

Peritonealis dialízis gyermekkorban

A Semmelweis Egyetem

I. Gyermekgyógyászati Klinikájának eredményei

Lévai Eszter¹ ■ Pethő-Orosz Petronella dr.¹ ■ Kelen Kata dr.¹
Mészáros Krisztina dr.¹ ■ Sallay Péter dr.¹ ■ Reusz György dr.¹
Magdás Annamária dr.³ ■ Szabó Attila dr.^{1,2}

¹Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, I. Gyermekgyógyászati Klinika, Budapest

²MTA–SE Gyermekgyógyászati és Nefrológiai Kutatócsoport, Budapest

³Marosvásárhelyi Orvos- és Gyógyszerésztudományi Egyetem, IV. Belgyógyászati Klinika,
Marosvásárhely, Románia

Bevezetés, célkitűzés, módszer: A Semmelweis Egyetem I. Gyermekgyógyászati Klinikája hazánk legnagyobb, krónikus veseelégtelen gyermekeket ellátó centruma, ahol kiemelt szerepet kap a peritonealis dialízis alkalmazása. 2010 és 2017 között a Nemzetközi Gyermek Peritonealis Dialízis Regiszter keretében prospektív adatgyűjtés kapcsán elemeztük kezelési gyakorlatunkat.

Eredmények: A fenti időszak 39 betegének átlagéletkora a kezelés indításakor $9,3 \pm 6,6$ év, a dialíziskezelésen töltött idő $1,3 \pm 1,3$ év. Veseelégtelenségük hátterében álló vezető okok a glomerulopathiák és a vese/húgyutak fejlődési rendellenességei voltak. Centrumunkban magas arányban megfigyelhetők komorbiditások, szindrómák. 18 betegünkön diagnosztizáltunk peritonitist. Laborértékeinkben eltérést az ajánlott tartományoktól parathormon- és foszfátértékekben tapasztaltunk. Gyógyszerelési statisztikáink megfeleltek az ajánlásoknak, bár bizonyos szerek hazánkban gyermek betegek számára nem elérhetőek. Betegeink rövid dialízisen töltött ideje a gyors transzplantációnak köszönhető. A ritka betegségek és számos komorbiditás megjelenésének oka, hogy klinikánk kiemelt gyermeknefrológiai centrum.

Következtetés: Gyakorlatunk megfelel a nemzetközi irányelvekben foglaltaknak, az eltérések esetében kezeléseink egyéni átgondolására volt szükség. A nemzetközi regiszterben való részvétel saját gyakorlatunk elemzése és a terület fejlődése szempontjából kiemelt jelentőségű.

Orv Hetil. 2017; 158(46): 1831–1840.

Kulcsszavak: peritonealis dialízis, peritonitis, transzplantáció, dialízis, IPPN

Pediatric peritoneal dialysis

1st Department of Paediatrics, Semmelweis University results

Introduction, aim and method: At the 1st Department of Paediatrics, Semmelweis University – the largest center for treating children with chronic kidney disease in Hungary – peritoneal dialysis has a leading role. Between 2010–2017, while being part of the International Pediatric Dialysis Network, we collected and analyzed our data in a prospective study. Beside our patients' basic data, we registered medication statistics, treatment- and laboratory results every 6 months.

Results: During this period we had 39 patients on peritoneal dialysis, the average age of dialysis-initiation was 9.3 ± 6.6 years, with 1.3 ± 1.3 years spent on dialysis. The most common causes of ESRD were glomerulopathies and renal-/urinary malformations. A high rate of comorbidities was found, and in 13 cases complex syndromes. Many patients' height- and BMI SDS values differed from the normal for their age. Average glucose-monohydrate concentration was $1.6 \pm 0.2\%$. During our investigation we used lactate-based, acidic or neutral (balanced) dialysates. Between 2010–2017 we diagnosed peritonitis in 18 of our cases. The patients were hospitalized average 70.5 ± 97.7 days. There were differences from the normal range for age in PTH- and phosphate values. Drug-statistics met the requirements of recommendations, though some medications are not available for children in Hungary. The short time spent on dialysis is due to fast- and also living-donor transplantations and efficient management of the transplantation list. The high rates of special diseases and comorbidities are due to being a tertiary referral center.

Conclusion: Our practice is suitable for the international guidelines, any differences are results of individual considerations. Being a part of the Registry should be maintained.

Keywords: chronic kidney disease, peritoneal dialysis, children, IPPN

Lévai E, Pethő-Orosz P, Kelen K, Mészáros K, Sallay P, Reusz Gy, Magdás A, Szabó A. [Pediatric peritoneal dialysis. Ist Department of Paediatrics, Semmelweis University results]. *Orv Hetil.* 2017; 158(46): 1831–1840.

(Beérkezett: 2017. július 17.; elfogadva: 2017. augusztus 23.)

Rövidítések

ACEi/ARB = angiotenzinkonvertáló enzim inhibitor/angiotenzinreceptor-blokkoló; ARPKD = (autosomal recessive polycystic kidney disease) autoszomális recesszív polycisztás vesebetegség; BMI = (body mass index) testtömegindex; BSA = testfelületre normalizált érték; BUN = karbamid; Ca = kalcium; CAPD = (continuous ambulatory peritoneal dialysis) folyamatos ambuláns peritoneális dialízis; CVVH = (continuous venovenous hemodialysis) folyamatos venovenosus hemodialízis/hemodiafiltráció; eGFR = (estimated glomerular filtration rate) számított glomerulusfiltrációs ráta; GNI = (gross national income) bruttó nemzeti jövedelem; HD = hemodialízis; HUS = haemolyticus uraemiás szindróma; IPPN = (International Pediatric Peritoneal Dialysis Network) Nemzetközi Gyermekek Peritoneális Dialízis Regiszter; K/DOQI = Kidney Disease Outcomes Quality Initiative; P = foszfát; PD = peritoneális dialízis; PTH = parathormon; SDS = (standard deviation score) standard deviációs pontszám

A gyermekkori vesepótló kezelések napi gyakorlata nagyban befolyásolja a krónikus veseelégtelen gyermekek életkilátásait és életminőségét. Számos vizsgálat és elemzés irányul mind a peritoneális, mind a hemodialízis (HD) minél korszerűbb kivitelezésére, a kezelések fejlesztésére és a kockázatok csökkentésére. Különösen fontos ismernünk a különböző kezelési modalitások előnyeit, ezzel elősegítve a kezelések személyre szabását. Ezek peritoneális dialízis (PD) esetén a kisebb cardiovascularis terhelés, a kiegyensúlyozott biokémiai kontroll és a gyermekek számára megfelelően rugalmas kezelés lehetősége [1]. A krónikus veseelégtelenség gyermekkorban nemcsak az életminőségre, hanem a szomatikus és pszichés fejlődésre is jelentős kihatással van. A vesepótló kezelések kivitelezése, a dialízisen eltöltött idő hossza, a dialízis kezdetekori életkor alapvetően határozzák meg a szövődmények kialakulását, sőt kihatással lehetnek a későbbi vesetranszplantáció eredményére is. A dialíziskezelések gyakorlatának és dializált betegeink adatainak rendszeres és részletes elemzése segít a személyre szabott dialíziskezelés kialakításában és a centrumban végzett kezelési gyakorlatok folyamatos minőségi javításában. Mindezzel csökkenthetjük a szövődmények előfordulását, illetve lassíthatjuk a már kialakult komorbiditások progresszióját. Az elemzésekből levont következtetések átültetése a napi gyakorlatba – a fentiek mellett – segíti betegeink szomatikus és pszichés fejlődését is. Tekintet-

tel arra, hogy a gyermekkori krónikus és végállapotú veseelégtelenségben szenvedő gyermekek száma még a centrumokban sem nagy, ezért a regiszterek segítségével összegyűjtött betegadatok elemzésének kiemelten fontos szerepe van.

Gyermekekben a végállapotú veseelégtelenséghez vezető alapbetegség sok esetben egy-egy szindróma képeiben jelentkezik, amely több szerv megbetegedésével járhat együtt. Ezért az elemzések során kiemelten fontos lehet a kísérő állapotok ismerete, feltérképezése és hatásainak vizsgálata a betegség lefolyására, a dialíziskezelés eredményességére.

Hazánk legnagyobb, krónikus veseelégtelen gyermekeket ellátó centruma a Semmelweis Egyetem I. Gyermekgyógyászati Klinikája. Jelen cikkünkben a klinikánkon 2010 és 2017 között peritoneális dialízissel krónikusan kezelt páciensek klinikai adatait és a kezelés meghatározó paramétereit elemeztük. Célunk volt saját adatainkkal is alátámasztani a peritoneális dialíziskezelés alkalmazhatóságát gyermek pácienseknél, illetve megtalálni azokat a terápiás pontokat, ahol változtatásra lehet szükség a jelenleg alkalmazott gyakorlatunkhoz képest.

Módszer

A Semmelweis Egyetem I. Gyermekgyógyászati Klinikájának Vese és Művese Osztályán krónikusan peritoneális dialízissel kezelt gyermekek adatainak rendszerezett gyűjtése és elemzése 2010-ben indult meg, amikor centrumunk csatlakozott a Nemzetközi Gyermekek Peritoneális Dialízis Regiszterhez. A heidelbergi International Pediatric Peritoneal Dialysis Network (IPPN) 2007-es indulása óta 43 ország 120 részt vevő centrumának adatait gyűjti [2]. Ezen adatok segítségével nemzetközi statisztikai elemzéseket végez és lehetőséget biztosít az összehasonlításra. A betegek regisztrációját követően fél évente végzett adatközlés lehetővé teszi a betegek pontos követését, aktuális következtetések levonását mind az egyes betegekre, mind a centrum dialízisgyakorlatának eredményeire vonatkozóan. Jelen cikkben saját centrumunk eredményeit elemezzük, az IPPN-regiszter által még nem publikált nemzetközi adatokat nem vizsgáljuk.

A klinikánkon történő adatgyűjtés a kórházi MedSol rendszerben, valamint papíralapú betegdokumentáció-

kon elérhető kezelési adatok összegyűjtésével történik. Prospektív vizsgálatunkban az adatokat félévente frissítjük és ennek megfelelően a kezelésekkal párhuzamosan gyűjtjük. Klinikánk 2010-es csatlakozása óta 39 páciensünk került regisztrálásra, az ő adataik elemzése által mutatjuk be gyakorlatunkat. Kizárólag végállapotú veseelégtelen gyermekek adatait vizsgáltuk, a gyógyulással végződő akut dialízisek eredményeit nem tüntettük fel. Bár gyakorlatunkban előfordult, hogy egyes gyermekeket kevesebb mint fél évig kezeltünk, a dialízis végpontja szervátültetés volt.

A dializált gyermekek adatait kóddal rögzítjük, így a gyermekek regiszterbeli szereplése anonim. A regiszterbe a betegekkel és a kezeléssel kapcsolatos alapvető adatokat vezetjük be (1. táblázat): a végstádiumú veseelégtelenséghez vezető alapbetegség és annak kezdete, a vesepótló kezelés indításakor mért laborértékek, tápláltsági mutatók, kezelési információk (dializálóoldat típusa, mennyisége, benntartási ideje, cycler alkalmazása). Rögzítjük az alapbetegségek genetikai hátterét, ha az ismert, a kísérő betegségeket, az esetleges szövődeményeket (például: peritonitis, exit site infekciók) és az aktuális gyógyszeres kezelést is. Az antropometriai adatokat, laborparamétereket és gyógyszereket félévente frissítjük.

Elemzéseinkben részben a regiszter kezelőfelülete által számolt átlagokra és standard deviációkra hagyatkozunk, amelyek összes regisztrált betegünk adatait figyelembe véve kerülnek kiszámításra. A rendszeresen frissített, gyakrabban változó adatok, mint a laborparaméterek és a gyógyszeres kezelés statisztikái a jelenleg aktívan kezelt betegek adatai alapján kerülnek kiszámításra.

A regiszter által számított adatok normáloszlását Kolmogorov–Szmirnoff-tesztel ellenőriztük, a normáloszlású adatok átlag $\pm$ SD formában kerültek megadásra. A magasság- és BMI-SDS-ek a WHO 2006-os normálértékeinek megfelelően kerültek számításra ötéves korig, afölött pedig az NCHS 2000 referenciatáblázatai alapján [3, 4].

A labor- és gyógyszerelési adatokat tekintve az utolsó fél évben is aktívan kezelt gyermekekről szóló információk és statisztikák érhetők el. Saját számításaink összes regisztrált páciensünkre vonatkoznak és átlagok, standard deviációk formájában, illetve százalékos eloszlásban kerülnek bemutatásra.

Eredmények

Demográfiai és alapadatok

A fenti időszakban 39 beteget regisztráltunk (17 lány és 22 fiú), életkoruk a PD kezdetén átlagosan $9,3 \pm 6,6$ év volt (szélső érték: 13 nap, 29 év, medián: 7,44 év). A PD kezdetekori életkorok vizsgálata a nagy standard deviációs érték ellenére is kiegyensúlyozottnak bizonyult négyéves időintervallumokat tekintve. Ez alól kivételt képzett az egy év alattiak csoportja, ahol centrumunk esetében

1. táblázat | A regiszter kezelőfelületén rögzített adatok

Regisztrációs adatok
Azonosító kód
Nem
Születési dátum
Születési súly, hossz
Alapbetegség
Genetikai vizsgálat
Dialíziskezelés kezdete
Testmagasság, kreatinin PD kezdetén
Megelőző transzplantáció és művesekezelések
Katóéter paraméterei, első használat ideje
Komorbiditások
<i>S. aureus</i> -hordozó státusz
Félévente rögzített adatok
Kórházban töltött napok száma
Kórházi tartózkodások oka
Aktuális súly, száraz súly, testmagasság
Vérnyomás, vizeletmennyiség
Táplálási kiegészítés
Szöveti kalcifikáció, csontbetegség, uraemia tünetei
Exit-site státusz
Tanner-besorolás
Dialízis módja (töltővolumen, ciklusok száma, oldat típusa, koncentrációk)
Laborparaméterek (kreatinin, CN, Hb, vénás HCO_3^- , Ca, iP, PTH, albumin)
Szedett gyógyszerek
ECHO-eredmények (opcionális)
ABPM-eredmények (opcionális)

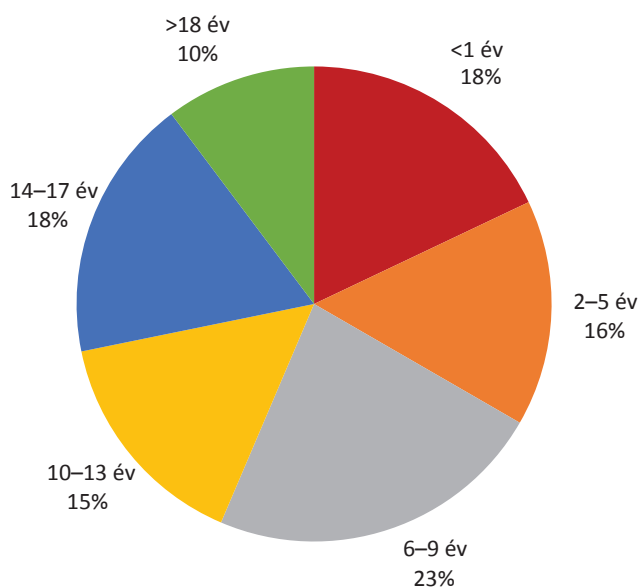
Ca = kalcium; CN = karbamid; Hb = hemoglobin; HCO_3^- = bikarbonátion; iP = inorganikus foszfát; PD = peritoneális dialízis; PTH = parathormon

kifejezetten magas volt a krónikus PD-kezelések kezdésének aránya (1. ábra). Összesen hét csecsemőt érintett, akik közül a legfiatalabb 13 napos volt.

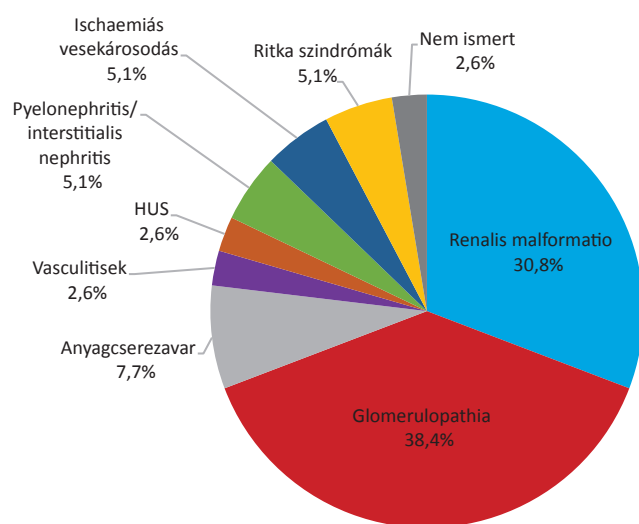
A 18 év fölöttiek esetében is sor került klinikánkon dialíziskezelés indítására. Ezek a betegek gyermekkoruk óta, bizonyos esetekben évtizedekig, klinikánkon kezelt krónikus vesebeteg, valamint néhány esetben súlyosan sérült gyermekek nefrológiai gondozása keretében valósulhattak meg. Adataik szintén elemzésünk részét képezik.

Dialíziskezelésen töltött idő és számított GFR

Pácienseink átlagosan $1,3 \pm 1,3$ évet töltöttek dialíziskezelésen, medián: 0,9 év, szélső értékek: 0,14–6,37 év. A peritoneális dialízis megszakításának oka 20 esetben



1. ábra | Betegeink életkoreloszlása a peritoneális dialízis kezdetekor (n = 39)



2. ábra | A veseelégtelenséghez vezető alapbetegségek megoszlása (n = 39)
HUS = haemolyticus uraemiás szindróma

(51,3%) vesetranszplantáció volt, három esetben (7,7%) HD-re való váltás, három esetben (7,7%) felnőttgondozásba kerülés vagy átkerülés másik centrumba a család költözése miatt, négy páciensünkönél pedig haláleset (10,3%) volt a háttérben álló ok. Kilenc gyermeket a cikk megírásának időpontjában is dializálunk. A transzplantációk jelentős része cadaver donorból történt (17 eset), három esetben pedig élődonoros szervátültetést végeztek. Egy gyermek esetén kombinált máj-vese átültetést hajtottak végre.

A dialízis kezdetekor, a Schwartz-formulával számított GFR-érték betegeink esetén átlagosan $14,4 \pm 7,3$ ml/perc/1,73 m² volt. Ez 39 vizsgált esetünk átlagos

eGFR-értékét jelentette, amely nagyjából megfelelt az ajánlások szerinti 9–14 ml/perc/1,73 m² közötti dialíziskezelt-indításnak [5] (2. táblázat).

Veseelégtelenséghez vezető alapbetegségek

Pácienseink veseelégtelenséghez vezető alapbetegségeit tekintve vezető okként a glomerulopathiák (38,4%-ban) szerepeltek, amelyeket szorosan követ a második leggyakoribbként a vese- és húgyúti malformációk csoportja (30,8%-kal). A veseelégtelenség háttérben álló kórok arányait szemlélteti a 2. ábra.

Betegeink közül 15 glomerulopathia talaján kialakult betegség miatt lett veseelégtelen. Közülük hat gyermek esetén congenitalis nephrosis szindrómát, hat gyermeknél FSGS-t, két esetben Alport-szindrómát és egy esetben krónikus glomerulonephritist állapítottunk meg.

Tizenkét vese- és húgyúti malformációval rendelkező betegünk közül három vese aplasia/hypoplasia vagy vesedysplasia diagnózisával került nefrológiai gondozásba, öt polycystás vesebeteg (ARPKD), egy gyermek VACTERL-szindrómás (amely a vese rendellenessége mellett csigolya-, anális és végtagelváltozásokkal, valamint tracheo-oesophagealis fistulával jár), három páciens pedig nephrophthisis diagnózisát kapta (Joubert-szindróma és Boichis-betegség igazolódott).

Anyagcserebetegséget a veseelégtelenség háttérben mindössze három, általunk kezelt esetben fedeztünk fel. Pácienseink között szerepel egy cystinosisos testvérpár, valamint egy, oxalosisal kezelt gyermek.

Két asphyxiás újszülöttnél merült fel hypoxiás ischaemiás vesekárosodás a veseelégtelenség háttérben. Esetükben korán, időszakos folyamatos venovenosus hemodialízis/hemodiafiltráció (CVVH) terápia után megkezdődött a peritoneális dialíziskezelt is.

2. táblázat | A peritoneális dialízissel kapcsolatos alapvető adatok centrumunkban

SE I. Gyermekklinika	
Regisztrált PD-betegek száma/aktív	39/9
eGFR – PD bevezetésekor (átlag ± SD) (ml/min/1,73 m ²)	14,4 ± 3,0
Életkor a dialízis bevezetésekor (átlag ± SD) (év)	9,3 ± 6,6
PD-n eltelt időtartam (átlag ± SD) (év)	1,3 ± 1,3
Megszakítás oka: NTX/váltás HD-re/exitus/egyéb (%)	51,3/7,7/10,3/7,7

eGFR = számított glomerulusfiltrációs ráta; HD = hemodialízis; NTX = vesetranszplantáció; PD = peritoneális dialízis; SD = standard deviáció

Vasculitis miatti veseelégtelenséget egy leánynál állapítottunk meg Wegener-granulomatosis diagnózisával. Egy páciensünk esetében haemolyticus uraemiás szindróma (HUS) atípusos formája vezetett a vesepótló kezelés szükségességéhez. Két gyermekünknel krónikus pyelonephritis talaján alakult ki veseelégtelenség, egy gyermeknél pedig nem sikerült a háttérben álló okot megállapítani.

Két betegünk esetén két rendkívül ritka szindróma állt a veseműködés elvesztésének háttérében. Az egyik gyermek egy Sensenbrenner-szindrómás kisfiú, míg fiatal lány páciensünk Klippel-Trénaunay-Weber-szindrómás beteg volt.

Társbetegségek és kísérő rendellenességek

Komplex szindrómák, valamint a változatos okból kialakult és egész szervezetre kiható veseelégtelenség miatt érdemes pácienseink társbetegségeit és a vesebetegségek kísérő rendellenességeit vizsgálni (3. táblázat).

Centrumunkban 11 kezelt gyermek rendelkezett definiálható szindrómával, amely egyéb szervrendszerek fejlődési rendellenességével járt. Ezek a korábban már felsoroltak: VACTERL-szindróma, Galloway-Mowat-szindróma, Sensenbrenner-szindróma, Klippel-Trénaunay-Weber-szindróma, Joubert- és Alport-szindrómák, Down-szindróma, valamint a Boichis-betegség.

Tizenhárom esetben figyeltünk meg enyhétől a súlyosig terjedő mentális elmaradottságot, közülük nyolc fő esetén a motoros rendszer fejlődése is károsodott. Jelenlétük eltérések tapasztalhatóak a mozgásszervrendszeri elmaradás mértékében. Ennek spektruma betegeink között az enyhe motoros fejlődésbeli elmaradástól az izomhypotrophián át egészen a contracturáig, spasmusig terjedt. Két betegünk kerekesszékre kényszerült, két gyermek pedig teljesen mozgásképtelen volt. Három betegünknel merült fel látási rendellenesség, kettőjüknel juvenilis cataracta formájában, egy cystinosisos gyermeknél pedig a betegségre jellemző fényérzékenységgel és a cystinkristályok corneában való halmozódásával. Öt páciensünk esetén tapasztaltunk halláscsökkenéssel járó pa-

naszokat, közülük hárman Alport-szindrómások. Szívfejlődési rendellenesség öt esetben volt megfigyelhető – közülük kettő gyermeknél ductus arteriosus Botalli persistens, három betegünknel kamrai septumdefektus és egyszer aorta-rendellenesség volt jelen. A csontfejlődést és csontok, ízületek állapotát érintő rendellenességek kifejezetten széles skálája volt megfigyelhető betegeink körében. Összesen hét páciensünket érintették a veseelégtelenségtől független csont- és ízületi eltérések. Megfigyeltünk Sensenbrenner-szindrómához kapcsolódó chondrodystrophiát, egy esetben a cystinosishoz kapcsolódó szekunder hypophosphataemiás rachitist, VACTERL-szindrómás páciensünk esetén csigolyazárdási rendellenességek és 13 pár borda jelenlétét, valamint arthritisek jelenlétét Wegener-granulomatosisos és cystinosisos pácienseinknél, valamint egy congenitalis nephrosissal diagnosztizált betegünknel infantilis corticalis hyperostosis, azaz Caffey-betegség is megállapításra került, vesebetegségétől függetlenül. Egyéb, egy csoportba nem sorolható rendellenességek összesen kilenc beteget érintettek. Pácienseink között előfordult epilepszia, Down-szindróma, malabsorptio, anális és oesophagus-atresia, pylorusstenosis és májkárosodás, amely megjelent Alport-szindrómás betegeink májérintettségén kívül is.

Antropometriai adatok

Regisztrálásra kerül a PD bevezetési és minden fél évben az aktuális testtömeg, magasság és kalkuláltuk a BMI-t. Klinikánk dializált betegeinek magasság-SDS-értéke a kezelés bevezetésekor $-2,48 \pm 2,29$, míg az utolsó regisztrált látogatáskor ez az érték $-1,99 \pm 3,02$ volt. A BMI SDS-értéke a PD bevezetésekor $-0,19 \pm 2,23$, az utolsó látogatáskor pedig $0,15 \pm 2,33$ volt.

Több páciensünk magasság- és BMI-SDS-e tért el jelentősen az életkornak megfelelő átlagtól. Hét betegünk esetében volt a magasság-SDS -4 -nél alacsonyabb érték. A BMI-SDS-eket tekintve előfordult mind $-6,03$, mind $+7,86$ számított érték is.

A peritonealis dialízis gyakorlata

A peritonealis dialíziskezelés kivitelezését tekintve vizsgáltuk a dializálóoldat átlagos glükózkonzentrációját, a dializálófolyadék napi mennyiségét és a nappali, valamint éjszakai töltővolumen is. Ezenfelül a PD-folyadékok fajtáinak megoszlását és a dialízismodalitásokat is elemeztük.

Az átlagos glükózkonzentráció (glükóz-monohidrát formájában) $1,6 \pm 0,2\%$ volt, míg a napi dializálóoldat mennyisége $6199,2 \pm 1634,8$ ml/m² BSA/24 óra. A nappali és éjszakai dializálóoldat-mennyiség között kis eltérést tapasztaltunk. A töltővolumen nappal átlagosan $677,7 \pm 234,4$ ml/m² BSA/24 óra, míg éjszaka átlagosan $708,8 \pm 234,4$ ml/m² BSA/24 óra volt.

3. táblázat | A veseelégtelenség mellett megjelenő kísérő betegségek (n = 39)

	%
Diagnosztizált szindróma	28,2
Hiányos kognitív képességek	33,3
Motoros fejlődésbeni lemaradás	20,5
Látási rendellenesség	7,7
Hallásromlás	12,8
Szívfejlődési rendellenesség	10,3
Légzőszervi rendellenesség	2,6
Csontfejlődési rendellenesség	18,0
Egyéb fejlődési zavar	23,0

A legmegfelelőbb modalitást a gyermekek transzporter státuszának megfelelően választottuk ki, így centrumunkban 37 esetben folyamatos ambuláns PD-kezelést (CAPD), valamint két gyermeknél automata-PD (műszerez, úgynevezett Night-PD) kezelést alkalmaztunk.

A dializálóoldatok típusait tekintve centrumunkban kizárólag laktátalapú, savas és semleges kémhatású, úgynevezett balanszírozott oldatokat alkalmaztunk.

A dializálókátéter beültetését tekintve az első lépés a megfelelő katéter kiválasztása. Centrumunkban Argyle Pediatric Peritoneal Dialysis Catheter, 1 cuff, 39,25 cm-es és Argyle Peritoneal Dialysis Catheter, 2 cuff, 62 cm típusú katéterek kerülnek beültetésre, végük alakja egyénenként variálódhat. A katéter végének (egyenes vagy „feltekeredett”) a kismedence mélyére kell érnie, a bőrön való átlépési pontot pedig az ápolási, öltözködési szempontokat figyelembe véve kell kiválasztani. A katéter behelyezése történhet nyílt vagy laparoszko-pos módszerrel, ennek megfelelően a katéter végének helyzetét röntgennel vagy optikusan lehet ellenőrizni. A katéter használhatóságát jelentősen javíthatja, ha a cseplesz mélyen lelógó részét reszekáljuk, mert ellenkező esetben az „behüvelyezheti” a Tenckhoff-katéttert.

Csecsemőknél általában a pelenkavonal fölé kerül a kanül kimeneti nyílása (exit site), hogy az infekciók rizikóját csökkentjük.

Komplikációk és hospitalizáció

A vizsgált időintervallumban 18 betegünk esetén diagnosztizáltunk peritonealis infekciót. Az epizódok számának mediánja 1,5, a minimum 0, a maximumfertőzések száma 6 volt. Átlagosan $2,27 \pm 1,07$ peritonitises epizódot detektáltunk egy-egy gyermek kezelése alatt a peritonitisen átesettek között. Hat páciensünk esetén három vagy több epizód történt. Az összes, vizsgálatban részt vevő gyermekre lebontva a hashártya-infekciók gyakorisága 1 epizód/16,4 kezelési hó volt. A leggyakoribb kórokozók a *Staphylococcus epidermidis*, a *Staphylococcus aureus* és a *Pseudomonas aeruginosa* voltak. Nyolc esetben negatív tenyésztés társult a peritonitises tünetekhez. Öt alkalommal a mikrobiológiai vizsgálat polimikrobiális infekciót igazolt (3. ábra).

Peritonealisan dializált pácienseink évente átlagosan $70,5 \pm 97,7$ napot töltöttek intézményünkben, medián 35 nap, szélső értékek 0–351 nap/év.

Laboratóriumi paraméterek

A laborparaméterek statisztikái a 2017. május elején aktuálisan kezelt páciensek adatait tükrözik. Ez kilenc páciens aktív CAPD-kezelését jelenti. Hemoglobinszintjük átlaga $10,9 \pm 1,2$ g/dl volt, így öt gyermek hemoglobinszintje bizonyult az ajánlott 11 g/dl alattinak. A karbamidértékek átlaga $19,6 \pm 6,6$ mmol/l, az átlagos bikarbonát pedig $24,0 \pm 1,7$ mmol/l volt. Az átlag-PTH $502,9 \pm 312,4$ pg/ml, ami az aktuálisan kezelt páciensek

<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	1
<i>Acinetobacter</i> -csoport	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	2
Gomba	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2
Negatív eredményű tenyésztés	8
<i>Pantoea septica</i>	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5
<i>Serratia liquefaciens</i>	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	9
<i>Staphylococcus capitis</i>	1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1
<i>Streptococcus</i> -csoport	1
Polimikrobiális peritonitis	5

3. ábra | Kórokozók és az általuk okozott peritonitises epizódok száma – a tenyésztést a leeresztett CAPD-folyadékából vett mintával végeztük

11,1%-ának jelentette az ajánlott 200–300 pg/ml-es célértéktartományban lévő laborértékét [6]. A szérumszén-dioxid-értékek életkor szerinti célértéktartományban való elhelyezkedése azonban a gyermekek több mint felénél, öt páciensnél volt megfigyelhető, az átlag $2,2 \pm 0,2$ mmol/l. Ugyancsak közel a gyermekek fele, négy betegünk szérumszén-dioxid-értékei voltak az életkoruknak megfelelő céltartományban, az összesített átlag pedig $1,7 \pm 0,4$ mmol/l volt (4. táblázat).

Gyógyszerelési adatok

Szintén a jelenleg aktívan kezelt kilenc páciens adatait elemezve mutatjuk be a gyógyszerelési statisztikát (5. táblázat). Betegeink közül négy áll orális bikarbonátkezelés alatt, ötén kalcium-karbonát kezelésben részesül-

4. táblázat | Jelenleg is aktívan kezelt pácienseink laboreredményei (n = 9)

Hemoglobin (g/dl)	$10,9 \pm 1,2$
Betegek <11 g/dl Hgb (%)	55,6
BUN (mM)	$19,6 \pm 6,6$
PTH (pg/ml)	$502,9 \pm 312,4$
% betegek: K/DOQI PTH (200–300 pg/ml) célérték alatt/tartományban/felett	22/11/67
Szérumszén-dioxid (mmol/l)	$2,2 \pm 0,2$
% betegek: kornak megfelelő szérumszén-dioxid-célérték alatt/tartományban/felett	33/56/11
Szérumszén-dioxid (mmol/l)	$1,7 \pm 0,4$
% betegek: kornak megfelelő szérumszén-dioxid-célérték alatt/tartományban/felett	33/45/22

BUN = karbamid; K/DOQI = Kidney Disease Outcomes Quality Initiative; PTH = parathormon

5. táblázat | Jelenleg is aktívan kezelt betegeink gyógyszerelési adatai (n = 9)

	%
Bikarbonát	44
Ca-karbonát	56
Ca-kiegészítés	11
D ₃ -vitamin vagy 25-OH-D ₃	78
Aktív D ₃ -vitamin (calcitriol/1-alpha calcidol/paricalcitol)	78 (78/0/0)
ESA	90
Rendszeres vaspótlás	78
Növekedési hormon	11
Antihipertenzív szerek száma (db)	1,44 ± 0,96
ACEi/ARB	44
Ca-csatorna-blokkoló	44
β-blokkoló	33
Diuretikum	22

ACEi/ARB = angiotenzinkonvertáló enzim inhibitor/angiotenzinreceptor-blokkoló; ESA = erythropoiesisstimuláló ágens

nek és egy gyermek lantan-karbonát terápiát kap. Kalciumpótlásban pácienseink közül öten részesülnek, egy gyermek pedig nátriumpótlást kap. Az elmúlt évek során szinte minden páciensünk D₃-vitamin-pótlás alatt állt, mind 25-OH-D-vitamint, mind annak aktív formáját, 1,25-dihidroxi-D-vitamint egyszerre kapva. Hét páciensünk rendszeres vaspótlásban részesül.

Az antihipertenzívumok átlagos száma 1,44 ± 0,96 gyermekenként. Négyen szednek ACEi/ARB-t, szintén négy betegünk szed kalciumcsatorna-blokkolókat, három gyermek szorul β-blokkoló kezelésre és ketten diuretikumterápiában részesülnek.

Nyolc betegünk esetében alkalmazunk erythropoesis stimuláló kezelést, egy gyermek antikonvulzív terápiát, valamint egy gyermek növekedési hormon-terápiát kap. Jelenleg egy páciensünkönél sem indokolt lipidcsökkentők szedése. Egy páciensünkönél alkalmazunk az exit-site körüli *S. aureus*-profilaxist.

Megbeszélés

Munkánkban nagyobb számú gyermeken először mutatjuk be egy hazai centrum peritoneális dialízis gyakorlatát és eredményeit. A nemzetközi gyermek peritoneális dialízis regiszterhez csatlakozva lehetőségünk van, hogy betegeink adatait szisztematikusan elemezzük és összehasonlítsuk más centrumok működésével. Jelen cikkünkben saját betegeink adatainak elemzését, az ebből leszűrött következtetéseket mutatjuk be.

A betegeink átlagosan kilencévesen kerültek peritoneális dialíziskezelésre. Ez a jelen vizsgálat előtti időszakban fiatalabb korban történt. Ennek elsődleges magyarázata, hogy hazánkban az elmúlt évtizedek során a húgyúti

malformációk műtéti kezelése korán és jó hatásokkal történik, és emiatt az obstruktív uropathiák és reflux-nephropathiák talaján fellépő veseelégtelenségek számának csökkenése figyelhető meg. Ezek a kórképek kezeletlenül számos országban ma is korai veseelégtelenséghez vezetnek [7]. A glomerulopathiák mint etiológiai tényezők előtérbe kerülése következtében végállapotú veseelégtelenség egyre későbbi életkorban alakul ki. Az elkövetkező években azonban várhatóan a dialízis kezdeti életkor ismét csökkenni fog. Ennek oka az, hogy a gyermek-intenzív osztályunkon és neonatológiai intenzív részlegünkön is bevezettük a korai vese-pótló kezelést (CVVH). Ezzel a gyermekek életét meg tudjuk menteni, azonban több esetben a vesefunkció már nem tér vissza, ami már kisdedkorban krónikus dialíziskezelést tesz szükségessé. Jelenleg a kezdési életkorok négyéves időintervallumokra bontva eloszlásukat tekintve kiegyensúlyozottak (1. ábra), feltűnő azonban, hogy hét esetben is egyéves kor alatti kezelést kezdtünk, akik közül a legfiatalabb gyermek 13 napos volt. Csecsemőkorban a hemodialízis több ok miatt nem az ideális vese-pótló kezelés. Nehéz állandó vérnyerési hely biztosítása, az intermittáló dialízis során gyakran alakul ki hemodinamikai instabilitás. Ezen túlmenően a nap folyamán elfogyasztott nagy mennyiségű anyatej nehezíti az oliguriás betegekben a folyadékmegszorítás betartását, ami hiperhidrációhoz, volumnúterheléshez vezet.

Számos irodalmi vizsgálat irányul a csecsemők, köztük a három hónapnál fiatalabbak PD-mortalitási rizikó vizsgálatára. Ezek a kutatások a kockázatot több okból megnövekedettnek találták. Maguk az életkor-specifikus alapbetegségek természete (renalis malformációk), a 10 kg vagy két év alatt ritkán kivitelezhető transzplantáció és a csecsemőkorban általánosan magasabb peritonitis-előfordulási ráta tehető ezért felelőssé. Utóbbi esetben a katéter pelenkavonal fölötti pozicionálása, antibiotikus profilaxissal (*Staphylococcus aureus* ellen) és a szülők megfelelő oktatásával ez az arány, így a kockázat is csökkenthető [8, 9]. Újabb, nagy esetszámú vizsgálatok az elmúlt években fejlődésről számoltak be ezen a téren a PD-kezelés alatt álló csecsemők eredményeivel kapcsolatban. Kimondhatjuk tehát, hogy a korai életévekben a hasi dialízis a megfelelő kezelés a végállapotú veseelégtelenné váló pácienseink kezelésére [10].

Betegeink esetében a kezelésen töltött idő átlagosan 1,3 ± 1,3 év volt. Az alacsony érték, összehasonlítva a nemzetközi adatokkal, nagyrészt a várólistán eltöltött rövidebb időnek és így a gyors transzplantációnak köszönhető. Ennek hátterében hazánk 2013-as Eurotransplant-csatlakozása és az élődonoros transzplantáció egyre gyakoribbá válása, valamint a jól szervezett transzplantációs listára helyezés állhatnak. Bár peritoneálisan dializált pácienseink közül a vizsgált időszakban mindössze három élődonoros szervátültetés történt, de elmondható, hogy mind PD-, mind HD-kezelt betegeink között egyre gyakoribb ez a kezelési mód. Az Eurotransplant-csatlakozással növekedni kezdett a cadaver

donorokból történő átültetések száma is [11]. Az együttműködés kapcsán tapasztalt emelkedés kiemelten érinti a különlegesen sürgős eseteket és a gyermekeket egy 2011-ben bevezetett új allokációs algoritmus szerint. Ennek kapcsán egy-két évre csökkent a listán töltött idő gyermekek esetén, ellentétben a felnőtteknél hazánkban átlagos három-négy, Nyugat-Európában pedig átlagosan hét-nyolc évvel [12].

Transzplantált betegeink között két esetben fordult elő a graft későbbi elégtelensége, amely után új dialízis-kezelést kezdtünk. Az újrakezdett modalitás egy esetben peritoneális dialízis volt, amelyről később váltottunk hemodialízisre, a másik gyermek esetén a művesekezéssel újrakezdése hemodialízissel történt.

A veleszületett malformációk közül betegeink esetében a vesék a-, hypo- és dysplasiája, valamint a polycystás vesebetegségek voltak vezető helyen. Az anyagcsere-betegségek és különleges szindrómák százalékosan nagyobb arányának az oka, hogy klinikánk gyermeknefrologiai gondozásban országosan kiemelt centrum. Ezek a ritka betegségek és a velejáró egyéb szervérntettségek a relatív kis esetszámú elemzésünket több esetben is torzíthatják. Krónikus pyelonephritis két esetben jelent meg alapbetegségként, amelynek hátterében gyakran rossz szociális és higiénés körülmények közül érkező betegek akár többször ismétlődő fertőzései állnak. Az ilyen páciensek gondozása és a rizikó csökkentése fokozott figyelmet igényelne számos szakterület közös munkájával.

Betegcsoportunkban a társbetegségek gyakorisága a szindrómák előfordulásának magas arányára vezethető vissza. A leírt esetekhez kapcsolódó rendellenességek mellett meglepően magas a mentális retardáció a klinikánkon kezelték között. Ez a magas arány részben azzal magyarázható, hogy gyakorlatunkban rutinszerűen felmérjük minden krónikus beteg pszichés teljesítményét. A kognitív képességek érzékenyebb vizsgálata azzal jár, hogy már az enyhe elmaradást is felismerjük, ami az erre irányuló statisztikáinkban tükröződik [13].

Az antropometriai adatok egyértelmű magasságbeli elmaradást mutatnak a kezelt gyermekek életkorának megfelelő egészséges átlagtól. Ez a veseelégtelenséggel járó GH-rezisztenciának, a renalis osteodystrophiának, valamint a betegeink esetén nagy számban megjelenő, növekedési elmaradással és csontfejlődési rendellenességgel járó szindrómáknak tudható be.

A 6. táblázatban látható, hogy ha a statisztikai torzítás miatt külön kezeljük az átlagtól való, 4-nél kisebb magasság-SDS-ű pácienseink adatait, akkor a fennmaradó 32 betegünk átlagtól való eltérése jóval kisebb lesz. A -4-nél kisebb magasság-SDS-ek hátterében olyan okok álltak, mint a szindrómák okozta csont- és vázizom-növekedési rendellenességek (például Sensenbrenner-, Galloway-Mowat-szindróma és Down-szindróma), és nem összetett kórképbe foglalható szomatomotoros elmaradás. Az utolsó ellenőrzéskor mért értékek javulása a PD kezdetekori átlagokhoz képest a betegek között nagy arányban alkalmazott növekedéshormon-kezeléssel is

6. táblázat

Antropometria: magasság- és BMI-SDS-értékek összes betegünkre számítva (n = 39) és a különleges okokból -4 SDS alatti magasságértékkel rendelkező pácienseink torzító hatása nélkül (n = 32)

Magasság-SDS	Összes betegünk (n = 39)	-4 alatti SDS – páciensek nélkül (n = 32)
PD bevezetésekor – átlag ± SD	-2,48 ± 2,29	-1,73 ± 1,66
Utolsó látogatáskor – átlag ± SD	-1,99 ± 3,02	-1,49 ± 1,80
BMI-SDS (magasság-kor)		
PD bevezetésekor – átlag ± SD	-0,19 ± 2,23	
Utolsó látogatáskor – átlag ± SD	0,15 ± 2,33	

BMI = testtömegindex; PD = peritoneális dialízis; SDS = standard deviation score

magyarázható. A gyermekek BMI-SDS-értékeinek esetében jóval kiegyensúlyozottabb átlagot láthattunk. A tápláltsági állapotra különös figyelmet fordítunk krónikus veseelégtelen gyermekek kezelése esetén, hiszen az független mortalitási rizikófaktornak számít [14].

A töltővolumen átlagos nappali és éjszakai mennyisége között számottevő eltérés nem volt tapasztalható, az ajánlott mennyiségeknek (töltővolumen két év alatt: 600–800 ml/m² BSA, két év fölött: 1000–1200 ml/m² BSA) pedig általánosságban megfelelt [15]. Az esetleges egyéni eltérésekre magyarázat lehet, hogy a fiatalabb és kisebb testméretű beteg esetén a kezelés megtervezése és elvégzése nem könnyű feladat. Ilyenkor több esetben szükség lehet az előírtaknál kisebb adagokkal történő kezelés bevezetésére.

Az oldatok használatát illetően ismert, hogy az adott országban elérhető oldattípusok nagyban függenek a bruttó nemzeti jövedelemtől (GNI). Hazánkban, a körülbelül azonos GNI-jú országokkal egyetemben, a biokompatibilis oldatok csak korlátozottan érhetők el gyermek betegek számára [16]. Centrumunk laktátalapú, savas (konvencionális) és semleges kémhatású, úgynevezett balanszírozott oldatokat alkalmazott a vizsgált időintervallumban.

Vizsgálatunk során 18 betegünk összesen 41 peritoneális infekción esett át. Hat pácienseink esetén háromszor vagy többször ismétlődtek a peritonitisek. Ismert a peritonitises epizódok fordított arányú összefüggése a gyermek betegek életkorával. Minél fiatalabbak betegeink, annál több speciális körülmény merül fel, mint az alacsonyabb együttműködés, immunológiai éretlenség vagy a rövidebb tunnelhossz, a szobatisztaság hiánya, amely mind hajlamosít a fertőzésekre. Szintén hasonló faktorok járulhatnak hozzá az öt alkalommal megjelenő polimikrobiális infekciókhoz. Centrumunkban, a nemzetközi vizsgálatoknak megfelelően, a Gram-pozitív baktériumok vezető kóroki szerepe volt megállapítható [17].

Pácienseink átlagos évi 70,5 ± 97,7, kórházunkban töltött napja a hazai egészségügyi rendszerben előforduló szociális hospitalizációkban is keresendő. Különösen

igaz ez a krónikus kezelés alatt álló gyermekeknél, ahol a hospitalizációk sok esetben az életkorral fordítottan arányosan fordulnak elő. Kimutatható összefüggés van a komorbiditások minél nagyobb száma és a kórházi felvételek arányának növekedése között is, így a szindrómák, veleszületett, akár több szervet is érintő malformációk esetén gyakoribb a kórházi felvétel [18].

Bár a veseelégtelen gyermekek hemoglobinszintjéről szóló irodalmi ajánlások változóak, az országok könnyebb összehasonlítása végett az IPPN-regiszter 11 g/dl-nél híz meg egy mesterséges határt [19]. Kilenc aktívan kezelt betegünk laborértékei közül öt gyermeknek volt a regiszter által meghatározott 11 g/dl-es érték alatti hemoglobinszintje. Mindez annak ellenére, hogy mindössze egy gyermek kivételével mindannyian részesülnek erythropoesist stimuláló kezelésben. Különösen kisgyermekkorban a kezelés eredményessége több faktortól is függ, amelyek nehezebben befolyásolhatóak, mint idősebb betegeknél. A 11 g/dl feletti érték a mortalitás szignifikáns megnövekedésével jár, ezért kiemelt célunk minden páciens hemoglobinszintjének a céltartományba vitele [20]. Az átlagos PTH-érték az IPPN-regiszter vizsgálatában megállapított új, dializált gyermekek számára létrehozott PTH-határérték (100–300 pg/ml) fölött helyezkedik el. Ennek csökkentése a jövőben szem előtt tartandó, hiszen a betegek növekedési elmaradását is mérsékelheti [21, 22]. A szérumkalcium- és -foszfátszintek életkornak megfelelő tartományának túllépése valószínűleg a gyermekeknek előírt szigorú diéta nem megfelelő tartása miatt jön létre.

Centrumunk jelenleg is PD-kezelés alatt álló betegeink gyógyszerelése a nemzetközi ajánlásoknak megfelelő, azzal a kitéttel, hogy bizonyos gyógyszerek hazánkban nem vagy csak korlátozottan érhetőek el gyermek betegek számára. Ilyen a nem kalciumalapú foszfátkötő és a kalcimimetikumkezelés. Az elmúlt évek során nagy hangsúlyt fektettünk pácienseink D-vitamin-pótlására, az aktív forma adását is beleértve.

Azon betegeinknél, akiknél a hypoproteinaemia fokozott problémát jelenthet (congenitalis nephrosis, FSGS), rendszeres ellenőrzés szükséges. Amennyiben klinikai tüneteket észlelünk vagy a szérumalbumin szintje tartósan 25 g/l alá csökken, pótlást alkalmazunk. Betegeink megfelelő monitorozásával a peritoneális dialízis alkalmazása nehézségekkel nem járt. Rendszeres, az alapbetegség igényén túli albuminpótlásra nem szorultak.

A peritoneális dialízis nem számszerűsíthető előnyei közül fontos felhívni a figyelmet arra, hogy a PD jobb életminőséget biztosíthat a gyermekeknek a hemodialíziskezeléssel szemben. Az otthon, de akár az iskolában is elvégezhető, az egyszerre mindössze félórás kezelés sokkal nagyobb mozgásteret ad a gyermekeknek, ezzel is elősegítve a megfelelő pszichoszociális fejlődésüket [16]. Mentésülnek a hemodialíziskezelés lehetséges és kellemtelen szövődményeitől, mint az izomgörcsök és vérnyomás-ingadozás. A folyamatos ultrafiltráció és oldatcsere pedig a szív- és érrendszer kisebb terheléséhez

vezet, valamint kevésbé szigorú folyadékmegszorítás tartása is elegendő. A felsorolt tényezők alapján a peritoneális dialízist a gyermekek jól viselik, az eljárás lehetővé teszi az életkori mobilitást. Kimondhatjuk tehát, hogy a gyermekkori végállapotú veseelégtelenségben – a veseátültetés megvalósulásáig – e dialízismodalitást célszerű választani.

Következtetés

Első alkalommal elemeztük egy nagyobb hazai gyermeknefrologiai centrum peritoneális dialízisgyakorlatát. Megállapítottuk, hogy kezelési elveink, stratégiánk alapvetően megfelel a nemzetközi gyakorlatnak. Az észlelt eltérések hátterében a kisebb esetszámból fakadó torzítások állhatnak. Ezt tovább befolyásolja ritka, több szervet is érintő betegségek jelenléte a vizsgált populációban. Ilyen esetszám mellett az eredményekre relatív nagyobb hatást gyakorolnak a környezeti, szociális tényezők is. Fontos megjegyeznünk, hogy a még jobb eredmények elérése érdekében a más országokban már gyakorlattá vált terápiás lehetőségek bevezetése szükséges. Ennek megteremtése azonban, a napi gyakorlatot végző egészségügyi személyzetén túl, a hatóságok feladata is.

Összefoglalva: A hazai gyakorlat eredményei nagyrészt megfelelnek a nemzetközi irányelvekben előírtaknak. A feltárt eltérések esetében a kezeléseket egyéni átgondolására van szükség. A nemzetközi regiszterben történő részvétel folytatása pedig az eredmények alapján indokolt.

Anyagi támogatás: Jelen munka az Emberi Erőforrások Minisztériuma Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült az ÚNKP-16-2 program keretében. Az MTA-SE Gyermekgyógyászati és Nefrológiai Kutatócsoport támogatott kutatócsoport égisze alatt.

Szerzői munkamegosztás: L. E.: A szöveg megírása. Sz. A., M. A.: Lektorálás. L. E., P.-O. P., K. K., M. K., S. P., R. Gy., Sz. A.: Az adatok gyűjtése és feldolgozása. A cikk végleges változatát valamennyi szerző olvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk betegeinknek és szüleiknek, valamint az SE I. Gyermekgyógyászati Klinika Vese és Műve Osztályán dolgozóknak, kiemelten *Bori Istvánnénak*.

Irodalom

- [1] Fraser N, Hussain FK, Connell R, et al. Chronic peritoneal dialysis in children. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2015; 8: 125–137.
- [2] International Pediatric Dialysis Network. www.pedpd.org.

- [3] WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl.* 2006; 450: 76–85.
- [4] Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development. *National Center for Health Statistics. Vital Health Stat.* 2002; 11(246): 1–190.
- [5] Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, et al. *Pediatric nephrology*. 7th ed. Springer, Heidelberg, 2016.
- [6] KDOQI. KDOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in children with chronic kidney disease. Available from: http://www2.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_pedbone/guide1.htm#table3: 2005
- [7] Warady BA, Chadha V. Kidney disease in children: the global perspective. *Pediatr Nephrol.* 2007; 22: 1999–2009.
- [8] Alexander RT, Foster BJ, Tonelli MA, et al. Survival and transplantation outcomes of children less than 2 years of age with end-stage renal disease. *Pediatr Nephrol.* 2012; 27: 1975–1983.
- [9] Chan YH, Ma AL, Tong PC, et al. Chronic peritoneal dialysis in Chinese infants and children younger than two years. *Hong Kong Med J.* 2016; 22: 365–371.
- [10] Carey WA, Martz KL, Warady BA. Outcome of patients initiating chronic peritoneal dialysis during the first year of life. *Pediatrics* 2015; 136: e615–e622.
- [11] Hungarian National Blood Transfusion Service. Number of kidney transplantations in Hungary between 1973–2016. [Országos Vérellátó Szolgálat] Vesebeültetések száma Magyarországon 1973 és 2016 között. Available from: http://www.ovsz.hu/sites/ovsz.hu/files/szervadomanyozas_dokumentum/ada-tok/2016/vesebeultetesek_szama_magyarorszag_1973-2016.pdf [Hungarian]
- [12] Pape L, Ahlenstiel T, Kanzelmeyer NK. Consequences of the change in Eurotransplant allocation system on kidney allocation in children. *Clin Transplant.* 2013; 27: 650–651.
- [13] Molnar-Varga M, Novak M, Szabo AJ, et al. Neurocognitive functions of pediatric kidney transplant recipients. *Pediatr Nephrol.* 2016; 31: 1531–1538.
- [14] Tsai HL, Yang LY, Chin TW, et al. Outcome and risk factors for mortality in pediatric peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2010; 30: 233–239.
- [15] Warady BA, Neu AM, Schaefer F. Optimal care of the infant, child, and adolescent on dialysis: 2014 update. *Am J Kidney Dis.* 2014; 64: 128–142.
- [16] Schaefer F, Borzych-Duzalka D, Azocar M, et al. Impact of global economic disparities on practices and outcomes of chronic peritoneal dialysis in children: insights from the International Pediatric Peritoneal Dialysis Network Registry. *Perit Dial Int.* 2012; 32: 399–409.
- [17] Chadha V, Schaefer FS, Warady BA. Dialysis-associated peritonitis in children. *Pediatr Nephrol.* 2010; 25: 425–440.
- [18] Neu AM, Sander A, Borzych-Duzalka D, et al. Comorbidities in chronic peritoneal dialysis patients: a report of the International Pediatric Peritoneal Dialysis Network. *Perit Dial Int.* 2012; 32: 410–418.
- [19] Hattori M. Hemoglobin target in children with chronic kidney disease: valuable new information. *Kidney Int.* 2017; 91: 16–18.
- [20] Borzych-Duzalka D, Bilginer Y, Ha IS, et al. Management of anemia in children receiving chronic peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2013; 24: 665–676.
- [21] Borzych D, Rees L, Ha SI, et al. The bone and mineral disorder of children undergoing chronic peritoneal dialysis. *Kidney Int.* 2010; 78: 1295–1304.
- [22] Haffner D, Schaefer F. Searching the optimal PTH target range in children undergoing peritoneal dialysis: New insights from international cohort studies. *Pediatr Nephrol.* 2013; 28: 537–545.

(Lévai Eszter,
Budapest, Bókay J. u. 53–54., 1083
e-mail: levaicsz@gmail.com)

„Leve fit, quod bene fertur, onus.” (Ovidius)
(Könnyű a teher, melyet szívesen viselünk.)

Felhívás előfizetésre

Legyen Olvasónk a következő évben is!
Fizessen elő az *Orvosi Hetilap* 2018-as évfolyamára!
Egy füzet ára: 950 Ft.
Éves előfizetési díj: 39 900 Ft, nyugdíjasoknak: 29 925 Ft.
Az online változat éves előfizetési díja: 24 990 Ft.