

A KLINIKAI MUNKA AKTUÁLIS KÉRDÉSEI

Peritonealis dialízis a gyakorlatban –
a klinikai nefrológus szempontjai nem csak nefrológusoknak

DOLGOS Szilveszter, SALLAI Erika, DETRICH Kata, SZLOVÁK Edina, VÁRADY Tímea, MÁCSAI Emília
Budapesti Szent Margit Kórház, Taraba István Dialízis Állomás, Budapest

ÖSSZEFOGLALÁS – A vesepótló kezelésre szoruló betegek számának növekedésével a peritonealis dialízist (PD) igénylő betegek száma is növekszik. A hasi dialízis valójában egy effektív és jól tolerálható vesepótló kezelés a vesebetegségek széles spektrumában, az életkortól függetlenül, akár idős betegek számára is. A PD költséghatékonyabb dialízismódszer és a reziduális vesefunkció megőrzésében is jelentősebb szerepe van a hemodialízishez képest, ami kiemelkedő fontosságú a PD-kezelt betegek túlélése szempontjából.

Mindezek miatt remélhetőleg a hasi dialízis alkalmazása még szélesebb körben fog elterjedni a mindennapi betegellátásban és ezáltal valószínűleg az alapellátó orvosok és más társszakmában dolgozó kollégák is egyre gyakrabban találkozhatnak majd PD-kezelt páciensekkel. Összefoglalónk célja, hogy ezen vesepótló kezelési modalitás alapvető kezelési elveit jobban megismerje az olvasó és ezáltal a hasi dialíziskezelést az általános belgyógyászati gondolkodás részévé tegyék.

Kulcsszavak: vesepótló kezelés, peritonealis dialízis, krónikus vesebetegség

Peritoneal dialysis in practice –
a clinician's perspective not just for nephrologists

Dolgos Sz, Sallai E, Detrich K, Szlovák E, Várady T, Mácsai E.

Summary – As the number of patients requiring renal replacement therapy increases, so does the number of patients requiring peritoneal dialysis (PD). In fact, peritoneal dialysis is an effective and well tolerated renal replacement therapy for a wide spectrum of kidney diseases, regardless of age, even for elderly patients. PD is also a more cost-effective dialysis method and has a more significant role in preserving residual renal function compared to haemodialysis, which is of paramount importance for the survival of PD-treated patients. As a result, it is hoped that the use of abdominal dialysis will become even more widespread in everyday patient care, and that primary care physicians and other health professionals could see PD patients more often.

The aim of our summary is to provide a better understanding of the basic principles of this renal replacement therapy modality for the reader and thus to make PD treatment an integral part of general internal medicine thinking.

Keywords: renal replacement therapy, peritoneal dialysis, chronic kidney disease

Bevezetés – Miért szükséges a peritonealis dialízis szélesebb körű megismerése?

A vesepótló kezelésre szoruló páciensek számának világszerte megfigyelt folyamatos emelkedése a home dialízislehetőségek előtérbe kerüléséhez vezet. A peritonealis dialízis (PD) előnye az intézeti hemodialízishez képest az életvitel nagyobb rugalmassága, az adott beteg egyéni szükségleteihez igazodóan választható PD-előírás, az élettani méregtelenítéshez közelebb álló – hemodinamikai szempontból is nagyobb stabilitást jelentő – egyenletes só-, salakanyag- és vízelvonás, a közepes molekulású ureamiás toxinok hatékonyabb eliminációja és a jobb költséghatékonyság (1).

A maradék, reziduális vesefunkció hatékonyabb megőrzését elősegítheti az individualizált PD-rezsim és a fokozatosan növekvő dóziszú, az úgynevezett „inkrementális” dialízis. A peritonealis dialízis a cardiorenalis és hepatorenalis páciensek számára is preferálandó vesepótló kezelés, de egyelőre ezt a mindennapi klinikumban nem használjuk ki eléggé, bár a kezelés alapelvei, annak szakmai tevékenységi köre jól definiált (2).

Összefoglalónk célja, hogy ezt a vesepótló kezelési modalitást jobban megismerjék az olvasók és a hasi dialíziskezelést az általános belgyógyászati gondolkodás részévé tegyék. Az utóbbi években a nefrológiában is kibontakozó betegközpontú szemléletmód alapján (3) indokolt a PD-vel kapcsolatos alapismeretek (4), a hétköznapi gyakorlat elveinek néhány eset kapcsán történő áttekintése.

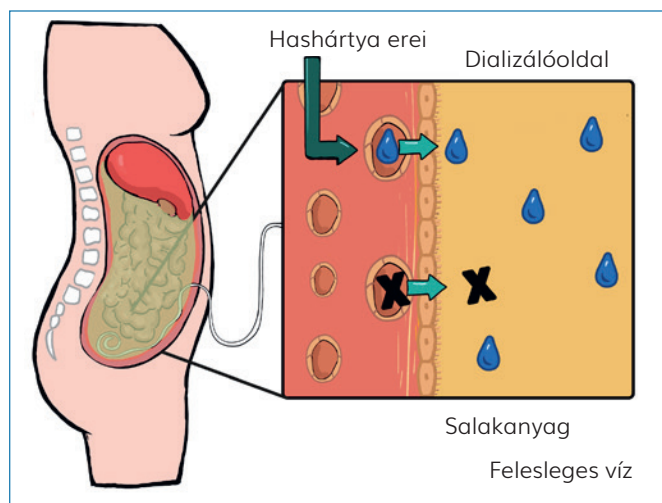
Levelező szerző:

Dr. Dolgos Szilveszter,
Szent Margit Kórház, Taraba István
Műveseállomás;
1032 Budapest, Bécsi út 132.
E-mail:
dr.dolgos.szilveszter@sztmargit.hu

DOI: <https://doi.org/10.33668/hn.28.009>

Hypertonia és Nephrologia
2024;28(2):66-76.

1. ábra. A peritonealis dialízis sematikus ábrája



A hasi dialízis alapjai

Peritonealis dialízis

Peritonealis dialízis során a hasüregbe előzetesen behelyezett Tenckhoff-katéteren keresztül különböző összetételű dializálóoldatokat juttatunk be. Az oldott anyagok (uraémiás toxinok) és a víz folyamatos transzportja a peritonealis tér és a submesothelialis peritonealis kapillárhálózaton átfolyó vér között zajlik, azaz maga a peritonealis membrán a méregtelenítés felszíne. A dializálóoldatokat egy előre meghatározott terv szerint cseréljük, így megfelelő mennyiségű méreganyagot tudunk eltávolítani (1. ábra), illetve az ideális benntartási idő megválasztásával pedig a páciens fokozatosan felgyü-

lemlő folyadéktöbbletét is el tudjuk vonni (ultrafiltráció). A peritoneumon keresztül megvalósuló oldottanyag- és víztranszportot a kapillárisok falában lévő háromféle „pórustípuson” – aquaporin-1, kis és nagy pórusok – keresztül ható különböző hidrosztatikus és ozmotikus erők határozzák meg.

Peritonealis dializálóoldatok

A peritonealis dializálóoldatok különböző összetételű steril folyadékok, amelyek a PD során a hasüregben történő néhány órás benntartásuk ideje alatt telítődnek a vérből származó toxikus anyagcsere-végtermékekkel (1. táblázat).

- A *konvencionális PD-oldatoknál* az ozmotikus szívóhatás elérése leggyakrabban különböző erősségű glükózzal valósítható meg: 1,36%-os vagy 2,27%-os, vagy 3,86%-os oldatok (glükóz-monohidrát koncentrációban: 1,5-2,5-4,25%), ez rendre 345-395-484 mOsm/kg-nak felel meg, ami 76-124-214 mmol/l glükózkonzentrációt jelent. Ezeket az oldatokat 1,2-2,0 l töltőtérrel körülbelül három-négy órán át a hasüregben tartva vonhatunk el a szervezetből folyadékot és salakanyagot. Ha tovább tartjuk benn az oldatot a hasüregben, akkor az oldat fokozatosan felszívódik, hiszen a benne lévő glükóz bejut a szervezetbe, ami a szisztémás enyhe glükózterhelés mellett – hosszabb távon – a peritonealis felszín degeneratív átalakulását is okozza, ami a membrán „előregedése” miatt körülbelül öt-nyolc év után a hemodialízisre történő áttérést teszi szükségessé.
- A konvencionális PD-oldatok mellett léteznek úgynevezett *low GDP* (alacsony glükózdegradációs produktum) oldatok, amelyek esetében külön kompartmentben történik a glükóz és az egyéb oldatkomponensek sterilizálása, így a műanyag kamrák egyesítésekor a végleges befolyó dializálóoldat

1. táblázat. A különböző peritonealis dializálóoldatok jellemzői

Paraméter	Konvencionális PD-oldat	Icodextrin	Aminosav	Low GDP laktát	Low GDP laktát/bikarbonát
Glükóz (mmol/l)	76/126/214	–	–	76/126/214	76/126/214
Ozmolalitás (osm/kg)	345/395/484	282–286	365	358/483/511	345/511/583
GDP	+ / ++ / +++	+	–	nagyon alacsony	nagyon alacsony
Na (mmol/l)	132–134	132	132	134	132–134
Cl (mmol/l)	95	95	105	101	95
Ca (mmol/l)	1,25–1,75	1,75	1,25	1,25–1,75	1,25–1,75
Mg (mmol/l)	0,25–0,75	0,25	0,25	0,5	0,25–0,5
Laktát (mmol/l)	35–40	40	40	35/40	10–15/0
Bikarbonát (mmol/l)	–	–	–	2,5/0	25/34
pH	5,5	5,5	6,5	6,3–7,0	7,0–7,4
Icodextrin (g/l)	–	7,5	–	–	–
Aminosav (mmol/l)	–	–	87,2	–	–
Kompartmentek száma	1	1	1	2–3	2
Oldatok	Dianeal Stay-safe	Extraneal	Nutrineal	Balance Gambrosol trio	Physioneal Bicavera Delflex NeutralpH

kevesebb degradációs molekulát tartalmaz. Ezek alkalizálóanyagként már nemcsak nátrium-laktátot, hanem részben, nátrium-bikarbonátot is tartalmazhatnak, és biokompatibilis oldatoknak is nevezzük őket.

- Az icodextrin- (*Extraneal 7,5%*, 286 mOsm/kg) oldat egy érdeemben nem felszívódó glükózpolimer ozmotikus anyagot tartalmaz, ezért a nyolc-tíz órás benntartási idő alatt folyamatos a szívóhatása. Általában napi egyszer (például éjszakai időszakra) alkalmazzuk; és nem okoz szisztémás glükóztelhelést.
- Az ozmotikus anyagként aminosavat tartalmazó (*Nutrineal*) oldatot napi egyszeri oldatcsereként a fehérje-alultápláltság korrekciójára alkalmazzák.
- A különböző dializálóoldatok ultrafiltrációjának (adott PD-oldat-csere által többletben kifolyó oldatmennyiség) mennyisége a PD-oldat glükózkoncentrációjától, térfogatától és a benntartási idejétől függ (2. ábra).

PD-rezsimek

A különböző kezelési módok közé tartozik a manuálisan végzett folyamatos ambuláns peritoneális dialízis (continuous ambulatory peritoneal dialysis – CAPD) és az automatizált peritoneális dialízis (APD).

CAPD során a beteg Y-szereléssel (twinbag, azaz ikerzsákos oldattal) a megfelelő időpontokban, az előírt benntartási időt követően, maga végzi az oldatcsere-t. Ennek lépései:

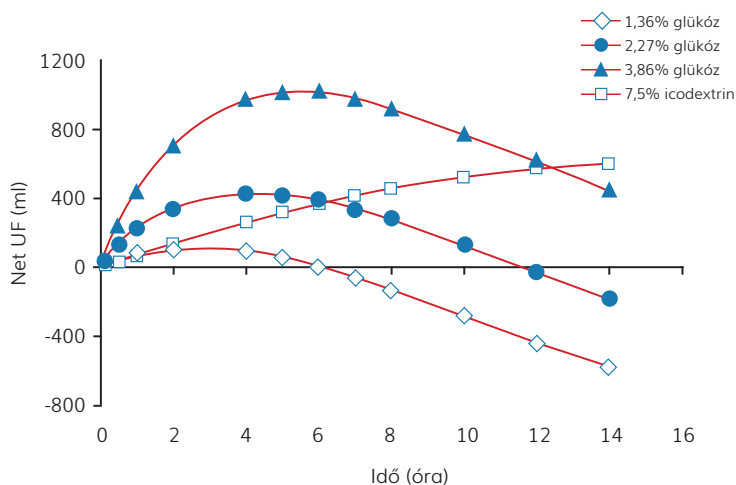
1. a hasüregben lévő oldat *kifolytatása*;
2. a friss oldat – csőrendszer átmosását követő – beengedése a hasüregbe, *feltöltés*;
3. lecsatlakoztatva az Y-szerelést a PD-katéter végét steril kupakkal (mini cap) lezárva – kezdődik a következő *benntartás*.

A benntartási időket, az oldatok típusát, sorrendjét előre meghatározzuk, ezt hívjuk PD-rezsimeknek. A CAPD-val a betegek jellemzően naponta három-négy cserét végeznek, a klinikai állapottól és a beteg preferenciáitól függően.

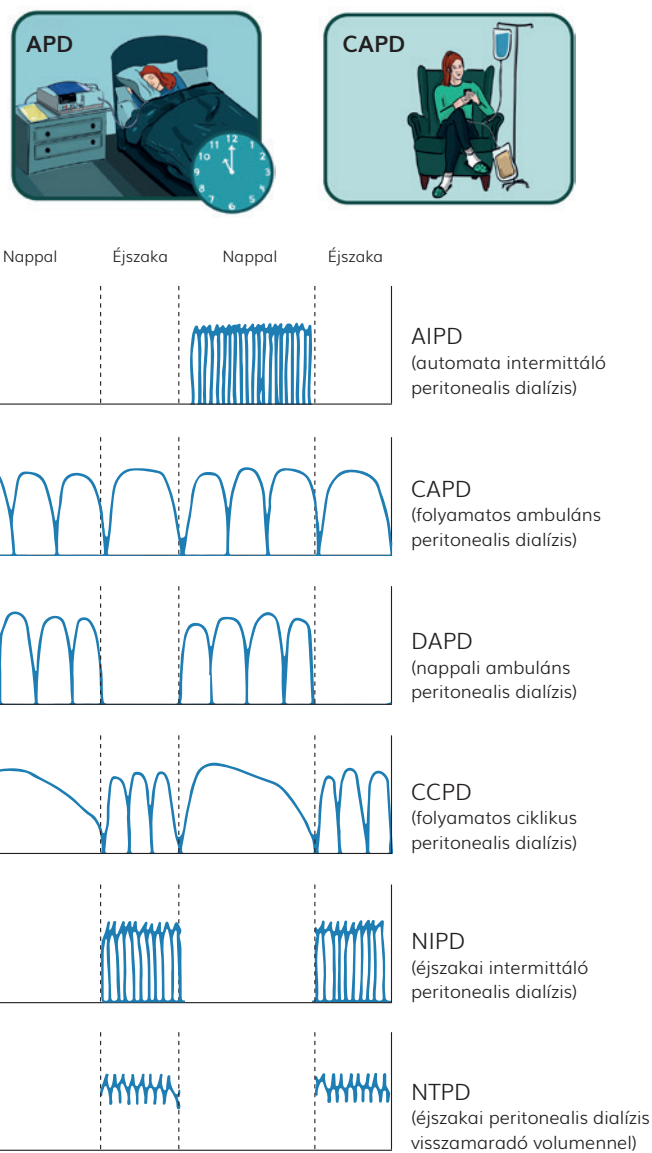
Alkalmazható ezenkívül éjszakai oldatcsereket végző automata készülék is (APD: automata peritoneális dialízis vagy úgynevezett „cycler”), ami szintén egy előzetesen megadott program szerint az alvás alatt lebonyolítja a rövidebb benntartási idejű ciklusokat. A készülék a beteg ágya mellé van elhelyezve, elalvás előtt a PD-katéterrel a rendszerhez szükséges csatlakozni, majd reggel lecsatlakozni. Ezek az oldatok a szokásos 2 l-hez képest nagyobb zsákokban használatosak, 5 literesek.

Folyamatos ciklikus peritoneális dialízis (CCPD) esetében az oldatcsereket a gép végzi éjszaka, de napközben is dializálófolyadék van a beteg hasüregében, míg éjszakai intermittáló peritoneális dialízis (NIPD) során az oldatcsereket éjszaka végzi a gép, és napközben a hasür üres. Egyéb ritkábban alkalmazott kezelési módok is vannak (3. ábra).

2. ábra. A különböző glükózkoncentrációjú PD-oldatok ultrafiltrációs sajátosságai



3. ábra. Különböző PD-kezelési módok

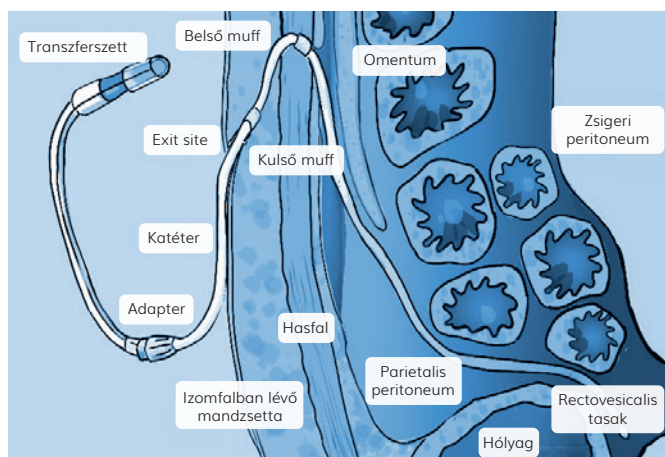


PD-katéter

A PD-katéter implantációjakor a sebész (vagy laparoszkópos szakember) a katéter belső muffját a parietalis peritoneum felett, a külső muffot a bőr alatt megfelelően pozicionálja. A következő kettő-négy hétben kötőszöveti sejtek bevándorlása és kötőszöveti állomány termelése révén a PD-katéter rögzül, nincs tengelyirányú elmozdulás, zárul a bőrfelszín felől a peritoneumhoz vezető csatorna (tunnel) is, ezért fontos a PD-katéter ezen idő alatti immobilizálása. Magyarországon a Tenckhoff-típusú PD-katéter a legelterjedtebb, amelynek tehát egy belső intraperitonealis, oldalirányban is lyukakat tartalmazó szegmense, egy hasfali szakasza és egy külső része van. A bőrön kívüli szakaszhoz titániumadapterrel (MR-kompatibilis), egy úgynevezett „összekötő csövet” (transzfersetzt) csatlakoztatunk, amelynek segítségével lehet csatlakoztatni a dializálóoldatot tartalmazó zsákokat a hasba ültetett katéterhez. A transzfersetztet átlagosan hathavonta cseréljük (4. ábra), mivel lassan-lassan a külvilág felől kolonizálódhat egyes mikroorganizmusokkal.

4. ábra.

Tenckhoff-típusú peritonealis dializálókátéter



Hasi dialíziskezelés bevezetése, dózisa, a dialízis hatékonysága, klinikai esetek

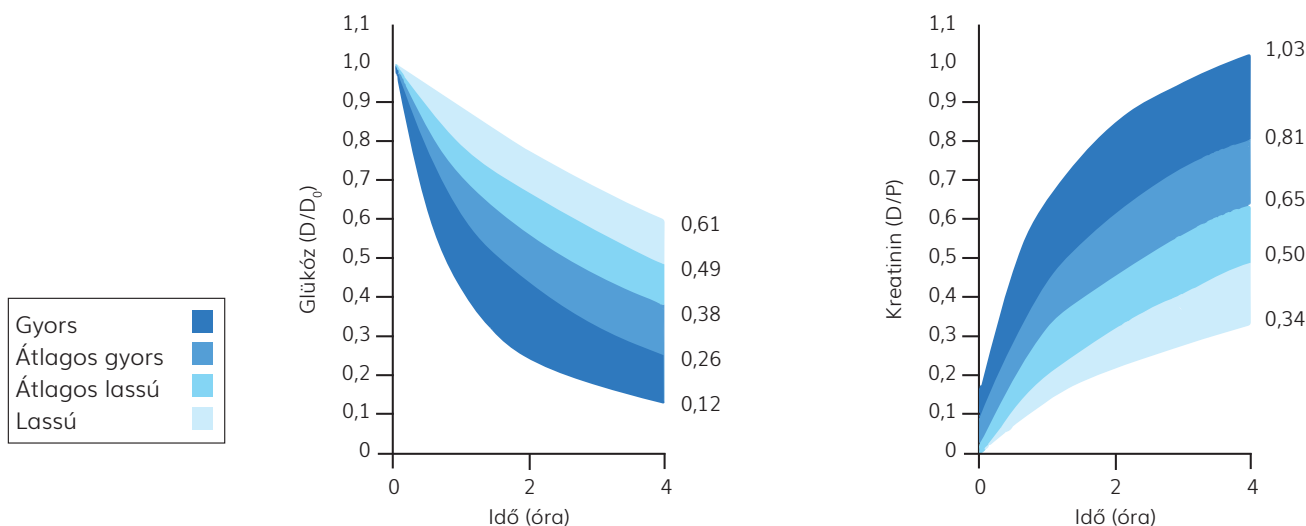
Első eset

K. J. 67 éves férfi beteg, akinél közel 25 éve 2-es típusú diabetes mellitust diagnosztizáltak. A cukorbetegség szövődményei közül a nyolc éve felismert, már két éve lézerkezelést igénylő retinopathia, valamint az öt éve diagnosztizált dilatatív cardiomyopathia (EF 25%) emelhető ki. Nefrológiai gondozása hat éve kezdődött, CKD 5. stádium elérését követően, egy éve PD-katéter-implantáció történt. A beteg a Tenckhoff-katéter beültetését követően egy hónappal nappali 3x2 l 1,36%-os PD-oldattal (DAPD-rendszerben: daily ambulanter PD) kezdte az oldatcseréket („inkrementális” kezdet). Reziduális diuresise ekkor 1,2 l/nap volt, eGFR 12 ml/min/1,73 m², az aktív PD elkezdését a társbetegséggént fennálló szívelégtelenség tette sürgetővé.

A páciensnél a bevezetett, napközbeni alacsonyabb (1,36%-os) glükóztartalmú oldatcserék mellett folyadék-többlet, ödémaképződés jelentkezett, ezért első lépésben a benntartási időket rövidítettük meg, majd amikor ez már – a reziduális vizelet csökkenésével – tartós hiperhidrációhoz vezetett, éjszakára Extraneal oldatot vezettünk be. Végül a peritonealis ekvilibrációs teszt (PET-teszt) (5. ábra) igazolta a high transzporter hashártyakaraktert (gyors glükózdifundálás a peritoneumon keresztül, a D/P 0,85 és D/Do 0,19 volt). A megkezdett emelkedő dózisz CAPD-kezelésről éjszakai APD-re és napközbeni hosszú benntartási idejű Extranealra állítottuk át az erőteljesebb napi folyadéktávolítás (ultrafiltráció) céljából.

Az ismert diabetes miatt napi négyszer inzulininterápián lévő betegnél, a GFR csökkenésével párhuzamosan, a hagyományos intenzifikált rezsim prandiális és bázis komponensének dózisát fokozatosan csökkentettük (Actrapid 8-5-7 E, Inzulard este 12 E), ami a predialitikus szakban elfogadható szénhidrátanyagcsere-egyensúlyt eredményezett. Az aktív peritonealis dialízis megkezdését követően, a PD-oldatokból származó glükózterhelésre gondolva, a kis étkezéseket elhagy-

5. ábra. A hashártyatranszport-karaktert jelző PET-teszt



tuk, a napközbeni inzulinok dózisát 10-6-8 E-re emelték, az éjszakai Inzulatard dózisa 10 E-re módosult (a glükózmentes éjszakai Extraneal mellett), a per os szénhidrátbevitelt 40-60-50 g/napnak javasoltuk. Az APD-re áttéréskor a tekintélyes éjszakai glükózexpozíció ismeretében az Inzulatard dózisa 16 E-re módosult, a napközbeni Extraneallal egyidejűleg pedig az Actrapid 9-4-6 E lett.

A betegek hashártya-kinetikájának vizsgálatára peritonealis ekvibrációs teszt (PET) alkalmas. Ez a hashártya kreatinin-, vízáteresztő és glükózfelszívó képességét jellemzi, és részben ez határozza meg, hogy a beteg számára milyen PD-rezsim javasolt. A PET 2,27%-os 2 l-es oldattal történik, amikor standardizált körülmények között először közvetlenül a befolytatás után, majd két óra múlva, és a négyórás benntartási idő végén veszünk mintát a hasi dializálóoldatból és a vérből.

A PET-teszt eredménye alapján megkülönböztetünk (az átlagos karakterek klinikailag alig különböznek):

- gyors (fast),
- átlagos lassú (low average),
- átlagos gyors (fast average),
- lassú (slow) transzporter betege.
- A kifolyó oldatban (D) és a plazmában (P) mért transzportanyagok értékének hányadosa a hashártya diffúziós kapacitását jellemző úgynevezett *D/P érték* a dializátum négyórás kifolytatásakor mért kreatininkoncentrációnak a középidőben mért plazmakoncentrációhoz való arányát fejezi ki, minél nagyobb az értéke, annál hatékonyabb a kreatinin átjutása a peritonealis membránon.

2. táblázat. Peritonealis ekvibrációs teszt számolt paraméterei

PET-paraméter	
D/P kreatinin (4 óra)	A teszt során a 4 órás kifolyó PD-oldat kreatininkoncentrációja./A 2 óránál mért szérumkreatinin koncentrációja.
D/D0 glükóz (4 óra)	A teszt során a 4 órás kifolyó PD-oldat glükózkoncentrációja./A befolytatás után azonnal mért kifolyó oldat glükózkoncentrációja.

- A kifolyó oldatban (D) és a friss oldatban „null idő” (D0) mért glükózkoncentráció hányadosa a hashártya glükózfelszívó képességét jellemzi. Ez az úgynevezett *D/D0 érték*, ami a négyórás kifolytatásakor a PD-oldatban mérhe-

tő glükózkoncentrációt viszonyítja az úgynevezett 0. perces (közvetlenül a kezdeti befolytatás utáni időpontban mérhető) PD-oldat glükózkoncentrációjához. Minél alacsonyabb ez az érték, annál inkább eltűnik a glükóz a hasüregből, azaz hatékonyabban jut át a peritonealis membránon. Ennek egyrészt a szisztémás glükózterhelés fokozódása, másrészt a kisebb ultrafiltráció lesz a következménye (2. táblázat).

A gyors transzportálók négyórás D/P értéke 0,8 feletti; az 1,36%-os oldattal – a glükóz gyors felszívódása miatt – háromórás benntartáson túl alacsony vagy negatív ultrafiltráció jellemzi, ezért ezek a betegek rövid benntartási idővel kezelhetők, éjszakai automata PD-kezelésre (APD) való áttérés szükséges. Fontos figyelembe venni azt is, hogy öt feletti éjszakai oldatcsere esetén megnő a ki- és befolyatással töltött idő (körülbelül 20-30 perc/cseré, tehát egy nyolcórás éjszakai kezelés alatt, hat csere esetén 120-180 perc lesz az az időtartam, amivel csökken az effektív dialízisidő, a méregtelenítés).

Az átlagos transzportálók D/P értéke 0,5–0,8 közötti, az 1,36%-os oldattal csak négy órán túl negatív az UF, általában többféle modalitás lehetséges, leggyakrabban a CAPD-t használják.

A lassú transzportálók D/P értéke 0,5 alatti, nagyobb oldattér-fogattal, hosszabb benntartási idővel kezelhetők, bár jól ultrafiltrálnak de a lassú méregtelenítés miatt a szokásos PD-típusokkal nehezebben kezelhetők, CAPD-kezelés sikertelensége esetén megfontolandó a hemodialízisre történő áttérés (3. táblázat).

A megfelelő (adekvát) dialízis elérése relatív fogalom, valójában komplex módon, de matematikailag jól meghatározható. Az urea-kinetika módszerével a cél az, hogy a peritonealis és reziduális ureaclearance együttesen érje el az előírt *heti 1,7–2,0 Kt/V értéket*; ahol a képletben a „K” az ureaclearance (ml/perc), a „t” a kezelési idő (percben), a „V” pedig az urea megoszlási tere – amely nagyjából a testtömeg teljes víztartalmának felel meg. Megfelelő dialíziskezelés esetén a kreatinin globális clearance-ra a minimálisan elfogadható érték 45 l/hét/1,73 m².

Az adekvanciához tartozik tágabb értelemben az is, hogy egyensúlyban legyen a páciens folyadékháztartása, ne legyen acidosis, célértéknél alacsonyabb hemoglobintérték és a csontanyagcsere-eltérései is legyenek optimálisan korrigálva. A vizitek során a páciens klinikai tüneteinek kiértékelése rendkívül fontos. Amikor egy PD-kezelte betegnél típusos uraémiás tünetek jelentkeznek (bőrviszketés, álmatlanság, gyengeség, étvágytalanság), a kezelés tényleges elvégzését és a dialíziskezelés dózisát is ellenőrizni kell, szükség esetén felmerül a PD-rezsim módosítása.

3. táblázat. PET-teszt eredménye alapján javasolható PD-kezelés

Transzportkarakterek	D/P kreatininérték	Méregtelenítés	Ultrafiltráció	Ajánlott PD-kezelés
Gyors transzportálók	0,82–1,03	gyors	gyenge	APD rövid benntartással, gyakori csere
Átlagos transzportálók	0,50–0,81	átlagos	átlagos	APD, CAPD
Lassú transzportálók	0,34–0,49	lassú	erőteljes	CAPD

Az adekvát PD-dózis fogalma

A heti totál Kt/V_{urea} a PD-ben két tényezőből áll: peritonealis (dKt/V_{urea}) és reziduális renalis részekből (rKt/V_{urea}).

A reziduális renalis heti (r) Kt/V_{urea} : a 24 órás vizeletgyűjtéskor mért térfogatot megszorozzuk a vizeleturea-koncentrációval, így megkapjuk a napi ürített ureamennyiséget mmol-ban. Ezt elosztva a gyűjtési időszak alatti jellemző szérumurea-koncentrációval, megkapjuk a napi ureaclearance-et literben kifejezve. Ennek hét napra számított szorzatát kell legvégül a páciens víztérfogatával elosztani (átlagos testalkat esetén ez körülbelül a testsúly 60%-a; pontosabb folyadéktérbecslés a Watson-formulával, pontos mérés BCM-mel [body composition monitor] lehetséges).

A dialízis heti (d) Kt/V_{urea} : a 24 órás kifolyó PD-oldatok egyenkénti térfogatából és ureakoncentrációjának a szorzatából, ezen mennyiségek összeadásával nyerjük az egy nap alatti peritonealisan „ürített” ureamennyiséget mmol-ban, amit elosztva az ezen idő alatti jellemző szérumurea-koncentrációval, megkapjuk a napi peritonealis ureaclearance-et literben, ezt az értéket végül egy hétre felszorozva, majd a páciens víztérfogatával elosztva kapjuk meg a (d) Kt/V_{urea} értékét.

A hasi dialízis során a folyamatos, kiegyensúlyozott oldott anyag és folyadékeltávolítás a maradék vesefunkció jobb megőrzéséhez vezet a hemodialízishez képest. PD-kezelés során rendkívül fontos a reziduális veseműködés megőrzése céljából az egyéb károsító hatások (nefrotoxikus antibiotikumok, kontrasztanyag, NSAID) kiküszöbölése. Az „incremental” dózisu dialízis azt jelenti, hogy a PD-induláshoz képest hónapok vagy évek elteltével a maradék vesefunkció hanyatlik, ezzel párhuzamosan azonban növeljük a peritonealis dialízis dózisát a globális méregtelenítési célértékek megtartása céljából. A gyakorlatban ennek mérését egy erre kifejlesztett szoftverrel végezzük, ennek hiányában pedig a hosszú benntartási idejű oldatból mérhető ureakoncentrációt szorozzuk az egész napi kifolyó oldat térfogatával, vagyis ezzel becsüljük a peritonealis ureaclearance-et.

A heti összes kreatininclearance (CL_{kreat}) a PD-ben két tényezőből áll: peritonealis és reziduális renalis részekből: $dCL_{kreat} + rCL_{kreat}$.

A reziduális renalis heti rCL_{kreat} a fentiekben jelzett módon a napi gyűjtött vizeletből számolható, itt az urea és a kreatininclearance matematikai átlagát használjuk, mivel a kreatinin még valamennyire aktív tubularis transzporttal is bekerülhet a vizeletbe. A heti clearance-t literben kapjuk végül.

A dialízis heti dCL_{kreat} a 24 óra alatt kifolyó PD-oldatok egyenkénti térfogatának és kreatininkoncentrációjának szorzatából számítható. Ezen mennyiségek napi összegét tekintjük a peritonealisan eltávolított kreatininmennyiségnek μmol -ban, amit a gyűjtési időszakra jellemző szérumkreatinin-koncentrációval elosztva megkapjuk a napi kreatininclearance-et literben. Legvégül az összesített heti kreatininclearance-et testfelszínre „normalizáljuk”, vagyis $1,73 \text{ m}^2$ -re átszámítjuk az adatok összehasonlíthatósága céljából, adott egyén testfelszínének becslésére a DuBois-képletet használjuk.

Ha egy anuriás betegnél elérjük a heti ureaeltávolítással az $1,7\text{--}2,0 \text{ Kt/V}$ -t, akkor a peritonealis dialízisdózis további növelésének a méregtelenítés szempontjából nincs további túlélési előnye, tulajdonképpen a glükózexpozíciót növelve még kedvezőtlen is hosszabb távon. A peritonealis dialízisben valójá-

ban megfelelő dializáltság esetén lehet magasabb a szérum urea/kreatinin koncentrációja a HD-hez képest, mivel ezzel a modalitással relatíve sokkal több közép- és nagyobb molekulású uraémiás toxint tudunk eltávolítani, minőségében más a méregtelenítés a HD-hez képest, az urémiás állapot korrekciójában a két modalitás egyenértékű.

A méregtelenítés mellett az „adekvancia” másik fontos kritériuma a folyadékgyensúly megtartása, ezért sokszor a megfelelő peritonealis ultrafiltráció elérése céljából lesz szükséges a peritonealis oldatcserék adagjának növelése. Egy anuriás betegnél minimálisan a napi 1 l-es UF-et kell biztosítani. Minden betegnél egyénileg szükséges megállapítani azt, hogy milyen per os folyadékbeviteli korlátozást képes hosszú távon betartani, és ezt milyen PD-rezsimmel tudjuk folyadékháztartás szempontjából – ismert reziduális vizelettermelés mellett – ellensúlyozni. Több esetben az időskor és a szklerotikus érrendszer miatt jobb a beteget az enyhén hiperhidrált oldalon tartani hosszabb távon is, vigyázva, hogy ne szaladjon a kritikus (szívelégtelenség) határon túl a hidráltóság. Előfordulhat, hogy a hosszú benntartás (például éjszakai 12 óra) során negatív UF alakul ki (például 2,27%-os oldattal), de ha a betegnek van jelentékeny maradék diuresise, az ilyenkor megnövekszik, és nem alakul ki hiperhidráció. Ma már 3,86%-os PD-oldatot kizárólag sürgősségi dehidráltás céljából, csak PD-ambulancián használunk, ugyanis hosszabb távon ez a peritonealis membrán gyors degenerációját okozhatja a magas lokális glükózkoncentráció miatt.

6. ábra.

A PD-asszociált peritonitis tünetei



Első eset folytatása: A páciens a PD-kezelés elindítását követően egy évvel került kórházba, PD-asszociált peritonitis tüneteivel (6. ábra). DAPD-rezsimjét átmenetileg CAPD-re módosítottuk, a hashártyagyulladás miatti kialakuló peritonealis vérbőség és következményesen fellépő még gyorsabb transzportkarakter miatt hiperozmolárisabb oldatokra kellett áttérnünk: napközben $3 \times 2 \text{ l } 2,27\%$, majd éjszakára $1 \times 2 \text{ l Extraneal}$. Így a PD-UF $800\text{--}1200 \text{ ml/nap}$ között tartható volt, a reziduális diuresis pedig $0,4\text{--}0,5 \text{ l/nap}$ -ra csökkent. Az alkalmazott magasabb glükózkoncentrációjú oldatok miatt a napi négyeszeri inzulininterápiát ismét módosítottuk, a megnövekedett napközbeni glükózterhelésből eredően az Actrapid $12\text{--}8\text{--}10 \text{ E}$ lett, az éjszakai Inzulatard pedig 8 E -re csökkent (4. táblázat). Kiderült, hogy a peritonitis oka a páciens retinopathiájának súlyosbodása, a dializálórendszer csatlakoztatásánál elkövetett takthiba volt, a beteg feleségét is edukáltuk a PD végzésére, hazabocsátása után asszisztált PD-re tértünk át.

4. táblázat.

Inzulin dózisének adaptálása a különböző peritonealis dialízisrezsimek okozta glükózterheléshez

Per os szénhidrátbevitel	Reggeli 40 g	Ebéd 60 g	Vacsora 50 g	22:00	24:00	03:00
Predialízis, még nincs PD	Actrapid 8 E	Actrapid 5 E	Actrapid 7 E	Insulatard 12 E		
1. rezsim DAPD	oldatból felszívódó glükóz: 15 g/3 h	felszívódó glükóz: 15 g/3 h	felszívódó glükóz: 15 g/3 h			
	Actrapid 10 E	Actrapid 6 E	Actrapid 8 E	Insulatard 12 E		
2. rezsim CAPD	felszívódó glükóz: 20 g/4 h	felszívódó glükóz: 20 g/4 h	felszívódó glükóz: 20 g/4 h	-5 g/12 óra'		
	Actrapid 10 E	Actrapid 6 E	Actrapid 8 E	Insulatard 10 E		
3. rezsim CCPD	-5 g/12 h			felszívódó glükóz: 100-140 g/12 h		
	Actrapid 9 E	Actrapid 4 E	Actrapid 6 E	Insulatard 16 E		
4. rezsim CAPD	felszívódó glükóz: 35 g/4 h	felszívódó glükóz: 35 g/4 h	felszívódó glükóz: 35 g/4 h	-5 g/12 h		
	Actrapid 12 E	Actrapid 8 E	Actrapid 10 E	Insulatard 8 E		
5. rezsim CCPD	-5 g/12 h			felszívódó glükóz: 100-140 g/12 h		
	Actrapid 9 E	Actrapid 4 E	Actrapid 6 E	Insulatard 17 E		

Betegünk esetében a hashártyagyulladás miatt kialakuló gyorsabb transzportkarakter, a peritonitis lezajlásának megfelelően, a PD-rezsimek módosítása volt szükséges. A különböző PD-rezsimek során alkalmazott PD-oldatokból felszívódó becsült glükózmennyiségeknek megfelelően módosítottuk az alkalmazott inzulin dózist.

világoskék szín: 1,35%-os PD-oldat, benntartási idő 3, illetve 4 óra.

bronz szín: 2,27%-os PD-oldat, benntartási idő 4, illetve 12 óra.

homok szín: Extraneal oldat, benntartási idő 12 óra.

A PD-asszociált peritonitis miatt megkezdett empirikus intraperitonealis (IP) terápiát (IP 2 g Vancomycin+80 mg Gentamicin) a pár nap múlva megérkező tenyésztési eredmény (Staphylococcus aureus – SAU) ismeretében korrigáltuk az aktuálisan érvényben lévő ISPD-guideline (5) szerint. Betegünk hosszú benntartási idejű PD kifolyóoldatának sejtszáma fokozatosan csökkent, klinikai állapota javult, hidráltási állapota és szénhidrát-anyagcseréje egyensúlyban maradt. Egy hét után a kórházból emittálni lehetett, a teljes antibiotikus kúra befejezését követően a transzferezett cseréjét elvégeztük.

A betegoktatás során hangsúlyozzuk, hogy PD-asszociált peritonitis gyanúja esetén mielőbb jelezenek a betegek telefonon a készenlétes nővérnek, aki indokolt esetben értesíti a beteg kezelőorvosát. A beteget berendeljük a PD-ambulanciára a legutolsó kifolyó oldattal, amiből mikrobiológiai vizsgálatra azonnal mintát küldünk. A helyi antibiotikum-protokolltól függően empirikus antibiotikus terápiát indítunk intraperitonealisan a hosszabb benntartási idejű oldatba adagolva.

1. Empirikus antibiotikum-terápia (Gram-pozitív és Gram-negatív törzsek lefedése, + *Pseudomonas ae.*)

1.1. Ha a beteg anuriás (<100 ml/nap vizelet):

1.1.1. 2 g vancomycin IP (hetente 1x) + 80 mg gentamycin IP (majd 40 mg IP naponta) vagy

1.1.2. 2 g/nap cefazolin IP+80 mg gentamycin IP (majd 40 mg IP naponta).

1.2. Ha a beteg oliguriás (>100 ml/nap vizelet), akkor a maradék vizelet megőrzése céljából a vancomycin

vagy cefazolin adása (lásd fent) mellett a nefrotoxikus gentamycinterápia helyett Ceftazidim (Fortum) 1 g /nap IP adása mérlegelendő.

A tenyésztési eredményektől függően célzott terápiára váltunk (5), a peritonitis javulását a kifolyó oldat sejtszáma, a beteg klinikai állapota alapján monitorozzuk. A kétséges esetekben, ha nem egyértelmű, hogy PD-asszociált peritonitissről van szó (például appendicitis gyanúja, diverticulum perforáció lehetősége, biliopancreaticus történetre utaló klinikum esetén) a kezelőorvos dönt a további képalkotó vizsgálatokról és kezelésről.

PD-peritonitis esetén a kórokozók intraluminalis bejutásának a leggyakoribb okai az oldatcsere során előírt protokoll be nem tartása, a higiénés szabályok áthágása, illetve az orrban és körmök alatt lévő kórokozók vizsgálatkor többnyire igazolható a Staphylococcus-hordozás.

Elektív hasi beavatkozás (kolonoszkópia, nőgyógyászati és urológiai intervenció) üres hassal, preventív antibiotikus védelemben történhet, egy órával a beavatkozás előtt 2 g cephalosporin iv. adása mellett. Tipikus PD-asszociált peritonitis esetében a szokásos „PD-kórokozók” (SAU, *E. coli* vagy egyéb Gram-negatív törzsek, illetve *Pseudomonas aeruginosa*) mellett ritkán gomba, mycobacterium mutatkozik a tenyésztési eredményekben. Nem tipikus kórokozó esetén felmerül a gyanú, hogy egy lokális infekció intraperitonealis terjedéséről vagy hematogén szórásról van szó.

Egyfelől javasolt, hogy a peritonitis ideje alatt ne maradjon „üres has” periódus, ezért gyors transzporter betegek esetében is javasolt CAPD-re történő áttérés a két-három he-

5. táblázat.

A folyadékháztartás egyensúlyát meghatározó tényezők peritonealis dialízisben

Folyadék egyensúlyt befolyásoló tényezők PD-ben	
Folyadéktöbblet	Folyadékleadás
- túlzott per os folyadék- és sóbevitel - intravénás infundálás	- reziduális vizeletürítés forszírozása diuretikum adásával - egyéb fokozott folyadékvesztés: - enteralis: hasmenés, - perspiratio inszenzibilis, verejtékezés
- PD-oldat felszívódása a hasüregből volumenterhelést okozva: „negatív UF” - kihagyott kezelés - túl rövid benntartási idő APD-vel - hibás PD-rezsim - reziduális vizeletmennyiség csökkenése	- a peritonealis folyadékeltávolítás mértékének változása - mechanikai okból: - katétermalpozíció, hernia, leak; - peritonealis transzportkarakter-változás: például lezajlott peritonitis után

6. táblázat.

A peritonealis dialízis nem infektív szövődményei

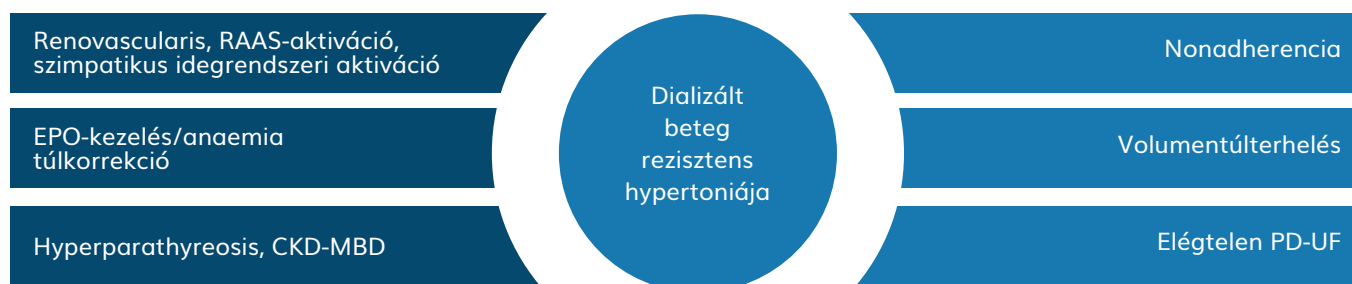
Korai sebészeti szövődmények	
katétermegtörés, neheztett átjárhatóság, posztoperatív haematoma, sebgyógyulás, perioperatív leak és korai entrapment	
Késői szövődmények	
Katéterdrenázs-zavar	- obstipatio következtében beszorul a katétervég a tágult belek közé – megoldás: hashajtás - fibrindugó miatt nehezített kifolytatás – megoldás: PD-ambulancián fecskendővel extractio, átmosás „laza hasfal”: bennrekedt oldat, csökkent UF; mert nem teljesen akadálytalan a folyadék intraperitonealis áramlása; várhatóan a következő cserénél kiürül
Pleuralis leak	a hasüreg-mellüreg találkozásánál lévő csatornák a rekeszizom-régióban nagy intraperitonealis nyomás esetén megnyílnak, hirtelen kialakuló, magas glükóztartalmú mellüregi folyadék; megoldás: pleuroszkópia, talkumkezelés, sz. e. modalitásváltás
Omentum entrapment	omentumcsapda következményes katéterdiszlokációval; ilyenkor kifejezett a katéter körbefogása a cseplesz által és már a befolytatás alatt is feszítő fájdalom jelentkezik; megoldás: laparoszkopos repozíció, esetleg omentumreszekció a beültetés után minimum egy hónappal
Késői hasfali/genitalis leak	a belső muff mechanikus funkciója elégtelenné válik, a PD-oldat a hasfal rétegei közé kerül, esetleg a gravitációnak engedve a genitális régióig süllyed; esetleg a külső muff egyidejű sérülése miatt az oldat a tunnellon át ürül kifelé
Hasfali hernia	a PD-oldat jelenlétében megnövekszik a hasüri nyomás, a predilekciós helyeken hernia alakulhat ki; megoldás: mihamarabb hálóimplantációval sebészeti korrekció esetleg PD-szünettel; ha magas a műtéti rizikó: sérvkötő és APD-re váltás lehetséges
Overfill-túltöltés	nagyon magas az intraabdominalis folyadék mennyisége/nyomása, hasi fájdalom és dyspnoe (APD-riasztás „átugrása”)
Hátfájdalom	a hasi folyadék jelenléte a súlypontot kissé előretolja, fokozott a lumbalis lordosis kialakulása – megoldás: izomerősítés, APD-re áttérés
Enkapszuláló peritonealis sclerózis EPS	körülbelül öt év aktív PD után (3-4%) a peritonealis membrándegeneráció felgyorsulhat, autonóm szövetszaporulat alakul ki, amely fibroticus „selyemgubót” képezve a vékonybeleket befogja, felszívódási elégtelenséget, majd ileust okozva; dg: CT-vel; megoldás: modalitásváltás és sebészi korrekció; megelőzés: idejében HD-re áttérés

tes iv./ip. antibiotikus terápia alatt. A folyamatos obszerváció során, a gyulladásos laborparaméterek alakulása mellett, követendő a beteg általános állapota, folyadék egyenlege és vérnyomása, a salakanyagszintek és egyéb rutinlaborértékek. A fennálló peritonitis ideje alatt változó lehet a páciens has-hártyatranszport-karaktere a gyulladás miatt kialakuló lokális vasodilatatio miatt. Erőteljesebb ultrafiltráció elérése céljából szükség lehet hiperozmoláris oldatokra vagy Extraneal-ra való váltásra átmenetileg. Bizonyos esetekben segíthet a betegnél

korábban kialakított „háttér arteriovenosus fistulán” keresztül hemodialízissel végzett ultrafiltráció (5. táblázat).

A gyógyulást gátolja, ha biofilm képződik a PD-katéterben, amely *Pseudomonas ae.*, *Candida* okozta fertőzés esetén jellemző. A kialakult biofilm mintegy megvédi a baktériumokat az IP adott antibiotikumok hatásától, amelynek recidív peritonitis lehet a következménye, amely csak katétereltávolítással rendezhető.

7. ábra. A hypertonia egyéb potenciális járulékos okai peritonealis dialízisben



A gombafertőzés okozta peritonitis, amely immundeficiens vagy elhúzódóan antibiotikummal kezelt páciens esetén alakul ki, azonnali PD-katéter-eltávolítást tesz szükségessé, amelyet követően minimum két hétig flukonazol vagy vorikonazol adása javasolt.

A peritonitis lezajlása után kialakult katabolikus állapot miatt az alapsúly 1-3 kg-ot csökkenhet, a gyors transzporter állapot egy-két hét után rendeződhet, ezért általában egy hónap múlva ellenőrző PET-vizsgálat történik. A transzferszettcsere általában az antibiotikus kezelést követően, a második hét végén esedékes. Akut peritonitis kapcsán károsodhat a maradék vese-funkció és csökkenhet a reziduális diuresis, ezért a betegnek naponta értékelnie kell a folyadékforgalom, testsúly alakulását otthon is.

Második eset

G. A. 55 éves policisztás nőbeteg (autosom domináns polycystic kidney disease – ADPKD) jó általános állapotú, vesetranszplantáció-várományosként körülbelül két-három hónapja kezdtük a peritonealis dialízist – a még jelentékeny reziduális vizelet-ürítésre is tekintettel – napi 3×2 l 1,36%-os oldattal, CAPD-rezsimmel. Ezzel – a metabolikus és hidrálsági paramétereket tekintve is – egyensúlyban volt (6. táblázat), PET-karaktere átlagos transzportképességet mutatott. Azonban hypertóniája nehezen uralhatóan bizonyult (7. ábra). Ennek egyik oka renovascularis eredetű volt, mivel egy hilushoz közeli nagyobb ciszta artériás kompressziót okozott, amit percutan intervencióval (cisztabennék aspirációja és szklerotizáló anyag instillációja) sikerült javítani. Policisztás vesebetegekre nem jellemző módon anaemiája miatt kezdetben eritropoetinkezelésre volt szükség, amelynek hátterében enyhe okkult vérzéshez vezető GERD igazolódott, protonpumpagátló terápia mellett az anaemia rendeződött. A 2×20 µg/hó darbepoetinkezelését el lehetett hagyni, ezután a vérnyomás-korrekció tovább javult (6).

Az ADPKD-ben jellemző általános kötőszöveti gyengeség (például az aorta és az agyalapi erek aneurysmája, mitralis prolapsus, májciszták) és a policisztásan degenerált nagy vesék miatti téraránytalanság következtében, az aktív peritonealis dialízis mellett inguinalis hernia kezdett kialakulni (a peritonealis dialízis nem infektív szövődményeinek összefoglalása a 5. táblázatban látható). A PET-teszt eredményét alapul véve (D/P 0,75 és D/Do 0,3, azaz átlagosan gyors transzporter), a körülbelül 1,6 l/nap reziduális diuresisre való tekintettel is éjszakai automata kezelésre (NIPD) váltottunk (2×5 l 1,36%-os oldat, öt csere), hasát napközben, a fennjárás idejére üresen hagytuk.

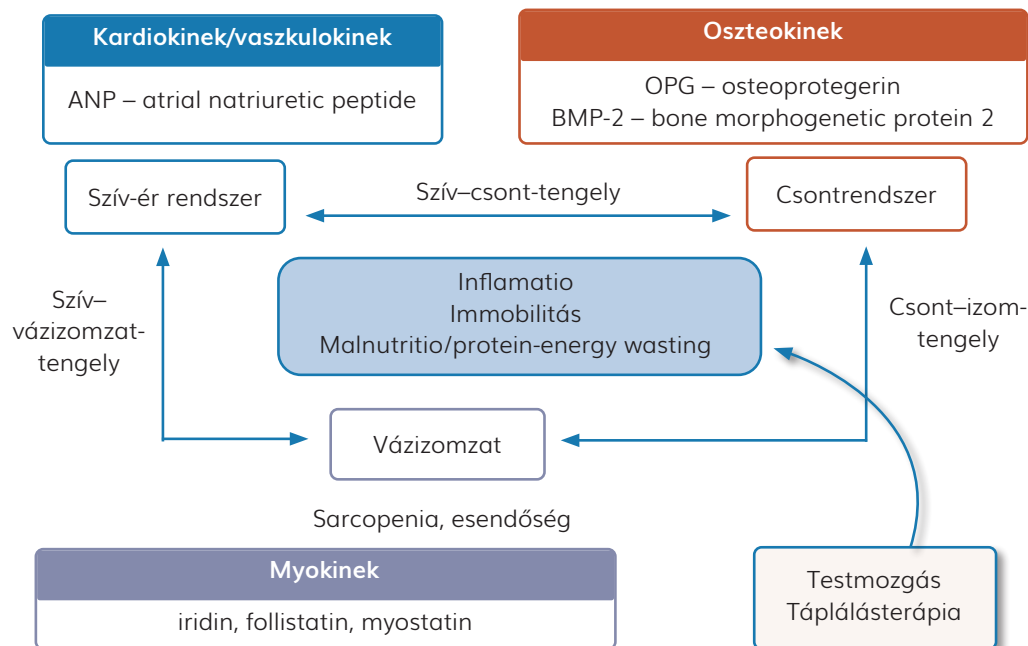
A beteget a sebész kollégák megoperálták, hasfali háló behelyezését követően, otthoni pihenés és csökkentett térfogatú NIPD mellett rendeződött az állapota, nem volt szükséges a HD-re történő áttérés. Ez számára szociális szempontból is előnyös volt, hiszen így vissza tudott menni dolgozni (napközben multicég könyvelője sok megbeszéléssel). Transzplantációs várorlistára vételéhez szükséges vizsgálatai csaknem elkészültek, élő donoros transzplantációra alkalmas rokon környezetében nem volt fellelhető.

Harmadik eset

V. Z. 74 éves analgetikum nephropathiás férfi betegünk, aki fiatalabb korában hajógyári rakodómunkás volt. Kórelőzményében lumbalis discopathia és kétoldali coxarthrosis szerepel. Évtizedekig kontrollálatlanul NSAID-szereket szedett. Amióta nem dolgozik, testsúlya 116 kg-ról fokozatosan 95 kg-ra csökkent (testmagasság: 179 cm), ami a fokozódó immobilitás miatti izomzatvesztésnek tulajdonítható. (BCM alapján „adipose tissue mass” 38,4 kg – 40,2%, „fat tissue index” 16,3 kg/m²; „lean tissue mass”: 39,9 kg – 41,8%, „lean tissue index” 12,4 kg/m².) Peritonealis dialízise körülbelül két éve indult, 3×2 l 1,36% nappali és 2 l 2,27%-os éjszakai oldatcserékkel végzett CAPD-vel, átlagosan alacsony (D/P 0,63; D/Do 0,39) transzportkarakterrel, a PD-ultrafiltráció 1,4–1,6 l, reziduális diuresise pedig 0,5 l/nap körüli. Körülbelül 10 éve ismert koszorúér-betegsége van, koronarográfia során háromér-betegséget igazoltak, revascularisatiót nem ítélték lehetségesnek, echokardiográfia során EF 48% volt. A súlyos, nem korrigálható coronariabetegség a hemodialízisben fellépő ultrafiltrációs intoleranciát, hemodinamikai instabilitás lehetőségét vetítette előre, így a vesepótló kezelések közül, megfelelő ultrafiltráció és kardiális védelem biztosítása céljából, a peritonealis dialízis mellett döntöttünk.

Dializált betegként a cardiovascularis betegségek – összetett patomechanizmus révén (8. ábra) – szorosan kapcsolódnak csontanyagcsere-zavarhoz (7). Betegünknel foszforkötő szedése ellenére a szérumfoszforszint 2,1–2,85 mmol/l között mozog, kérdéses a Calcetat reguláris alkalmazása, szérum kalciumszintje ugyanis 2,1–2,35 mmol/l e mellett. Az iPTH-értékei 400–650 pg/ml tartományban van, ami aktív D-vitamin szedésével (bizonytalan adherencia) sem volt érdemben befolyásolható. A 25-OH-D₃-vitamin szintje 72,2 nmol/l volt napi 3000 NE natív D₃-vitamin szedésének javallata mellett. Reumatológussal egyetértésben Prolia kezelése elindult, a csontreszorpcióért felelős osteoclastok gátlása a high turnover típusú csontbetegség miatt várhatóan előnyös lesz.

8. ábra. A cardiovascularis betegségek és a csontanyagcsere kapcsolata veseelégtelenségben



A páciens dialízishatékonyságát gyakran ellenőriztük, hiszen obesitas esetén, a jelentős zsírfelület miatt, sokkal kisebb a valódi ureamegoszlási tere. A heti urea PD-Kt/V számítás a változó mértékű obesitas miatt alterált (1. szövegdoboz). A beteg számára a magas cardiovascularis rizikó miatt a vesetranszplantáció nem javasolható.

A peritonealis dializált beteg gondozása

Az ambulanter kontroll során a betegek fizikális vizsgálata és laboratóriumi értékeinek alapos klinikai kiértékelése történik havonta, szükség esetén gyakrabban. Kielégítő állapot és megfelelő vizsgálati paraméterek mellett a PD-rezsim folytatása javasolt, érdemi változtatása nélkül.

Ha a beteg panaszos vagy klinikai paraméterei nem megfele-

lelőek, akkor további vizsgálatok elvégzése indokolt. Minden vizit alkalmával fontos a maradék vesefunkció kiértékelése, ennek függvényében szükséges lehet a PD-kezelés módosítása (9. ábra).

A bevezetett PD-rezsim optimalizálása

Ha a bevezetett PD-rezsim mellett a beteg panaszos és a számított ureaclearance kisebb, mint a kívánt érték, akkor a PD-rezsim módosítása szükséges. Az oldott anyagok eltávolítása mellett optimalizálni kell a folyadékeltávolítást, az ultrafiltráció mértékét is.

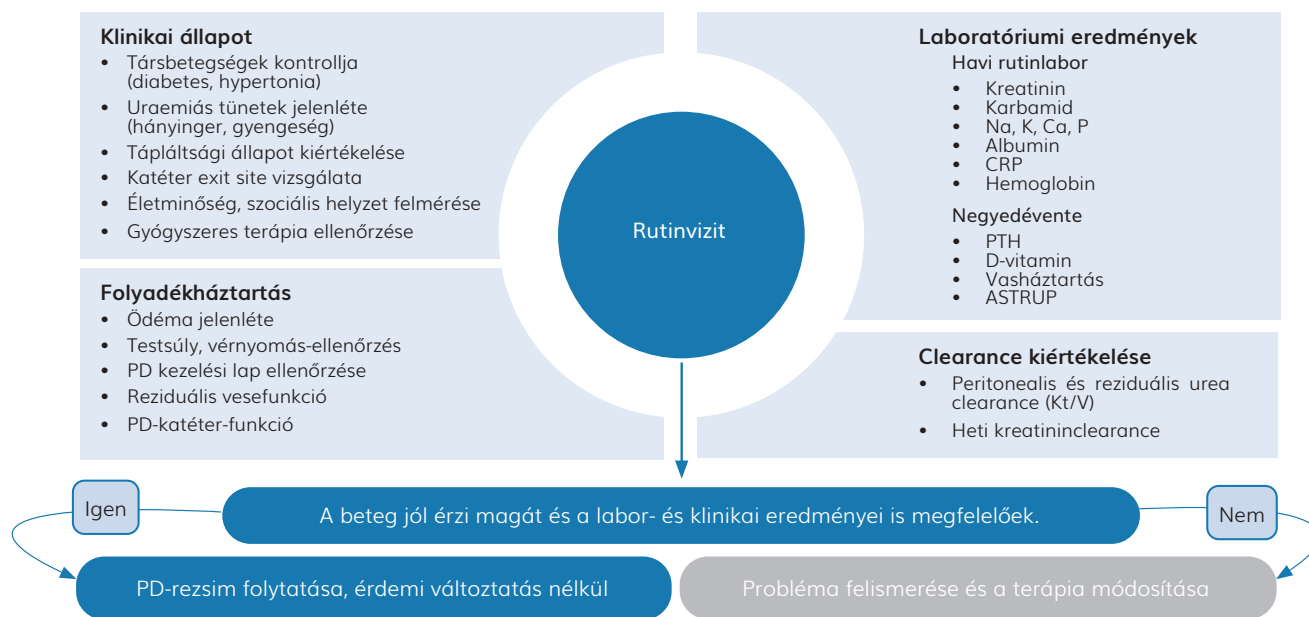
Általánosságban gyorsabb transzport karakterű betegeknél az oldatcserék számának ideális növelésével, míg nagyobb testméretű betegeknél a nagyobb töltőfolyadék mennyiségével tudjuk növelni a PD hatékonyságát (7. táblázat).

1. szövegdoboz.

Az adekvát peritonealis dialízis dózisa – a „V” számítás hibalehetőségei

- Páciens adatai: 74 éves férfi, 179 cm magas, testsúlya 95,5 kg, BMI 29,6 kg/m².
- Reziduális vesefunkció körülbelül 2 ml/min.
- PD-rezsim napi 8 l oldat, UF 1500 ml/nap, PET: átlagosan lassú transzporter, D/P urea 0,85.
- Ha a V-t a testsúly 60%-ának vesszük: 57,3 kg; a heti urea Kt/V – [(8+1,5)×0,85]×7/57,3 = 0,98
- A reziduális vesefunkció 2 ml/min értéke. 2×60×24×7= 20,16 l heti urea Kt-t jelent; ami az 57,3 l-es víztérfogatra vonatkoztatva 0,35-nak felel meg, a teljes heti urea Kt/V 0,98+0,35 = 1,33.
- Ha a valódi V-értéket vesszük BCM-mel mérve: 40,9 kg (a zsírfelület miatt sokkal kisebb az ureamegoszlási tér); heti urea Kt/V – [(8+1,5)×0,85]×7/40,9 = 1,38.
- Ha a mért 40,9 l-es térfogatot vesszük, 0,49-os reziduális urea heti Kt/V-nek felel meg (a teljes heti urea Kt/V így 1,38+0,49= 1,87).

9. ábra. PD-terápiában részesülő beteg gondozása



Záró gondolatok

A vesepótló kezelések közül a peritonealis dialízis egyik előnye, hogy a klinikai helyzet diktálta szükségletek és az egyén igényei szerint széles skálán változtatható vesepótló modalitás.

Korábban a PD-rezsim hatékonyságának kiértékelése nagymértékben a matematikai képletekkel kiszámolt membrántranszport-jellemzőkre és a kis molekulájú oldott anyagok kinetikájára támaszkodott. Az utóbbi években a nefrológiai értékrendszer is átalakulóban van, egyre inkább a betegközpon-tú megoldások és individuális PD-rezsimok kerültek előtérbe, amellyel a vesebetegeink számára jobb életminőség érhető el.

A PD-kezelési forma nagyobb önállóságot és függetlenséget biztosít az otthoni kezelést végző aktív vesebeteg számára, mint az intézeti HD, de fontos hangsúlyozni, hogy az előírt terápia be nem tartása (noncompliance) jelentősen

befolyásolhatja a dializált beteg ellátásának minőségét, a PD-kezeléssel összefüggő szövődmények kialakulását, valamint a cardiovascularis kimenetelt.

Véleményünk szerint a peritonealis dialízis alkalmazásának egyik gátló tényezője ezen vesepótló módszerrel kapcsolatos részletes ismeretek hiánya. Jelen közleményünk megírásával célunk az volt, hogy a PD-kezeléssel kapcsolatos alapvető ismeretanyagot klinikai eseteken keresztül bemutassuk, és ezzel némiképp elősegítsük a PD-kezelés konvencionális belgyógyászati szemléletbe történő mindennapi gyakorlati beillesztését.

A magyarországi adatok alapján a vesepótló kezelést igénylő betegek között a PD-kezelést választók aránya körülbelül 9-13% közötti (8). Valószínűleg megfelelő ismeret és kellő tájékoztatás esetén a PD-t választó páciensek aránya ennél sokkal magasabb lehetne.

7. táblázat. PD-rezim optimalizálása

Icodextrin	Aminosav
- Első lépésben az éjszakai dializálóoldat töltőfolyadék mennyiségének növelése (a fekvő testhelyzet miatt). - Gyorsabb átlagos transzportálók esetén icodextrin alkalmazása, a hosszabb idejű UF fenntartásához. - Maradék vesefunkcióval nem rendelkező, vagy nagy testmretű, vagy gyorsabb transzportáló betegek esetében egy ötödik oldat-sere hasznos lehet (a compliance és az életminőség kiértékelése mellett). - A gyors transzportú betegek számára szükséges lehet az APD-re való váltás.	- A cserénkénti töltési mennyiség növelése. - A kezelés időtartamának növelése (például megnövelt kezelési idő és/vagy a ciklusok számának növelése). - Nappali oldatcsere bevezetése. - Anuriás beteg többnyire nappali oldatcserét vagy hosszabb benntartást is igényel. Gyors transzportú betegek általában nap-közbni icodextrinbenntartást igényelnek vagy két rövid nappali cserére van szükség, a megfelelő UF fenntartásához.

Irodalom

- Polner K. A peritonealis dialízis múltja és jelene. Orvosi Hetilap 2008;149(1):5-11. <https://doi.org/10.1556/OH.2008.28253>
- Zakar G. A peritoneális dialízis és szakápolása 2019. Jegyzet 1–124.
- Bourne LA, Bargman JM. Peritoneal Dialysis Prescription and Adequacy in Clinical Practice: Core Curriculum 2023. Am J Kidney Dis 2023;81(1):100-109. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.07.004>
- Teitelbaum I. Peritoneal Dialysis. N Engl J Med 2021;385(19):1786-95. <https://doi.org/10.1056/NEJMr2100152>
- Li PKT, Chow KM, Cho Y, Fan S, Figueiredo AE, Harris T, Johnson DW. ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. Perit Dial Int 2022;42(2):110-53. <https://doi.org/10.1177/08968608221080586>
- Symonides B, Lewandowski J, Malyszko J. Resistant hypertension in dialysis Nephrol Dial Transplant 2023;38(9):1952-9. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfad047>
- Yamada S, Tsuruya K, Kitazono T, Nakano T. Emerging cross-talks between chronic kidney disease – mineral and bone disorder (CKD-MBD) and malnutrition-inflammation complex syndrome (MICS) in patients receiving dialysis. Clin Exp Nephrol 2022;26(7):613-29. <https://doi.org/10.1007/s10157-022-02216-x>
- Kulcsár I, Wágner L, Rosivall L. A magyar vesepótló kezelések 2020. évi jelentése az ERA-EDTA Regiszternek. Hypertonia és Nephrologia 2023;27(3). <https://doi.org/10.33668/hn.27.018>