebészi kialakítása okozza. Ha nincs katéter-sérülés, nincs ESI. A kezdetben jól kialakított és gyógyult ES későbbi gyulladása szinte kizárt.

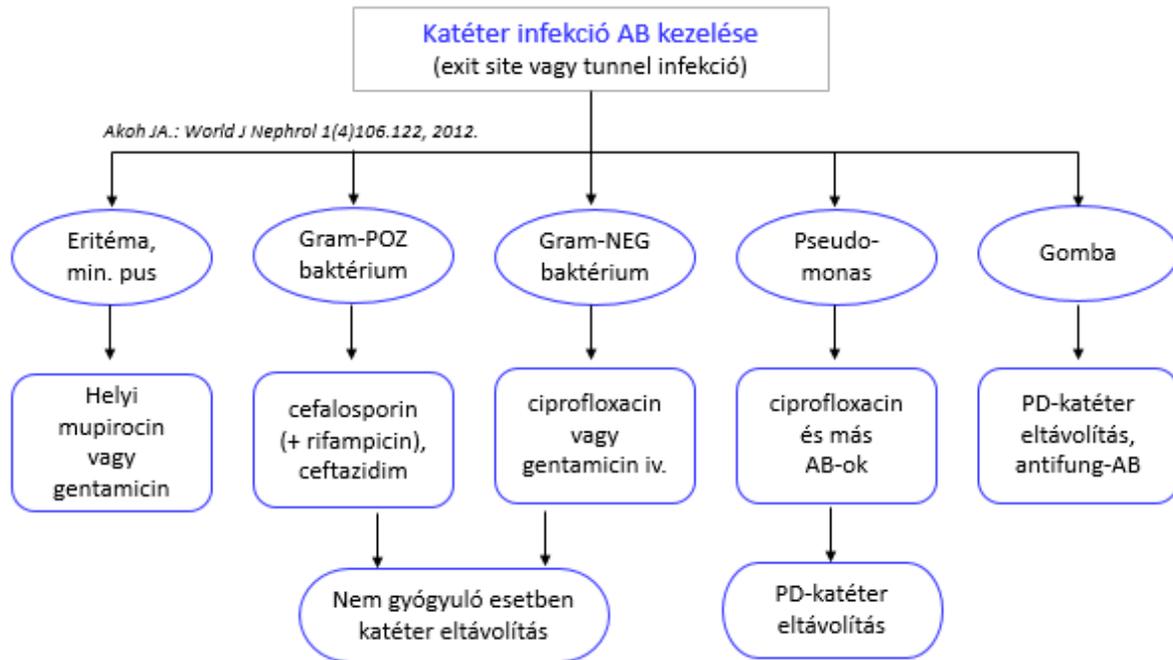
A sérülés okai : túl felületes, kitüremelő dakron gyűrű, rövid tunnel szakasz-feszülés-belső vongálás, hájas, vastag, lógó hasfal, helytelen rögzítési technika, alkalmatlan ruházat, beteg ügyetlensége. A sérült ES sok esetben (sajnos) krónikus jelenség.

Az ESI kezelése : enyhe tünetek esetén (kevés purulens váladék, nincs nagy hiperémia-celulitis) helyi kezelés (napi többszöri kötőscsere, mupirocin krém-Bactroban vagy gentamicin kenőcs-Fucidin az ES köré). Súlyosabb esetben azonnal per os antibiotikum (cefalexin, Sumetrolim), a várható bakt. érzékenységeknek megfelelően.

A beteg lakhelyétől és általános állapotától függően kórházi felvétel is indokolt lehet. Az AB kezelést célzottan a tenyésztési lelet alapján módosítjuk, tartama az ES teljes gyógyulása, de legalább 2 hét. 5-7 nap után nem javul, SAU okozta esetekben per os rifampicin (napi 2x300 mg) hozzáadása, Gram negatív kórokozó esetén a kezdeti empirikus th. helyett per os ciprofloxacin napi 2x500 mg javasolt.

Az ESI veszélye : tunnel infekció, peritonitisz (a PD-PTIS és az ESI statisztikai összefüggése közismert). Az ESI lezajlásának ellenőrzése, követése önálló PD nővéri feladat, szerepe a PTIS megelőzésében kiemelt. A beteget soron kívül (1 hét után) vissza kell rendelni, vagy az ES-t a helyszínen ellenőrizni. Nem gyógyuló ESI miatt a katéter eltávolítása is indokolt lehet. Tunnel infekció, abszcessus kizárására a hasfal UH vizsgálata szükséges!

**Megelőzés:** a megfelelő ruházat, rögzítés edukációja, ismételt ellenőrzése. Mupirocin krém az ES köré napi tisztálkodás alkalmával, ha (1) nazális SAU hordozó, a pozitívítás megszűnéséig, (2) nagy ESI kockázatú cukorbeteg. Az immunbetegeket főként a Pseudomonas ESI-fenyegeti, gentamicin-kenőcs (Fucidin) profilaxisuk javasolt. Nazális SAU hordozók Mupirocin kezelése naponta 2x, 5-7 napig történjen. A pozitívítás megszűnése után az orrváladék további, rendszeres havi kontrollja javasolt, legalább fél évig [48].



### 20.3.2. Tunnel infekció (TI)

Csaknem kivétel nélkül megelőző ESI következménye. A kivételeket a sebészi szövődményekhez (tunnel hematóma, leak) társuló esetek jelentik. A nem idejében felismert és kezelt ESI gennyedése a szubkután dakron gyűrű körüli szöveteket fellazítva tovább terjed a katétert bevonó és körülvevő kötőszövetben. Leggyakoribb és rendszerint peritonitiszhez is vezető kórokozói a SAU és a Pseudomonas baktériumok.

**Tünetei** : típusos esetben a tunnel területében duzzanat, nyomásérzékenység, bőrpír észlelhető, a tunnelre és ES-re rányomva bőséges pus ürülhet. Nem ritkán azonban tünetszegény is lehet. Elhúzódóan gyógyuló SAU vagy Pseudomonas okozta ESI gyakran jár TI-val, gyanakodnunk kell. A a hasfali UH echoszegény területként ábrázolja a katéter körül kialakult tunnel-gennyedést

Antibiotikumok per os napi adagjai (ESI, TI)	
Amoxicillin	2 x 250-500 mg
Cephalexin	2-3 x 500 mg
Ciprofloxacín	2 x 250 mg
Clarithromycin	500 mg telítő, majd 1-2 x 250 mg
Dicloxacillin	4 x 500 mg
Erythromycin	4 x 500 mg
Flucloxacillin/cloxacillin)	4 x 500 mg
Fluconazole	napi 200 mg 2 nap, majd 100 mg
Isoniazid	2-300 mg
Linezolid	2 x 400-600 mg
Metronidazole	3 x 400 mg
Moxifloxacin	400 mg
Ofloxacin	400 mg első nap, majd 200 mg
Rifampicin	450 mg 50 kg-ig, felette 600 mg
Sumetrolim	80 / 400 mg

Li Kam-Tao et al. *Perit Dial Int*, 30: 393–423, 2010. nyomán

#### 20.4. PD-peritonitisz (PTIS)

Hasi fájdalom, zavaros oldatból tenyésztő kórokozó és a drenált folyadék kóros fvs száma jellemzik. Ezeket a klasszikus kritériumokat Vas István (Stephen Vas MD.), az otthoni peritoneális dialízis torontói bölcsőjét ringató magyar származású professzor fogalmazta meg még az 1970-es években, s ezek a mai napig érvényesek [49].



Hasi fájdalma a PD-kezelt betegnek számos ok miatt lehet, a kifolyó oldat zavarosságát sem csak PTIS okozhatja, a kettő együtt azonban már alapos gyanút kelt, s ha emellett a folyadék fvs száma (sejtszám) is szignifikánsan emelkedett ( $\geq 100/\text{ml}$ ), a PTIS bizonyítottan tekinthető. A tünetek felismerését és azonnali jelzésének jelentőségét betegünknek már a tréning során meg kell tanulnia.

A sejtszám emelkedés mellett az oldat fehérjetartalma is növekszik, belőle a kórokozó az esetek kb. 80%-ban kitenyészthető. Az esetek egy részében azonban nem tudjuk azonosítani a kórokozót. Ennek lehetnek módszertani-technikai okai (alacsony érzékenységgű mikrobiológiai tenyésztési módszerek, elégtelen térfogatú minta, speciális táptalajt igénylő kórokozó-tbc, gomba), a minta antibiotikum tartalma s végül negatív lehet a tenyésztés, ha a hasi tüneteket nem fertőzés okozza (!).

Kezelése : A tunnel infekció AB kezelése és ápolása az ESI-nak megfelelő, a fokozott peritonitisz kockázat és megfigyelési igény miatt kórházi ápolás javasolt. Célzott AB kezelés mellett 3-4 nap után sem javuló folyamat vagy beolvadás-tályog a katéter sürgős eltávolítását indokolja, HD-re áttérés és az AB kezelés legalább kéthetes folytatása mellett (31,76)

Ilyenkor feltételezhetően bakteriális fehérje-részek, endotoxinok okozta peritoneális izgalom, gyulladásoz aktiváció az ok, baktérium invázió nem történik. Ismert, hogy a divertikulózis vagy pangás-iszkémia miatt károsodott bél falon át bélbaktériumok sejtfal-töredékei, toxinjai juthatnak a hasüregbe. Tenyésztés-negatív PTIS formájában zajlik a ritkán előforduló, icodextrin okozta allergiás peritonitisz is, az elkülönítésben erre a lehetőségre figyelni kell, a kórelőzmény utalhat a létrehozó okra.

A baktérium-negatív PTIS-ek kezelése empirikus alapon, a klinikai tünetek, sejtszám szoros követésével történik. Ritkán előfordul PTIS nem-zavaros oldattal is, ezért ha a hasi fájdalom oka másként nem derül ki, a vizsgálatokat ki kell terjeszteni a PD-oldat sejtszám- fehérje és baktérium tartalmára is. A sejtszámot az ajánlások egy liter PD-oldat kétórás benntartásának kifolyójából javasolják vizsgálni, ezt érdemes a nap folyamán ismételni. Fontos (lenne) az ürülő fvs-ek minőségi vizsgálata, PTIS-re utal ugyanis granulociták 50% feletti aránya még viszonylag alacsony (100/ml körüli) sejtszám esetén is.

Zavaros lehet a dializátum nyirok hozzákeveredése (lipidek, chylosus oldat) és vörsejtek miatt is (nőknél az ovuláció vagy havi ciklus idején, mindkét nemben a katéter vongálódása, ip. nyálkahártya-sérülés), malignus tumorokhoz társulva, vagy egyes gyógyszerek okozta kémiai irritáció, allergia miatt. Hasi fájdalom és gasztrointesztinális tünetek gyakran előfordulnak a PD betegekben PTIS-től függetlenül is : diétahiba, heveny gasztritisz, gasztroenteritisz, epekövesség-epehólyag gyulladás, pankreatitisz szerepelnek a gyakoribb okok között, főként diabéteszes betegeknel.

#### **20.4.1. A PD-peritonitisz patogeneze, kórokozói**

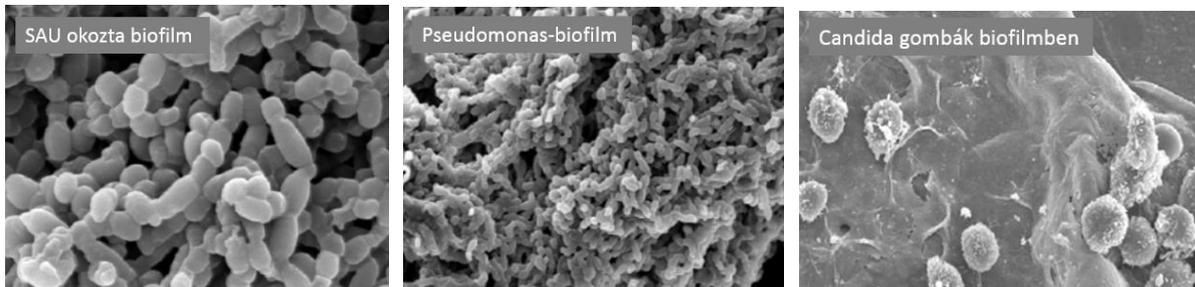
A baktériumok döntően a kezelésre használt csőrendszer útján hatolnak be (luminális eredet). Nem megfelelő higiéné, be nem tartott oldatcsere-szabályok miatt kerülnek (hullanak, kenődnek) az orrüregben vagy a körmök alatt tenyésző (kolonizáló) baktériumok (főként a SAU) a csővégekre s onnan a hasüregbe. Számos, jól dokumentált vizsgálat bizonyította a baktérium-hordozás, elégtelen higiéné és a PTIS összefüggését. A megelőzés érdekében kell különös gondot fordítani betegeknek tréningjére és a retréningre.

Hasonlóan fontos behatolási kapu a katéter kilépési helye (periluminális eredet) : az itt megtelepedő vagy az ESI alkalmával mélybe is hatoló baktériumok tunnell infékciónélkül is eljuthatnak a hasüregbe, vagy könnyedén a csővégre kerülhetnek, PTIS-t okozhatnak. Az ismétlődő ESI miatt ezért kell idejében mérlegelni a fertőzött katéter eltávolítását.

Hematogén úton okozhatnak PTIS-t a rejtett gócból (elhanyagolt caries, sinusitis, otitis) eredő baktériumok is - ezeket lehetőleg már a PD indítás előtt fel kell számolni.

Másodlagos PTIS néven foglalják össze a hasi- kismedencei szervek gyulladásához társuló, onnan eredő peritonitiszeket : ezek néha akut hasi katasztrófa, szepszis formájában zajlanak (heveny epehólyag gyulladás, pancreatitis, diverticulitis, adnexitis). Kolonoszkópia, urológiai és nőgyógyászati beavatkozások kapcsán is kerülhetnek baktériumok a hasüregbe. A beavatkozások „száraz” hassal (az oldatot előzőleg leengedve) történjenek.

Peritonitiszek kapcsán egyes baktériumok a katéter hasi szakaszán nyákos réteget, ún. biofilmet képezhetnek, melyben az antibiotikumok nem hatnak, a katétert kolonizáló baktériumok viszont visszatérő peritonitist okozhatnak. Ez a recidív PTIS-ek miatti katéter eltávolítás alapja.



A PTIS-t leggyakrabban a katéter infekciónál megismert kórokozó csoportok okozhatják : Gram pozitív, Gram negatív baktériumok, ritkán gombák és még ritkábban a saválló Mycobacterium tbc. A kórokozó spektrum azonban széles, mivel hematogén úton vagy a hasúri szervek felől változatos, az ESI-nél elő nem forduló baktériumok kerülhetnek a hasüregbe. Igen ritkán még állati eredetű kórokozók miatti PTIS is előfordul. Az antibiotikus kezelés kezdetben az ESI-hoz hasonlóan empirikus : itt azonban már első lépcsőben el kell indítani mindkét nagy baktérium csoport ellen az AB-kat.

#### **20.4.2. Ápolási teendők PD-PTIS gyanúja esetén**

A betegek rendszerint hasi fájdalom és/vagy a kifolyó oldat zavarossága miatt hívják a PD-nővért, vagy jelentkeznek személyesen. Sokan beszámolnak ilyenkor hányingerről esetleg hányásról (vigyázat, más oka is lehet!), az állapothoz hőemelkedés vagy láz is társulhat. A PTIS gyanúja miatt azonnal kórházi ellátásukat, vizsgálatukat kell szervezni. Bár az edukálás során volt szó hasonló helyzetről, röviden emlékeztetni kell őket a teendőkre : hozzá magával a zavarosnak látott utolsó oldatot és egy napra kezelésének eszközeit, oldatait, rendszeresen szedett gyógyszereit s készüljön legalább kéthetes kórházi kezelésre. Fontos, hogy mindezt higgadt, megnyugtató módon közöljük, csökkentjük betegünk érthető félelmét, bizonytalanságát.

Fontos, hogy a *PTIS gyanúja miatt kórházba került beteg ellátása* a szakma szabályainak megfelelően történjen : küldjék el tenyésztésre a zavaros oldatot tartalmazó egész PD zsákot (semmilyen mintavételezés, töltögetés nem megengedett a felülfertőzés, téves pozitívítás veszélye miatt), kapja meg betegünk a legrövidebb időn belül az első, empirikus AB adagokat (ip. cefalosporin, aminoglikozid) és éjszakai kifolyó oldatából készüljön fvs-szám és fehérje vizsgálat is. Erről személyesen vagy telefonon célszerű egyeztetni a beteg osztályos orvosával és az illetékes ápolóval is.

A *PTIS miatt kezelt kórházi sorsát* a továbbiakban is követni kell, a kezelő osztály ápolóival együttműködve. Módosításra szorulhat az oldatcserék beosztása, az oldatok minősége sőt a

kezelés típusa is (APD-CAPD), a kezelés lefolyása során változó transzporter-állapot, AB kezelés miatt. A legalább kéthetes, parenterális ill. intraperitoneális AB kezelés igénye miatt betegünknek hosszú kórházi tartózkodásra kell számítani, jó, ha ezzel ő és a kezelő osztály is tisztában van. Enyhébb PTIS esetekben egy hét után betegünk már „nagyon jól” lehet, a teljes, evidencia-alapú AB kúrát azonban ekkor is meg kell kapnia.

*Miért, hogyan kell módosítani a kezelést a PTIS miatt ?* A zajló gyulladás kapcsán felszabaduló értágító anyagok hatására a hashártya kapillárisainak vértáfolyása és permeabilitása is növekszik. Hevenyen gyors transzporter állapot alakul ki, az oldatok glükóz tartalma möhön visszazívódik : a korábban átlagos transzporter betegek 1.36%-os oldatából a 4-5 órás benttartás során alig 1.5 liter folyik vissza, esetleg diurézisének is csökken. A folyadékretenció miatt testsúlyuk rövid idő alatt akár 2-3 kg-mal is növekedhet. 2.27%-3.86%-os glükóz és Extraneal oldatokkal, a nappali cserék számának növelésével az UF teljesítmény hatásosan növelhető, betegünk együttműködésével a hiperhidráció mérsékelhető, ritkán azonban átmeneti HD-UF támogatásra is szükség lehet. Intermittáló APD-kezelt betegeinket a PTIS gyógyulásáig CAPD-re kell átállítani, mivel a gyulladás idején nem kedvező, ha hasüregük „száraz” - azaz oldat nélküli marad. Az oldatok módosítása logisztikai kihívás is : jó ezért, ha ilyen esetekere felkészülve rendelkezünk megfelelő tartalékkal.

#### **20.4.3. A PD-peritonitisz antibiotikus kezelése**

A PD kezelés infektív szövődményeinek antibiotikus kezelése világszerte az evidencia-alapú nemzetközi ajánlás (ISPD guideline) szerint történik, vonatkozik ez a PTIS kezelésére is. A PTIS kezelésére döntően parenterális AB-kat használunk. Mivel az infekció helyi, bakteriémia pedig csak ritkán fordul elő, logikus, hogy az AB bevitel is helyileg, célszerűen az oldattal, intraperitoneálisan történjen. Bizonyított, hogy a napi egyszeri, legalább hatórás benttartásban adagolt antibiotikum kellően hatásos, felesleges az adagot négy-vagy öt cserére elosztani s ezzel a kontamináció esélyét is növelni [48].

Empiria, amikor a kórokozót még nem ismerjük : első körben a tapasztalat (empiria) szerint leggyakrabban előforduló Gram pozitív és negatív kórokozók elleni szereket kell indítani : ip. cefalexin vagy Vancomycin plusz ceftazidim vagy aminoglikozid ip. egy hatórás cserében. A kinolonokat (ciprofloxacín) empirikus kezdésre ma már általában nem javasolják. Minden ajánlás hangsúlyozza, hogy ettől el lehet térni, a helyi tapasztalat szerint leggyakoribb PTIS kórokozók AB érzékenységének megfelelően. Az első lépcsős Vancomycin ismert MRSA hordozó, vagy súlyos állapotú, esetleg cefalosporin-allergiás betegnél indokolt. Allergia esetén a ceftazidim alternatívája lehet az aztreonam is. A Vancomycin és a ceftazidim egy liternél nagyobb térfogatú oldatban biztonságosan együtt adhatók, szemben az egy oldatban inkompatibilis penicillin-aminoglikozid kombinációval.

Tenyésztés : A beteg által hozott PD oldatot legjobb az egész zsákkal, minden kontaminációtól mentesen tenyésztésre küldeni. Az illetékes mikrobiológiai labornak tisztában kell lenni azzal, hogy a PD oldatot hogyan kell feldolgozni, milyen irányokban kell azonnal indítani a vizsgálatot (Aerob, anaerob baktériumok, gomba tenyésztés egyidőben). A nem célzott AB

kezelés tartama a tenyésztési eredmény megérkezésétől függően 2-3 nap lehet, ennyi idő alatt a korszerű módszerekkel a baktérium azonosításnak meg kell történnie. Erősen ajánlott a telefonos érdeklődés : nehogy a nyomtatott lelet kézbesítése, vagy a várakozás a negatív tenyésztés miatt késleltesse a célzott kezelés indítását.

Célzott AB kezelés : a tenyésztési lelet alapján módosítjuk, specifikussá tesszük Gram pozitív vagy negatív irányban a kezdő empirikus ip. AB-kezelést. A tenyésztési lelet (antibiotikum érzékenység) és a klinikum ellentmondása vagy negatív tenyésztési lelet esetén a kezelést döntően a klinikai kép változása szerint kell módosítani.

A PD oldat sejtszám ellenőrzése kétnaponként ajánlott. Újabb tenyésztésre nincs szükség, ha a kifolyó oldat sejtszáma csökken és a tünetek javulnak.

- ✓ Ha a tünetek a célzott AB 4-5 napja után nem javulnak, a sejtszám nem csökken 100/ml alá : ismételt tenyésztés és esetleg újabb AB módosítás szükséges. Ilyen esetekben a gyógyulás esélye romlik (78). Pozitív tenyésztési lelet hiányában a kezelést Vancomycin ip. (5-7 naponta 15-30 mg/ttkg) + aminoglikozid (0.6 mg/ttkg) ip. kombinációjára javasolt módosítani.
- ✓ Ha a tenyésztés ismételten negatív (kb.2 hét) és a klinikai kép, sejtszám nem javul, a peritonitisz tbc-s eredetét kell célzottan vizsgálni, rifampicin (napi 2x300 mg po.) ex juvantibus indítása mellett. Gombás PTIS lehetőségének kizárását a mikro-labortól már előzetesen kérjük (Gram kenetben vizsgálható).
- ✓ A gombás PTIS rendszerint immun-károsodott vagy többször recidiváló PTIS miatt tartósan AB kezelt betegeken alakul ki. Nem gyakori, de életveszélyes szövődmény, a hasi katéter azonnali eltávolítását indokolja. Mellette per os fluconazol vagy voriconazol kezelést kell indítani, legalább 2 hétig. Más szerek iv. ad va nem „érik el” a hashártyát, toxikusak, ip. pedig maguk okoznak kémiai PTIS-t.

A PD-PTIS hatásos kezelésének tartama 14-21 nap ( SAU esetében : minimálisan 14 nap ). Javuló Gram pozitív (Staph.epidermidis) esetekben a tünetek megszűnése, a kifolyó oldat tartós feltisztulása, sejtszám- és fehérjetartalom csökkenés esetén az antibiotikus kezelés 1 hét után per os folytatható. (recidiváló Staph.epid. PTIS esetekre ez nem vonatkozik).

#### **20.4.4. A kiújuló PD-PTIS értékelése, kezelése :**

- ✓ Relapszus : az első epizód lezajlása után 4 héten belül, azonos kórokozóval zajló PTIS. Kezelése mellett kutatni kell a baktérium forrását (Gram poz. esetben ESI, tunnel infekció? Gram neg. esetben hasúri-kismedencei eredet?). Kezelése : négyhetes cefalosporin + rifampicin th., MRSA vagy MRSE okozta esetekben vancomycin-clindamycin kombináció. Ha a PTIS 4 nap után nem javul, a hasi katéter eltávolítása és a PD átmeneti felfüggesztése, HD-re áttérés indokolt.
- ✓ Recidiva : a PTIS 4 héten belül a korábbiól különböző kórokozóval ismétlődik. Harmadik recidiva esetén a PTIS gyógyulása után a hasi katéter eltávolítása javasolt, biofilm

képződés alapos gyanúja miatt (főként Staph. epidermidis vagy Pseudomonas esetén). Az újabb katéter implantációt átmeneti HD kezelés mellett legalább kéthetes tünet- és panaszmentesség után érdemes végezni [51].

Teendők a PD-PTIS lezajlása után : a PTIS súlyos betegség, károsítja a hashártyát, a gyulladással állapot pedig az egész szervezetet megviseli, a katabol állapot miatt a célsúly akár 2-3 kg-mal is csökkenhet. A gyors transzporter állapot a lezajlás után 1-2 héten belül rendeződhet, a kialakult új transzporter állapotról, UF kapacitásról a PET soron kívüli ismétlésével kell tájékozódunk. Addig célszerű a korábbi, nagyobb ozmolalitású oldat-kombináció fenntartása. A transzfer szettet még a kórházi elbocsátás napján ki kell cserélni. Csökkenhet a maradék veseműködés is, betegünk figyelmét erre és a folyadékbevitel arányos korlátozására már előre fel kell hívunk. Ellenőrizni kell a heti teljes K/V teljesítményt is, a hosszú távú kezelési előírás ennek megfelelően módosulhat.

<b>Antibiotikumok napi adagjai (PTIS kezelés)</b>		
TD : telítő dózis	FD : fenntartó dózis	
		intermittáló / nap
		folyamatos / csere
Aminoglikozidok		
Amikacin	2 mg/kg	TD 25 mg, FD 12 mg
Gentamicin, netilmicin, tobramycin	0.6 mg/kg	TD 8 mg, FD 4 mg
Cephalosporinok		
Cefazolin, cephalothin, cephradin	15 mg/kg	TD 500 mg, FD 125 mg
Cefepim	1000 mg	TD 500 mg, FD 125 mg
Ceftazidim	1000-1500 mg	TD 500 mg, FD 125 mg
Ceftizoxim	1000 mg	TD 250 mg, FD 125 mg
Penicillinek		
Amoxicillin	NA	TD 250-500 mg, FD 50 mg
Ampicillin, oxacillin, or nafcillin	NA	FD 125 mg
Azlocillin	NA	TD 500 mg, FD 250 mg
Penicillin G	NA	TD 50 000 E, FD 25000 E
Quinolonok		
Ciprofloxacin	NA	TD 50 mg, FD 25 mg
Egyebek		
Aztreonam	NA	TD 1000 mg, FD 250 mg
Daptomycin	NA	TD 100 mg, FD 20 mg
Linezolid	po. 200-300 mg/nap	
Teicoplanin	15 mg/kg	TD 400 mg, FD 20 mg
Vancomycin	15-30 mg/kg / 5-7 nap	TD 1000 mg, FD 25 mg
Antifungális szerek		
Amphotericin	NA	1.5 g
Fluconazol	200 mg ip. / 24-48 óra	
Kombinációk		
Ampicillin/sulbactam	napi 2 x 2 g	TD 1000 mg, FD 100 mg
Imipenem/cilastin	napi 2 x 1 g	TD 250 mg, FD 50 mg
Quinupristin/dalfopristin	25 mg/L minden második zsákba	

#### 20.4.5. Szklerotizáló peritonitisz (EPS – Encapsulating Peritoneal Sclerosis)

Tünetmentes vagy tünetszegény PD betegeknél a kezelés hosszú éveit, esetleg már megszűntetése után kialakuló szövődmény. A hashártya jelentősen megvastagszik, a beleket szó szerint vastag kötőszövetes tokba, kapszulába zárja, innen ered az állapot angol elnevezése („hashártya zsugor”). A tokba egy idő után kollagén és mészkövek rakódnak (szklerotizál), a panaszokat-tüneteket a mezenterium és bél kompresszió miatti elégtelen felszívódás és a belek keringési és passzázs-zavara, esetenként bélelzáródás (ileus) okozza. Korán felismerve ez összetapadt belek sebészileg esetleg felszabadíthatók, de sok esetben a kimenetel fatális, a betegek évekig parenterális táplálásra szorulhatnak. Ismert olyan eset is, amikor egy EPS nőbeteg a veseátültetéssel egyidőben sikeres bélátültetéssel kezeltek.

## 21. Peritoneális dialízis a „való világban”

Esetek, a kezelés tervezésének és módosításának napi kihívásai

### **JT. 45 é nő, T1DM., ts 65 kg, tm 155, BMI 28.2, titkárságvezető**

A középkorú, aktívan dolgozó nőbeteg diabéteszes nefropátia miatt évek óta volt nefrológiai gondozott. A vértől, túszúrástól betegesen irtózott, a vérvételek előtt is nyugtatóra volt szüksége. Diabéteszes szövődménye -a krónikus VB-t leszámítva- nem volt, 10 évvel korábban köves epehólyagját eltávolították. Kis köldöksérve miatt korábban műtétet nem akart. 2006-ban kritikus GFR csökkenés miatt dialízis vált szükségessé, a HD-t elutasította, PD kezelést óhajtott, automatával.

*Kérdés : Lehet-e ezt a beteget PD-vel, ezen belül APD-vel kezelni ?*

*Igen. A kis köldöksérve a Tenckhoff katéter beültetéssel egyidőben műtétilag megoldható, PD ellenjavallatot nem jelent, NIPD kezelés a beteg kívánságára (aktív dolgozó, napközben nem szeretne oldatcserét végezni) mindaddig végezhető, amíg maradék diurézise ezt lehetővé teszi.*

Részletes vizsgálatok után megtörtént a köldöksérve műtétje és ezzel együtt a T-katéter implantáció. A PD bejáratás simán ment, APD kezelése 3 hét után elindult. PET : átlagos transzporter. Vese-pancreas transzplantációs listára vételét kérte, ez a kivizsgálás után meg is történt. NIPD kezelését 3 éven át szövődménymentesen folytatta, ekkor szervriadója volt, mindkét szervet megkapta.

A transzplantált szervek artériáinak trombózisa miatt 24 órán belül mindkét graftot el kellett távolítani. A beteg a Tenckhoff katéter megtartását és a PD folytatását kérte, bár világos volt számára, hogy közvetlenül műtét után PD-re nem lesz lehetőség.

*Kérdés : Ésszerű-e a beteg kérése ? Alkalmos-e még PD-re ?*

*Igen. A posztoperatív 3-4 hét után a PD folytatásának akadálya nincs, addig azonban mindenképpen HD-re van szükség a sebágy drenázs-igénye miatt.*

A HD kezeléseket (a beteg ismert fóbiája miatt) szedálás mellett végezték, ideiglenes vénakanülön át. A beteg nagyon deprimált volt, de nem kérte a HD elhagyását. A posztoperatív szak eseménytelen volt.

Az APD drenázst először kis térfogatokkal, fekvő helyzetben kezdték. Hat hét alatt -HD mellett- a cseretérfogot 1500 ml-re volt emelhető, mérsékelt hasi fájdalom jelentkezett csak a kifolyatás végén.

*Kérdés : Visszatérhet-e a beteg az NIPD-re ?*

*Az időközben minimálisra csökkent reziduális vesefunkció alapján a válasz nem. A transport-státusz megtartott maradt a posztoperatív 6. hét végén, ezért CCPD lett volna az ideális megoldás, kisebb csere-térfogatokkal, hosszabb kezelési tartammal. A hasfal gyengesége a nappali oldat-hordozást nem tette lehetővé, ezért kényszerből mégis NIPD indult, a dialízis hatások és UF szoros követésével.*

Az NIPD kezelést 1800 ml cseretérfogattal, 18 liter / 12 óra volumennel, 85%-os Tidal térfogattal indították. A hasfal gyógyulásával a Kt/V alapján később CCPD-t indítottak, 2000 ml-es cserékkel és jól tolerált 1500 ml-es utolsó betöltéssel.

5 hónap múlva a beteg hasfalán a heg vonalában ill. mellette kis duzzanatokat észlelt, mérsékelt bokavizenyő mellett. Fizikai és UH vizsgálat három területben is hegsérvet igazolt.

*Kérdés : Lehet-e a CCPD-t így folytatni ? Milyen veszélyei lehetnek ?*

*A hegsérv miatt ismét NIPD kezelés indult, a kezelés tartamát 13 órára növelték. A hasfali vizenyő csökkent, a bokavizenyő az UF növelésével megszűnt. A sebész a PD megszüntetését javasolta, amit a beteg nem fogadott el, annak ellenére, hogy a későbbi aluldializáltság, PTIS, a defektusok növekedése és inkarceráció veszélyére figyelmeztették.*

Az eset üzenetei :

- A PD betegek individuális döntései, kérései időnként próbára tehetik a hagyományos megközelítési módokhoz szokott PD teameket
- Kellő gyakorlattal rendelkező PD teamek azonban képesek a beteg veszélyeztetése nélkül alkalmazkodni ezekhez a kihívásokhoz
- Az alacsonyabb töltő térfogattal, hosszabb kezelési periódusban végzett APD hasznos áthidaló módszer lehet a hatások növelésére
- A 85%-os Tidal a beteg kényelmét, a drenázs-panaszok csökkentését szolgálhatja

### **M.N.-né 56 é nő, köves PN, ts 74 kg, tm 162, háztartást vezet**

Két év óta panaszmentesen CAPD-t végez, korábban gyulladásoz epizódja nem volt, panaszt nem okozó epekövesség ismert. Telefonon hívja a PD nővért, hasa egy napja fáj, oldata zavaros, szálcsákat lát benne, étvágytalan. Láza nem volt.

*Kérdés : Mi okozhatja a panaszokat ? Mi a teendő ? További kérdés ?*

*A beteg sürgősségi vizsgálatra került, epehólyag vagy epeút-gyulladás nem volt valószínű, UH negatív volt, oldatát tenyésztésre küldték, empirikus antibiotikum kezelés indult.*

*A kezdeti, empirikus antibiotikus kezelést minden szóbjövő fontosabb kórokozót (Gram pozitív és negatív) lefedve kell indítani. A G-poz kórokozókra megfelelő a cefazolin is, de a G-neg kórokozók miatt második szert is kombinálni kell. Az evidenciák alapján erre korábban a per os ciprofloxacint javasolták, a jelenlegi javaslat az ip. gentamycin azonnali kombinációja.*

A beteg 1 gramm cefazolin-t (Totacef) kapott egy 2 literes zsákban, 1000 E Na-heparinnal, plusz per os 500 mg ciprofloxacint (Cifran). Panaszai órák után csökkentek, már tudott enni. A mikrobiol. laborból másnap telefonáltak, hogy a PD oldat Gram kenetében gombát láttak. Az oldat sejtszáma 1200 / ml volt.

*Kérdés : Most mi a teendő ? Szükséges-e az antibiotikus kezelést módosítani, vagy meg lehet várni az oldat tenyésztési leletét ?*

*Nem! Azonnal ip. fluconazole indult a 6 órás cserében, per os flucytosine-nal kombinálva, ill. kiegészítő gombatenyésztést kértek. A korábbi antibiotikus kombinációt is folytatták. Sebészi vizsgálat történt a katéter eltávolítása érdekében, de a beteg ezt nem óhajtotta, kérte a gyógyszeres kezelés folytatását „néhány napig” amíg a baktérium tenyésztés lelete megérkezik.*

*Kérdés : Eleget lehet-e tenni a beteg kérésének ? Mi a helyes eljárás ?*

*A gombás peritonitisz a T-katéter mielőbbi eltávolítását igényli, ez a helyes megoldás. Vannak irodalmi közlések sikeresen konzervatívan megoldott esetekről is, a gomba-szepszis és halálozás kockázata azonban igen nagy, nem vállalható.*

A beteg végül beleegyezett a T-katéter eltávolításába, mely másnap meg is történt. A gombaellenes kezelés po. folytatódott, míg az egyéb antibiotikus kezelést el lehetett hagyni az oldat negatív bakt. tenyésztési lelete alapján. Nagyvéna-kanül behelyezés után HD kezelés indult, melyet a beteg jól tolerált, néhány nap után per os antifungális kezeléssel hazabocsáthatóvá vált.

*Kérdés : Mennyi ideig kell a HD kezelést folytatni ? Vissza lehet-e térni a CAPD-re, mikor ?*

*A gombás peritonitisz legalább négyhetes kezelése, gyógyulása után a T-katéter rövid időn belül ismét implantálható, az összenövés veszélye miatt, a hasüreg áttekintése érdekében minden esetben laparoszópos technika javasolt.*

A négyhetes fluconazole kezelés után (100 mg/nap) egy héttel megtörtént az újabb T-implantáció, 3 héttel később ismét CAPD indult.

Az eset üzenetei :

- Gombás peritonitisz látszólag negatív kórelőzmény után is kialakulhat, a fertőzés útja, tényezői nem mindig követhetők
- A kezdeti empirikus antibiotikus kezelésnek a G-poz és G-neg törzsek ellen egyaránt hatásosnak kell lennie, függetlenül az esetleges Gram festés eredményétől

- A gombás PTIS-t haladéktalanul és agresszíven kell kezelni, a T- katétert a legrövidebb időn belül el kell távolítani
- A gombás PTIS a gyakori összenövések miatt lehetlenné teheti, de önmagában nem kontraindikálja a PD újraindítását

### **B.J. 64 é. szívbeteget fi., ts 78 kg, tm 174, dohányos, etiles autószerelő**

Lezajlott infarktusz, dilatatív CMP, EF 50%, verőérszűkületek, vizenyők. Pneumonia kapcsán került dialízisre. Reflux miatt PPI kezelés. Már kezdetben oligúriás volt.

3 hónapig kanüllel HD történt, majd HD-hipotenziók miatt APD indult, maradék veseműködés nélkül, napi 1000-1200 ml UF-val (átlagosan lassú transzporter)

Négy hónapi APD után oldata zavarossá vált, hasi fájdalom és láz, egyéb tünetek nélkül. Sejtszáma 350/ml volt. 3 napig ip. 1 g cefazolint kapott, majd a tenyésztés alapján (cefa-rezisztens coag.neg. Staphylococcus) célzottan 1 g Vancocint. Oldata további egy hét alatt feltisztult.

*Kérdés : (1) Egyet lehet-e érteni a kezdeti és a célzott terápiával ? (2) Felmerül-e további diagnosztikus teendő ?*

*(1). Nem. A PTIS kezdeti terápiájának a lehetséges G-poz és G-neg törzseket egyaránt fednie kell. A célzott terápia ajánlott tartama 2-3 hét. (2). Igen, a tünetek eredetét tovább kell vizsgálni, a panasz nélkül észlelt zavaros kifolyó oldat eredete nem csupán bakteriális fertőzés lehet. Az etiles előzmény miatt a pozitív tenyésztési lelet ellenére is célszerű lenne a tumorantigén-szűrés és legalább egy jó áttekintő hasi UH.*

A zavaros kifolyó PD oldat oka lehet

- Peritonitisz, tenyésztéssel igazolt kórokozóval
- Peritonitisz negatív tenyésztési lelettel („steril”)
- Kémiai peritonitisz (irritáló anyagok)
- Eozinofil peritonitisz
- Hemoperitoneum
- Malignus daganatok (bél, nyirok, pancreas, kismencedei)
- Kilózus oldat (nyirok hozzákeveredés)

Tíz nappal az antibiotikus kezelés befejezése után a beteg ismét zavaros kifolyó miatt jelentkezett. Azonnal ismét Vancocin kezelés indult (heti 2 gramm ip., 3 hétig), a tenyésztés negatív volt. Az oldat egy hét után feltisztult, a beteg panaszmentes maradt.

*Kérdés : Megfelelő volt-e a terápia ? Ez recidiva vagy relapszus? El kell-e távolítani a T-katétert ?*

*A negatív tenyésztési lelet nem jelenti automatikusan, hogy csak a korábbival azonos kórokozóban gondolkozzunk. G-neg, gomba és tbc is felmerül, terápiában legalább a G-neg le-*

*fedése indokolt lett volna. Elvileg relapszus (4 héten belüli visszatérés), de a negatív tenyésztés miatt a meghatározása nem lehetséges. Tünetei javultak, ESI nincs, a T-katéter eltávolítása nem indokolt.*

A T-katéter eltávolítás indokai : nem javuló relapszus, refrakter PTIS, refrakter ESI, tunnel infekció, gombás PTIS, nem javuló tbc-s ill. multiplex Enterobacter-PTIS

Négy hónappal az előző epizód után a kifolyó ismét zavarossá vált, általános tünetek -hasi fájdalom, rosszullét, hányás- kíséretében. A sejtszám 13 000/ml. ESI tünetei voltak észlelhetők, zöldes váladékkal.

*Kérdés : El kell-e most távolítani a T-katétert ? Azonnal vagy később ?*

*A katéter eltávolításának indoka a fél éven belül harmadszor visszatérő PTIS, az ESI tovább erősíti az indikációt. A T-katéter eltávolítás időpontja az antibiotikus kezelés rövidtávú eredményétől függ, minél előbb ki kell venni.*

Vancocin – aminoglikozid kezelés indult, az oldatból és az ES-ből is Pseudomonas tenyésztett. Az oldat 2 nap alatt nem tisztult, a klinikai állapot alig változott, a Tenckhoff katétert sürgősen eltávolították. Műtét után a beteg állapota nem javult, másnap ileus tünetei jelentkeztek, hőemelkedéssel, ismétlődő hányással.

*Kérdés : Milyen ok jön szóba ? Mi a teendő ?*

*Az ileus azonnali műtéti beavatkozást, laparotomiát igényel. Szóbjön adhézió okozta obstrukció, tályog, diverticulum-perforáció esetleg appendix vagy tumor okozta ileus is.*

A műtét során az ileocecalis régióban letokolt tályogot találtak. Sebészi ellátás, drenázs történt, a beteg az intenzív osztályon akut kanüllel HD-re került. A posztoperatív szakban pneumonia alakult ki, légzési elégtelenség miatt gépi lélegeztetésre volt szükség, a beteg a 14. posztop. napon exitált.

Az eset üzenetei :

- A Gram negatív baktériumok „lefedése” már a kezdeti terápiában szükséges. Figyelembe kell venni a G-neg hajlamosító tényezőket is.
- Az ismétlődő PTIS epizódot nem feltétlenül a korábbi baktérium okozza, ezt a terápia tervezésénél figyelembe kell venni
- A T-katétert a legrövidebb időn belül el kell távolítani
- A katéter eltávolítás után romló hasi tünetek főként tályogképződés gyanúját vetik fel.

### **R.G. 63 é. T2 diabéteszes fi., ts 87 kg, tm 176 cm, asztalos**

Proliferatív retinopátia, csökkent látás, gasztropátia és ortosztatikus hipotenzió-hajlam, 5 év óta követett, súlyosbodó veseelégtelenség, eGFR 20-22 ml/min. Munkaképtelen volt, állandó segítségre szorult.

Ischaemiás stroke kapcsán a krónikus VB hirtelen romlott, jo. hemiparézis alakult ki. HD kezelést a beteg nem óhajtott, ragaszkodott a korábban választott otthoni PD kezeléshez.

*Kérdés : Lehet-e a beteg kérését teljesíteni ? Milyen veszélyekkel jár ?*

*Az otthoni PD asszisztálással megoldható, ehhez előnyös lehet az APD (NIPD), amíg a maradék veseműködés ezt lehetővé teszi. Csökkenésekor CCPD-re kell váltani.*

T-implantáció után NIPD indult, 7 hónapig jó hatásfokkal folytak a kezelések, felesége asszisztálta a dialízist. Ekkor hirtelen zavarossá vált a kifolyó, a sejszám 2000 / uL, a Gram-kenetben baktérium nem volt.

*Kérdés : Milyen kezdeti antibiotikus kezelés javasolható ?*

Cefazolin – ciprofloxacín kombináció mellett a peritonitisz gyorsan javult, az oldatból Staph.epidermidis tenyésztett. A beteg ES-ja tiszta, békés, tunnelje is rendben.

*Kérdés : Mi lehetett a baktérium forrása ?*

*Kiderült, hogy a tünetek kezdete előtti kezeléskor az automatát a beteg lánya szerelte fel, aki nem jártas az APD-ben, mivel a beteg felesége aznap este későn ért haza.*

Két hónapig ismét rendben folynak a kezelések, amikor a beteg általános rossz közérzetet panaszolt, oldata zavarossá vált.

*Kérdés : Most milyen antibiotikus kezelés javasolható ?*

*Tenyésztési lelet hiányában a szokásos kezdő antibiotikus kombinációt célszerű alkalmazni (cefazolin – cipro).*

Az oldatból Staph. aureus tenyésztett, az oldat az antibiotikus kezelésre napok alatt feltisztult, a beteg panaszmentessé vált.

*Kérdés : Milyen vizsgálatot végeztetnénk most az ok kiderítésére ?*

Az orrváladék tenyésztés 3x negatív volt, a fertőzés eredetét nem sikerült ezzel tisztázni. 3 hónappal később ismét zavarossá válik az APD kifolyója, a beteg a szokásos kezdő empirikus antibiotikus kombinációt kapta. Tünetei ismét gyorsan javultak, az oldatból ismét Staph. aureus tenyésztett. Az ES békés, a PD team-ben a katéter eltávolításának gondolata merült fel (kolonizáció?)

*Kérdés : Valóban ez a helyes döntés ? Milyen alternatíva lehet ?*

A család vizsgálatokor kiderült, hogy a beteg felesége idősothonban ápoló, orrváladék tenyésztése S.aureus hordozást igazolt, Bactroban kezelésre tartósan negatívvá vált. A beteg APD kezelésének további 1 éve alatt PTIS nem alakult ki.

Az eset üzenetei :

- Asszisztált PD-vel kezelt betegek infekciói esetén a környezet (lehetséges segítők) szerepét is vizsgálni kell
- A segítőköt a beteghez hasonlóan kell a S.aureus nazális hordozására szűrni és kezelni

## 22. Az otthoni PD kezelés kontrollja, PD ambulancia

### 22.1. A PD team és összetétele

A PD ambulancia és team-je minden PD program „lelke”. A teendők a betegek bevonásától az edukáláson át a napi problémák megoldásáig széles skálán mozognak. A betegek aktuális létszámától függetlenül minden, PD kezelést koordináló központban legalább két, az ambuláns teendőkben egyformán járatos PD ápolónak kell lennie. Ez nem annyira „státusz” mint inkább egészséges, feladat-orientált munkamegosztás, szervezés kérdése, az „egyenrangú dialízis ápolás” gyakorlatának érvényesítése. Ez azt jelenti, hogy a PD betegekkel kapcsolatos alap-teendőket minden ápolónak el kell tudnia látni, ugyanúgy, ahogy a PD-ben (is) dolgozó ápolók részt vesznek szükség szerint a HD betegek ellátásában.

Dialízis ápolók alap PD-kompetenciái : (1) a CAPD rendszer ismerete, szakszerű használata, az oldatcsere lépéseinek kivitele, szükség szerinti asszisztálása (2) az APD készülék felhasználói szintű ismerete, felrakása, a beteg rá- és lecsatlakoztatása. (3) a PD kezelés előnyeinek ismerete, HD-PD módszerváltás támogatása, edukálás.

Fontos szemléleti kérdés is ez : egy dialízisközpontban nincs „HD-beteg” és „PD beteg” csak dialízisre szoruló betegek vannak, akik történetesen egyik vagy másik módszerrel vannak kezelve, ami azonban bármikor változhat. Érezze minden HD nővér is magáénak a PD kezeltellátását, sőt : a HD kezeltellátás PD-bevonását, arányuk növelését is. Legyen tisztában vele, hogy „jót tesz” ha sikerül a HD beteget a PD-re irányítani.

Hogy a két PD ápoló közül aktuálisan ki foglalkozik ténylegesen PD-betegekkel, s kinek kell esetleg a HD-ben dolgoznia, az a helyi igények függvénye. Mindkettőjüknek egyformán tájékozottaknak kell azonban lenniük a programban kezelt PD betegekről, problémáikról. Legjobb ezért, ha felváltva dolgoznak a HD-ben, s a vezető ápoló pedig figyelembe veszi a beosztásnál, hogy a munkaigényes periódusokban egy-két napra mindketten a PD-ben lehessenek.

Nagyobb létszámú (30-40 fős) PD betegcsoport ellátása már két, főtevékenységként a PD-ben dolgozó nővért igényel. Nemzetközi tapasztalatok szerint egy PD-ápoló kb. 20 fős betegcsoport otthoni kontrollját képes hatásosan ellátni. Lehet „dedikált”, nővérhez tartozó betegcsoportokat kialakítani, de szakmai és szervezési okokból bizonyos szinten minden PD ápolónak minden beteghez „értenie” kell. Vonatkozik ez a PD-t ellátó orvosok munkájának szervezésére is.

A PD-t ellátó orvos feladata a betegek ellátása mellett az ambuláns munka szakmai koordinálása. Tartson havi megbeszéléseket a team-mel, ahol a betegekkel kapcsolatos teendőkről döntenek, az információk „szinkronizálhatók” [52].

## 22.2. A PD ápoló feladatkörei röviden

- (1) **A PD ambulancia működtetése.** A PD-programban kezelt betegek állapotának, követése, a megjelenés és vizsgálatok szervezése, végzése, leletek értelmezése, a PD kezelés hatásfokának indikátorainak követése, referálás a nefrológusnak. Részvétel a PD team megbeszélésein. Önálló szakápolói és delegált orvosi tevékenység.
- (2) **A PD kezelés körülményeinek követése, kontrollja.** Kezelési feltételek, segítői kapcsolatok, az együttműködés és ezek változása, szükség szerinti beavatkozással (tanácsadás, edukálás, retraining, intézkedés). Segítségnyújtás az utazás, üdülés PD-szervezésében - szociális munka.
- (3) **Az anyagellátás-felhasználás kontrollja.** Havi anyagigénylés az aktuális oldat-előírás alapján, az anyagszállítás és felhasználás kontrollja (leltár), szükség szerinti módosítása - gazdasági és terepmunka.
- (4) **Telefonos tanácsadás.** 24 órás telefonos készenlét (váltásban), telefonos és szükség szerint helyszíni segítség, tanácsadás, a panaszok-tünetek értékelése, referálása a nefrológusnak. Önálló szakápolói kompetencia, delegált orvosi tevékenység.
- (5) **Hasi katéter műtétek előkészítése, szervezése.** A PD-kezelt betegek első és további katéter implantációinak, cseréjének szervezése, perioperatív ápolása. Kiterjesztett, sebészeti határterületi ápolási-együttműködési kompetencia.
- (6) **A PD kezelés szervezése kórházi felvétel esetén.** Szövődő betegségek (infekciók, kardiális, gyomor-bél kórképek stb.), vagy bármilyen műtéti beavatkozás kapcsán a PD körülményeinek kórházi biztosítása, a beteg testi-lelki támogatása a kezelő osztállyal együttműködve. – önálló szakápolási és delegált orvosi kompetencia.

## 22.3 Az otthoni PD kezelés mindennapjai

### 22.3.1. A korai PD időszak ellenőrzése

A PD kezelést kezdő betegeknek és segítőiknek „bele kell magukat találni” az otthoni működtetésbe, a PD-s életformába. Ez a legjobb megelőző tréning ellenére sem mindig zökkenőmentes, az apró, de fontos bizonytalanságokon át kell segíteni betegünket.

Tartsunk rendszeres és szervezett kapcsolatot a beteggel „érezze a támogatást” - egy hónapig keressük gyakrabban telefonon vagy személyesen. „A bizalom alapja az ellenőrzés” - fontos a napi gyakorlat kontrollja, a tréningen tanultak megerősítése a saját körülmények közt. A beteg ekkor kezdi igazán megérteni ezek jelentőségét.

Fontos az előírt mérések (az oldatcserék, a napi testsúly és RR, napi diurézis hetente 1x) számonkérése. Pont annyira lesz fontos a betegnek, amennyire megköveteljük tőle, jórészt ez a későbbi siker alapja. A PET az otthoni kezelés első két hete, a hasüreg kellő „bejáródása”

után feltétlenül készüljön el, nagyon sok információt ad a későbbi tervezéshez már a kezelés addigi eredménye (drenázs, UF) is.

### **22.3.2. A havi kontrollok szervezése**

A PD-betegek állapotát havonta legalább egyszer személyes megjelenéssel is ellenőrizni kell. Ezt fontos hangsúlyozni, mivel „menet közben”, a hónap folyamán bármikor lehetőség van telefonos kontrollra, problémák esetén pedig ennél gyakoribb ambuláns megjelenés is szükséges. A havi megjelenésekhez az előírt vérvételek, labor-kontrollok mellett a testsúly-vérnyomás-vizenyők-általános állapot és panaszok, az otthoni kezelés dokumentálásának ellenőrzése is hozzátartozik. Külön feladat és szervezés a szolgáltatott PD adag negyedéves, és a PET féléves kontrollja.

Home vizit - az otthoni körülmények ellenőrzése : Betegeink kezdeti otthoni körülményei változhatnak, ezeket félévente érdemes követni. A rendszeres otthoni viziteket illetően az ajánlások nem egységesek : hasznát senki nem vitatja, de komoly személyzeti- és időigénye miatt nem tartják általánosan megkövetelhetőnek. Gyakorlatiasnak tűnik a probléma-orientált otthoni vizit : ehhez viszont a PD ápolók kellő érzékenysége, a lehetséges problémák időbeli felismerése szükséges (lazuló higiéné, kihagyott oldatcserék? családi viszonyok változása? stb. )

### **22.3.3. PD betegek telefonos kontrollja, kommunikálás**

Az otthoni kezelést végző betegek számára nagyon fontos az állandóan elérhető tanácsadó, megbeszélő háttér, telefonos elérhetőség. A telefonos kommunikálás a PD ápolók önálló, részben már delegált orvosi elemeket tartalmazó kompetenciája.

A kommunikálás szereplői a beteg / hozzátartozó és a PD nővér. Sajátos követelmény a beteg részéről, hogy pontos információkat kell közvetítenie, szakkifejezéseket is használva. Erre a tréning során már részben felkészülhetett. A PD-nővér számára kihívás a telefonos kommunikálás : „menet közben” kell a hallottakat analizálnia, döntést hoznia és azt elfogadtatnia.

A PD beteg alaphelyzete a híváskor : (gyakran) idős, nagyothalló, lassú felfogású gyakorlatlan lehet még a technika kezelésében, emiatt szoronghat, „ideges”, megélt panasz, problémája (fájdalom, ijedelem) a kommunikáció minőségét (tovább) ronthatja. A „hívott fél”-nek ezeket is tudatosan kell kezelnie.

Pontos információkra van szükségünk, de vegyük figyelembe, hogy „a beteg nem kézikönyv”, fontos információkat, tüneteket „elfelejthet” említeni. Türelmes, rávezető kérdésekre, pontosításra van szükség. Lehetőleg mindig közvetlenül a beteggel vagy felelős segítő személlyel (ne a szomszédal, éppen jelen levővel) beszéljünk. Fontos itt is az együttérzés közvetítése, a megnyugtató hangnem.

Elemezzük, rögzítsük az információkat : A kapott lényeges információkat azonnal írjuk le (dekurzus), mindig a jelenséget, panaszt, körülményeket tisztázzuk. Semmi nem „mellékes” (minden apróság fontos lehet), a beteg / hozzátartozó filozofálását, részletezését (szerintem ez azért van mert...) azonban udvariasan át kell hidalni, ne hagyjuk magunkat eltéríteni, nyerjünk időt, a következtetéseket nekünk kell levonni az összerakott adatokból.

Döntést kell hoznunk : miről is lehet szó a hallottak alapján, mi lehet a jelenség vélhető oka (el lehet-e dönteni így?), megoldhatjuk-e saját hatáskörben („kompetencia”), megoldhatjuk-e telefonos tanácsadással vagy csak személyesen. Ha a jelzett panasz ellátása orvost igényel, mikor, kit (azonnal? körzeti ügyelet? SBO? másnap?). Bizonytalan esetben jobb az óvatosság, vonjuk be a döntésbe (akár éjszaka is) a PD-orvost.

További teendők, ellenőrzés : lezártak tekinthető-e a megbeszélte probléma, vagy további ellenőrzést (visszahívást) igényel (legtöbbször ez is elegendő). Tanácsaink nyomán megoldott-e a probléma, átmenetileg? véglegesen? Ha nem: orvosi beavatkozást igényel. A PD-orvosnak minden lényeges telefonos akcióról tudnia kell.

#### **22.3.4. A kórházba került PD-beteg kezelésének szervezése**

Ideális esetben a kórházi felvételtől, kezeléstől már tudunk (elektív felvétel műtétre, kivizsgálásra), előfordulhat, hogy ezt telefonos tanácsadással akutan mi kezdeményezzük, vagy a jól együttműködő beteg értesít bennünket telefonon, hogy hirtelen kórházba került. A legrosszabb verzió, ha nincs előzetes információnk, „csak úgy véletlenül” vagy utólag a hozzátartozótól, osztálytól értesülünk a PD beteg felvételéről. Ha betegünket jól tréningeztük és együttműködő, vitt magával minden szükséges PD anyagot és eszközt, ha nem : fel kell készülnünk arra, hogy ezeket átmenetileg biztosítsuk.

A teendőket ilyenkor alapvetően két dolog határozza meg : (1) befolyásolja-e az adott betegség, beavatkozás a PD kezelést, (2) befolyásolja-e az adott állapot betegünk önellátó képességét, az önellátó PD kezelést (ha eddig így történt). Jó esetben a válasz mindkét kérdésre nem, ekkor is fel kell vennünk a kapcsolatot azonban a kezelő/vizsgáló osztállyal és - ha eddig nem került rá sor- a beteggel. Gyakran azonban a felvételt igénylő állapot, kórkép miatt betegünk kezelését módosítani kell, akár a PD felfüggesztésére is sor kerülhet műtét esetén.

Az önellátó kezelés biztonságát veszélyeztető állapotok miatt (nagyfokú gyengeség, esetleg parézis, tudatzavar) miatt betegünk a PD asszisztálásra szorulhat. Ennek szervezése komoly feladat. A kezelő osztály jószándékú ápolói esetleg vállalkozhatnak a kézi oldatcserékre, ez azonban gyakorlatlanságuk miatt infekció veszélyét rejti, „jobb a békesség”. Érdekes tehát korábbi CAPD betegek kezelését átmenetileg APD-re módosítani (NIPD vagy CCPD). Ennek ápolása (napi kétszeri csatlakozás) a dialízis központ ápolóinak támogatásával már ésszerűen szervezhető.

Érvényesek a PD beteg bármilyen osztályos kezelésére is a sebészeti osztályos ellátás szervezésénél említett együttműködési és „diplomáciai” tanácsok. A beteg állapotáról legalább a konnektálás alkalmával kell tájékozódni, szükség szerint a PD-kezelő orvost is bevonva (pl. csökkenő diurézis, fokozódó vizenyők, oldat-váltás igénye, vagy éppen fordítva: rendkívüli folyadékvesztés, dehidráció miatt UF csökkentés, infúzó igény).

NÁT-OKTATÁS-2019

## 23. PD kezelt betegek anyagcseréje, táplálkozása

A krónikus vesebetegség (KVB) többszörös anyagcsere kisiklások, szabályozási zavarok együttese. A veséket évtizedeken át károsító betegségek (hipertónia, szívelégtelenség, cukorbetegség, egyes immunbetegségek) már maguk is a kardiovaszkuláris (CV) kockázatot fokozó kóros anyagcsere változásokkal, szabályozásokkal járnak. A KVB 3. szakaszától (eGFR 60 ml/min alatt) ezek súlyosbodhatnak, újabbak jelennek meg a vesék pusztulása miatt. Fokozódik a lipid és szénhidrát anyagcsere zavara, a Ca-P szabályozás zavara növeli az arterioszklerózis, a CV szövődmények kockázatát.

A dialízis kezelés (HD, PD) az anyagcserezavarokat részben csökkenti (só-vízháztartás, acidózis, kálium), a beavatkozások azonban maguk is anyagcsere eltéréseket okozhatnak. A hemodialízis közvetlenül az érpálya felől „támad”, a vér-membrán kontaktus lebontó (katabol) anyagcsere folyamatokat indukál, a dializáló folyadékból kalcium áramlik a szervezetbe, high flux kezeléssel aminosavakat sőt fehérjét is veszít a szervezet. A peritoneális dialízis anyagcsere mellékhatása a glükóz terhelés és a fehérjék veszítése a dializátummal : a hasüregből naponta felszívódó, átlag 40-50 g glükóz diabetoid anyagcsere helyzetet teremt, fokozódik a lipid anyagcsere zavara is : jellemzően a trigliceridek szintje növekszik [53].

A PD-kezelt betegek anyagcsere eltérései és azok étrendi-gyógyszeres kezelése nem korlátozódik csupán a PD oldat okozta változásokra : tovább működnek a KVB korábbi szakaszában induló kóros szabályozások is. A PD kezelés hatásainak, az étrend és gyógyszeres kezelés módosításának megértéséhez tisztában kell lennünk ezekkel a változásokkal is. Erre azért is szükség van, mert a PD betegek táplálkozását, étrendi együttműködését a napi gyakorlatban legtöbbször a PD ápolónak kell kontrollálnia.

### 23.1. PD betegek fehérje és foszfor bevitel

A vesék salak-terhelésének csökkentésére a fehérje- és foszforbevitt betegünknek a predialízis időszakban csökkenteni kellett átlag 0.6 g/ttkg/nap-ra. A PD indulása után a bevitt a normál -legalább 1.0 g/ttkg/nap- szintre ajánlott emelni. Az oldatokkal vesztett napi mennyiség pótlására 1.2 g/ttkg ajánlott. Nagyszerű, szabadon lehet étkezni, gondolná valaki.

A fehérjebevitel növelésével azonban több gond is lehet : (1) betegünknek fogalma sem volt eddig a diétáról, mennyiségekről, mindent újonnan kell tanulnia (ez kemény edukációs feladat). (2) a KVB-ben és főként a PD-ben nem ritka étvágytalanság miatt az előírt mennyiség bevitel átlagos testsúlyú (70 kg) betegnek is nehézséget okozhat, ezt a diétás feljegyzések mutatják. (3) az ételek fehérje- és foszfortartalma (sajnos) szoros kapcsolatban van : a fehérjével együtt a P-bevitel is nő, pedig a foszfort ugyanúgy korlátozni kell, mint „azelőtt” (napi max. 1 g). Ennél több ugyanis a dialízissel és az átlagos maradék veseműködéssel együtt sem távozik a szervezetből, túllépés esetén emelkedik a se-P szint, annak összes CV kockázatával.

Betegünk úgy érezheti, hogy csapdába került : nem jó, ha nem eszik elég fehérjét, ha meg követi az utasítást, egyhamar túllépheti a napi foszforbeviteli korlátot, s akkor még nem számítottuk a húsok és -készítmények tartósító- és „feljavító” anyagai okozta ún. rejtett P-terhelést. A megoldás : a fehérjék ésszerű válogatása P-tartalmuk alapján az előírt napi mennyiségben belül. Ezt nevezzük optimalizált fehérjebevitelnek [54,55].

Az optimalizált fehérjebevitelhez betegünknek (és nekünk is) meg kell tanulnunk a tápanyagtáblázat alapszintű használatát. Tíz deka kenyérféle pl. 120 mg körüli, ugyanennyi húsféle vagy sajt kb. 200 mg foszfort tartalmaz. Ha kb. ennyit fogyaszt összesen reggelire és vacsorára (reális becslés), az a napi fehérjebevitelnek nem egészen fele, a P-bevitelnek pedig csupán egyharmada! Akkor mi olyan ördögös ebben a tervezésben? Ebédre mindehhez „befér” akár egy tízdekás sertésszelet is (nem kevés!), ami körettel (burgonya, rizs) együtt sem haladja meg a 20 g fehérjét és összesen a 270 mg foszfort. Levessel és kenyérral együtt legyen a déli P-terhelés 350 mg, s még mindig csak 670 mg a napi P-bevitel. Közti étkezésre (betegeink ilyen ritkán csinálnak) még mindig fogyasztható 200 mg foszfor, amivel a 80 grammos napi fehérje-előírás könnyen teljesíthető.

Mivel lehet akkor keményen túllépni ? A nassolással és a „szokás szerinti” étkezéssel. Az édességek és üdítők, italok ravaszul terhelik az anyagcserét. Egy liter kóla 170 mg, fél liter sör 140 mg, egy jégkrém 117 mg, tíz deka tejcsoki 240 mg foszfort tartalmaz! Veszélyesek a kakaós-csokis sütemények is (sok kicsi sokra megy, tíz deka kakaóban 700 mg foszfor van!). Egy tojás tartalmazza a napi teljes esszenciális aminosav-szükségletet, de P-tartalma 96 mg. Ha valaki nem figyel, a „szokásos” háromtojásos rántottával (fehérje kb. 16 g) és ötdekás kenyérszelettel könnyen bekaphat akár 400 mg foszfort is.

Ezeket a mennyiségeket és szokásokat a „koplalás” veszélye nélkül vissza lehet faragni, inni tiszta vizet vagy veszélytelen üdítőt érdemes, csupán figyelem és együttműködés kérdése. Betegeink táplálék-paletta annyira nem széles : a rendszeresen fogyasztott 15-20 féle tápanyag fehérje és P-tartalmát pár hetes gyakorlás után már táblázat nélkül is lehet tudni (ha valaki vette a fáradságot a tanulásra).

### 23.2. PD betegek energiaigénye- és bevitele

30 kcal/ttkg/nap a szükséges és ajánlott mennyiség. Meglepő módon -bár bevitelét sem a foszfor sem egyéb tényező nem korlátozza- dializált betegeink kalorikusan sokszor elégtelenül táplálkoznak. Ennek hátterében sajnos gyakran anyagi okok (semmilyen szempontból nem eszik eleget!) és helytelen étkezési szokások állnak. („mindig is csak kétszer ettem naponta”). Plusz energiát kapnak a PD betegek a glükóz felszívódásából, ez azonban még napi 80-100 g esetén sem haladja meg a 400 kcal-t, átlagosan 200 kcal-val lehet számolni.

Az optimalizáltan fogyasztott állati és növényi fehérjék (kenyér, sajt, hús, húskészítmények) a jól táplálkozó 70 kg-os egyén napi 2100 kcal-os energia-igényének több mint kétharmadát (kb. 1600 kcal) képesek fedezni, a PD-glükóz kalóriákkal együtt így alig 300 kcal „marad” amit gyakorlatilag fehérje- és foszformentes forrásokból (dzsem, méz) kell pótolni. A dzsemeket a káliumtartalom miatt érdemes megválogatni : 10 dkg vegyesíz 76, sárgabarack 133, a szilvadzsem 500 mg káliumot tartalmaz. A káliumbevitel napi max. 2 g-os korlátozása a PD

betegeknek többnyire nem okoz gondot : a gyakran jelentős maradék veseműködés mellett hipokalémia is előfordul. Magas se-K szintek esetén elsőként gyógyszer-mellékhatásra vagy helytelen vérminta-kezelésre érdemes gyanakodni.

### 23.3. PD betegek só- és folyadékfogyasztása

Látszólagos egyszerűsége ellenére ez a PD betegek egyik legnagyobb problémája. A só azért, mert ennek korlátozását minden ellenkező és általánosan kapott tanács ellenére többnyire eddig sem vették figyelembe. Jóllehet ideálisan alacsony nátriumbevitelt (napi 2-3 g) javasol minden hipertónia és szívelégtelenség étrend is, a nefrológiai ambulanciákon (diuretikum nélkül) mért, gyakran napi 2-300 mmol körüli (10-15 g) Na-ürítések árulkodnak a valóságról. A hipertónia, az erek falfeszülésének provokálása mellett a só sajnos mint ozmotikusan aktív kis molekula nagyban fokozza a betegek szomjúságát. Mindez kombinálva az emelkedett salakanyag szintek ozmotikus hatásával, szó szerint „gyilkos” ivási kényszerekhez vezethet [56].

A „jelenség szintjén” ez abban nyilvánulhat meg, hogy napi két liter vizeletet (de annál többet diuretikummal sem) üríteni képes PD betegünk egy hét alatt 4-5 kg vizenyőt is fel tud halmozni. Igazi edukációs, már-már (sőt valóban) pszichoterápiás kihívás. Pontos mérések (BIA, test-víz-tartalom) szerint a PD betegek átlagosan kissé „vizesebbek” a HD betegeknél, ez azonban nem feltétlenül vizenyőekkel, hanem a zsírszövetek nagyobb arányával kapcsolatos.

Az étrendi edukálás szintjén reális követelmény, hogy PD-betegünk táplálékainak napi nátriumklorid tartalma ne haladja meg a 10 grammot (megfelel kb 5 g Na-nak). Bár már ott tartanánk, hogy ezt minden beteg teljesíti is. A Na-ürítés furosemiddel mérsékeltén fokozható, az Extraneal oldattal a kis pórusokon át napi 40-50 mmol plusz ürítés is elérhető. Ennek mértékét pontosan meg is mérhetjük, ha a befolyatott és a kifolyó oldat Na-koncentrációjának különbségét az EN-UF térfogatával megszorozzuk (pl.  $134-129=5$  mmol, UF 700 ml, Na-eltávolítás 35 mmol).

### 23.4. A PD-betegek tápláltsági állapota

Megfelelő étrendi együttműködés mellett jó, sőt a HD betegeknél jobb lehet. A HD okozta katabolizmus és ozmotikus inzultusok megszűnése nyomán számos, PD-re váltó beteg célsúlya növekszik, közérzetének tartós javulásáról számol be. A változás természetesen relatív : dializált betegeink jelentős részének tápláltsági állapota sajnos nem megfelelő, ezt az antropometriai adatok (testsúly, BMI) mellett a testösszetétel (BIA) adatai tükrözik : növekvő zsírtömeg a csökkenő izomtömeg rovására.

Az izomtömeg vesztés (sarcopenia, sorvadás, angol szóval „wasting” [vésztíng]) már a predialízis szakban elkezdődik, jórészt az acidózissal vagy alapbetegségekkel (krónikus gyulladások, szívelégtelenség) kapcsolatos, s az elégtelen energia- és nem megfelelő minőségű (esszenciális aminosavakban szegény) fehérjék bevitele, majd ezek dialízis alatti vesztese miatt súlyosbodik. Az izomtömeg-vesztés a testsúly változásában nem feltétlenül jelenik

meg : a testet felépítő szövetek aránya tolódik el. Hatása azonban a rossz tápláltságú betegek fokozott szív-érrendszeri halálozásában sajnos nyomon követhető. Ezért is nagy jelentőségű dializált betegeink hatásos étrendi edukálása, együttműködésének megnyerése [57].

A tényleges („száraz”) testsúly PD alatti növekedése nem csupán mennyiségi, hanem egyben minőségi változás is : az ilyen betegek halálozási kockázata is csökken. Jó példái ennek a súlyos szívelégtelen betegek, akik a pangás, szívelégtelenség miatti súlyos testi leromlás után a PD kezelésen „kivirulnak”, nem csupán vizenyőik csökkennek, hanem száraz súlyuk is nő, s az állapotukban korábban jósolható egy éves túlélés helyett több évig vannak elfogadható fizikai és jó lelki állapotban.

## 24. PD-indikátorok, labor-vizsgálatok, statisztika

### Kötelező labor / szerológiai vizsgálatok

Havonta : se-KN/kreat, húgysav, vércukor, Na,K,Ca,P,Mg, vérkép, se-alb, CRP.

Háromhavonta :

- a PD teljesítmény mérése : heti Kt/V urea és kreatinin klírens (össz és maradék),
- a PD oldat vizsgálata : fehérjetartalom, sejtszám
- a vérképzés vizsgálata : se-hgb, seFe, transferrin (T-sat), ferritin
- a Ca-P anyagcsere vizsgálata : iPTH, ALP, se-Ca-P
- a CH anyagcsere vizsgálata : vércukor, diabéteszes betegeknél : HbA1c is.
- a lipidszintek (chol/TG, LDL/HDL chol.) és húgysavszint vizsgálata
- a májfunctió vizsgálata : GOT/PT, LDH, GGT

Félévente :

- PET (D/P és Na-víz transzport is)
- „hepatitisz szerológia” - HBsAg, anti-HCV

Évente :

- CMV szerológia (csak TX-listás, CMV neg. betegeknél)

**Mortalitás** (csak a 3 hónapnál régebben CPD kezelt betegek adatait figyelembe véve)

CPD halálozásnak kell tekinteni a CPD-ről HD-re került betegek első három hónapos halálát is. Akut PD-halálozásként kell nyilvántartani a katéter implantációval és közvetlenül az eljárással kapcsolatos szövődmények miatt 3 hónapon belül meghalt eseteket, mivel ezek másként nem értelmezhetők. Nyilván kell tartani a nem-PD-hez köthető akut (3 hónapon belüli) halálozást is.

**Éves katéter infekció gyakoriság** (mértéke : 1 eset / kezelési hónap)

Az adott évben kezelt CPD betegek adott évi összesített beteg-hónapjai osztva az évben előfordult összes katéter infekció epizód számával („annual rate” )

**Éves peritonitisz gyakoriság** (mértéke 1 eset / kezelési hónap)

Az adott évben kezelt CPD betegek adott évi összesített beteg-hónapjai osztva az évben előfordult összes peritonitisz epizód számával. Pl. 10 beteg, 85 kezelési hónap, 4 peritonitisz = 1/21.2 beteg-hónap

**Kumulatív gyakoriság** : az adott időpontig bármikor kezelt CPD betegek összes beteg hónapja osztva az adott időpontig előfordult összes epizód ( katéter infekció vagy peritonitisz) számával („cumulative rate”). Pl. 5 év alatt összesen 65 beteg, 487 kezelési hónap, 16 peritonitisz epizód = 1/30.4 hónap

**Katéter túlélés:** az implantált Tenckhoff katéter működésének tartama hónapokban. A működés kezdete a katéter implantációjának időpontja, függetlenül a rendszeres oldatcsere kezdési időpontjától, végpontja az eltávolítás műtéti dátuma.

**CPD technikai túlélés = rendszertúlélés.** Az az idő napokban, melyet a beteg a CPD kezelési módon tölt. Kumulatív adat, nem csupán az adott évre vonatkozóan értelmezik. Értelmeszerűen azoknak a betegeknek az adatait nem vesszük itt figyelembe, akiknél a CPD transzplantáció miatt ért véget, vagy akik hatékony CPD kezelés mellett más okból meghaltak.

## Irodalom

1. Trump, D. : Presidential Documents. Executive Order 13879 of July 10, 2019. Federal Register 84, No.135.
2. Wauters J-P, Uehlinger D.: Non-medical factors influencing peritoneal dialysis utilization: the Swiss experience. *Nephrol Dial Transplant* 19:1363-1367, 2004.
3. Mehrotra R, Blake PG, Berman N, Nolph KD.: An analysis of dialysis training in the United States and Canada. *Amer J Kidney Dis* 40:152-160, 2002.
4. Figueiredo A, Goh B-L, Jenkins S et al.: Clinical practice guidelines for peritoneal access. *Perit Dial Int* 30:424-429, 2010.
5. Goovaerts T, Jadoul M, Goffin E.: Influence of a Pre-Dialysis Education Programme (PDEP) on the mode of renal replacement therapy. *Nephrol Dial Transplant* 20: 1842–1847, 2005.
6. Piraino B.: Nurses and physicians working together. *Perit Dial Int* 26:641-642, 2006
7. Blake PG.: The importance of the peritoneal dialysis nurse. *Perit Dial Int* 26:623-626, 2006.
8. Goodlad C, Brown E.: The role of peritoneal dialysis in modern renal replacement therapy. *Postgrad Med J* 89:584-590, 2013.
9. Ghaffari A, Kalantar-Zadeh K, Lee J, Maddux F, Moran J, Nissenson A.: PD First: Peritoneal Dialysis as the Default Transition to Dialysis Therapy. *Semin Dial* 26(6):706–713, 2013.
10. Tong A, Wong G, Lesmana B et al.: The Perspectives of Adults Living With Peritoneal Dialysis: Thematic Synthesis of Qualitative Studies. *Am J Kidney Dis*. 61(6):87413-888, 2013.
11. Boateng EA, East L.: The impact of dialysis modality on quality of life: a systematic review. *Journal of Renal Care* 37(4):190-200, 2011.
12. Brown E.: What Can We Do to Improve Quality of Life for the Elderly Chronic Kidney Disease Patient? *Aging Health*. 8(5):519-524, 2012.
13. Fassett RG.: Current and emerging treatment options for the elderly patient with chronic kidney disease. *Clin Intervent in Aging* 9:191–199, 2014.
14. Wright S, Klausner D, Baird B et al.: Timing of Dialysis Initiation and Survival in ESRD. *Clin J Am Soc Nephrol* 5: 1828–1835, 2010.
15. Bellizzi V.: Low protein diet or nutritional therapy in chronic kidney disease. *Blood Purif* 36:41–46, 2013.
16. Arici M.: ‘Ideal Criteria’ for Starting Chron Hemodialysis: Numbers, Symptoms or an Alerting ‘Traffic Light’ System? *Nephron Clin Pract* 120:c17–c24, 2012.
17. Gotch FA.: Application of urea kinetic modeling to adequacy of CAPD therapy. *Adv Perit Dial* 6:178-180, 1990.
18. Nolph KD, Twardowski ZJ, Popovich RP, Rubin J.: Equilibration of peritoneal dialysis solutions during long-dwell exchanges. *J Lab Clin Med*. 93(2):246-256, 1979.

19. Rippe B, Simonsen O, Stelin G: Clinical implications of a three-pore model of peritoneal transport. *Adv Perit Dial* 7:3-9, 1991.
20. Blake PG, Jain AK, AK, Yohanna S.: Biocompatible peritoneal dialysis solutions: many questions but few answers. *Kidney International* 84: 864–866, 2013.
21. Mactier R, Khanna R, Twardowski Z, Moore H, Nolph KD.: Contribution of Lymphatic Absorption to Loss of Ultrafiltration and Solute Clearances in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. *J Clin Invest* 80(5)1311-1316, 1987.
22. LaMilia V.: Peritoneal transport testing. *J Nephrol* 23(6)633-647, 2010.
23. Cnossen TT, Smit W, Konings C et al.: Quantification of free water transport during the peritoneal equilibration test. *Perit Dial Int* 29:523-527, 2009.
24. Van Biesen W, Heimbürger O, Krediet RT et al.: Evaluation of peritoneal membrane characteristics: a clinical advice for prescription management by the ERBP working group. *Nephrol Dial Transplant* 25:2052-2062, 2010.
25. Chaudhry RI, Golper TA.: Automated cyclers used in peritoneal dialysis : technical aspects for the clinician. *Med Devices : Evid Res* 8:95-102, 2015.
26. Bieber SD, Burkart J, Golper TA.: Comparative Outcomes Between Continuous Ambulatory and Automated Peritoneal Dialysis: A Narrative Review. *Am J Kidney Dis.* 63(6): 1027–1037, 2014.
27. Vychytil A, Hörl WH.: The role of tidal peritoneal dialysis in modern practice: A European perspective. *Kidney Int* 70, S96–S103, 2006.
28. Blake PG, Quinn RR, Oliver MJ.: Peritoneal dialysis and the process of modality selection. *Perit Dial Int* 33:233-241, 2013.
29. Schell JO, Arnold RM.: Nephro Talk : communication tools to enhance patient-centered care. *Semin Dial* 25(6): 611-616, 2012.
30. Bernardini J.: Peritoneal dialysis patient training 2006. *Perit Dial Int* 26:625-632. 2006.
31. Zhang L, Hawley CM, Johnson DW.: Focus on peritoneal dialysis training : working to decrease peritonitis rates. *Nephrol Dial Transplant* 31:214-222, 2016.
32. Medani S, Shantier M, Hussein W et al.: A comparative analysis of percutaneous and open surgical techniques for peritoneal catheter placement. *Perit Dial Int* 32:628-635, 2012.
33. Crabtree JH.: Selected best demonstrated practices in peritoneal dialysis access. *Kidney Int* 103:S27-S37, 2006.
34. Figueiredo AE, Bernardini J, Bowes E et al.: A syllabus for teaching peritoneal dialysis to patients and caregivers. *Perit Dial Int* 36:592-605, 2016.
35. Dimkovic N, Aggarwal V, Khan S et al.: Assisted peritoneal dialysis : what is it and who does it involve. *Adv Perit Dial* 25:165-170, 2005.
36. Béchade C, Lobbedez T, Ivarsen P, Povlsen JV.: Assisted peritoneal dialysis for older people with end-stage renal disease : the French and Danish experience. *Perit Dial Int* 35:663-666, 2015.

37. Taskapan H, Tam P, LeBlanc D et al.: Peritoneal dialysis in the nursing home. *Int Urol Nephrol* 42:545–551, 2010.
38. Castrale C, Evans D, Verger C et. al.: Peritoneal dialysis in elderly patients: report from the French Peritoneal Dialysis Registry (RDPLF). *Nephrol Dial Transplant* 25:255-262, 2010.
39. Blake PG, Bargman JM, Brimble KS et al.: Clinical practice guidelines and recommendations on peritoneal dialysis adequacy 2011. *Perit Dial Int* 31:218-239, 2011.
40. Chaudhary K, Khanna R.: Renal replacement therapy in end-stage renal disease patients with chronic liver disease and ascites : role of peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 28:113-117, 2008.
41. Lu R, Mucino-Bermejo M-J, Ribeiro LC et al.: Peritoneal dialysis in patients with refractory congestive heart failure : a systematic review. *Cardio Renal Med* 5:145-156, 2015.
42. Biro B, Zakar G, Földi Zs, Staudt Sz.: *Nephrol Dial Transplant* 29(S3)iii470-iii490, 2014 May.
43. Tuttle KR, Bakris GL, Bilous RW et al.: Diabetic Kidney Disease : a report from an ADA consensus conference. *Diabetes Care* 37:2864–2883, 2014.
44. Holmes CJ.: Reducing Cardiometabolic Risk in Peritoneal Dialysis Patients: Role of the Dialysis Solution. *J Diabetes Sci Technol* 3(6):1472-1480, 2009.
45. Debowski JA, Waerp C, Kjellevoid SA, Abedini S.: Cuff extrusion in peritoneal dialysis: single-centre experience with the cuff-shaving procedure in five patients over a 4-year period. *Clin Kidney J* 10(1):131-134, 2017.
46. Segal SJ, Messana JM.: Prevention of peritonitis in peritoneal dialysis. *Semin Dial* 26(4):494-502, 2013.
47. Akoh JA.: Peritoneal dialysis associated infections : an update on diagnosis and management. *World J Nephrol* 1(4):106-122, 2012.
48. Kam-Tao Li P, Szeto CC, Piraino B et al.: Peritoneal dialysis-related infections recommendations. *Perit Dial Int*, 30: 393–423, 2010.
49. Vas SI.: Microbiological aspects of chronic peritoneal dialysis. *Kidney Int* 23:83-92, 1983.
50. Krishnan M, Thodis E, Ikonopopoulos D et al.: Predictors of outcome following bacterial peritonitis in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 22(5):573-581, 2002.
51. Nodaira Y, Ikeda N, Kobayashi K et al.: Risk factors and cause of removal of peritoneal dialysis catheter in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial.* 24:65-68, 2008.
52. Nayak KS.: Key success factors for a quality peritoneal dialysis program. *Perit Dial Int* 27(S2):S9-S15, 2007.
53. Heng A-E, Cano NJM.: Nutritional problems in adult patients with stage 5 chronic kidney disease on dialysis (both haemodialysis and peritoneal dialysis). *NDT Plus* (2010) 3: 109-117, 2010.
54. Fouque D, Pelletier S, Mafra D, Chauveau P.: Nutrition and chronic kidney disease. *Kidney Int* 80: 348–357, 2011.

55. Fouque D, Horne R, Cozzolino M, Kalantar-Zadeh K.: Balancing Nutrition and Serum Phosphorus in Maintenance Dialysis. *Amer J Kidney Dis* 64(1):143-150, 2014.
56. Gutiérrez MO.: Sodium and phosphorus-based food additives: persistent but surmountable hurdles in the management of nutrition in chronic kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis.* 20(2): 150–156, 2013.
57. Ikizler A, Cano NJ, Franch H et al.: Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int* 84(6):1096-1107, 2013.

NÁT-OKTATÁS-2019