

АДЕКВАТНОСТ ПЕРИТОНЕУМСКЕ ДИЈАЛИЗЕ

Наташа ЈОВАНОВИЋ, Мирјана ЛАУШЕВИЋ, Видосава НЕШИЋ, Биљана СТОЈИМИРОВИЋ

Клиника за нефрологију, Институт за урологију и нефрологију, Клинички центар Србије, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Током последњих година све већи број болесника с терминалном слабошћу бубрега лечи се једним од метода дијализе. Перитонеумска дијализа је размена воде и растворених материја између крви у перитонеумским капиларима и дијализне течности у перитонеумској дупљи кроз перитонеум. Адекватно лечење дијализама је лечење које обезбеђује добар квалитет живота, ублажава физичке тегобе и приближава стопе морбидитета и mortalитета стопама морбидитета и mortalитета код здраве популације.

Циљ рада Циљ рада је био да се процене транспортни статус и квалитет дијализе код 58 болесника с терминалном слабошћу бубрега који су се током августа 2003. године лечили на Клиници за нефрологију Института за урологију и нефрологију Клиничког центра Србије у Београду перитонеумским дијализама.

Метод рада Испитано је 30 мушкараца и 28 жена просечне старости од 52 године (од 26 до 78 година). Просечна дужина дијализног стажа била је 20 месеци (од два месеца до 66 месеци), а различита основна обољења довела су до терминалне слабости бубрега. Примењивани су различити режими измена: континуирана амбулантна перитонеумска дијализа (CAPD) са 3-5 дволитарских или тролитарских измена дневно, циклична перитонеумска дијализа (CCPD), интермитентна перитонеумска дијализа (IPD) или аутоматска перитонеумска дијализа (APD), у зависности од транспортних особина трбушне марамице, обима резидуалне функције бубрега (RRF) и клиничког стања болесника, ради постизања што квалитетније депурације према најновијим међународним препорукама и критеријумима. Тест перитонеумског еквилибријума (PET), клиренси уреје (Kt/V) и креатинина (Scr) и обим резидуалне функције бубрега израчунати су применом препоручених формула.

Резултати Поштовањем важећих препорука и модулирањем режима измена (број, волумен и дужина измена) постигнуто је значајно побољшање квалитета перитонеумске дијализе код наших болесника.

Закључак Скоро сви наши болесници су испунили један критеријум или оба критеријума клиренса. То је довело до поправљања њиховог општег стања, крвне слике, ухрањености и квалитета живота и донекле утицало на смањење броја инфективних компликација.

Кључне речи: перитонеумска дијализа; адекватност

УВОД

Перитонеумска дијализа (PD) је размена воде и растворених материја између крви у перитонеумским капиларима и дијализне течности у перитонеумској дупљи кроз перитонеумску мембрану [1]. Перитонеумска опна је жива структура која се може сматрати пре функционалном баријером него анатомском структуром. За разлику од синтетских мембрана, перитонеум је биолошка мембрана која подлеже деловању уремије и дијализне течности и хроничним поновљеним употребама. Транспортне особине перитонеумске опне мењају се временом и не могу се предвидети онолико прецизно као код хемодијализних мембрана [2, 3]. Адекватно лечење дијализама треба да обезбеди добар квалитет живота, ублажи физичке тегобе и приближи стопе морбидитета и mortalитета стопама морбидитета и mortalитета код здраве популације. То су амбициозни циљеви и не зна се да ли ће икада бити постигнути [4].

У данашње време адекватност дијализе подразумева [5]: смањење кардиоваскуларних ризика, контролу волумена, побољшавање нутритивног статуса, контролу коморбидних стања, корекцију анемије, лечење реналне остеодинтрофије и депурацију организма од распадних производа. Процедура дијализе подразумева отклањање распадних производа и вишка воде. Из практичних разлога, клиренс молекула мале тежине, уреје ($MW 60 d$) и креатинина ($MW 113 d$), тј. израчунавање клиренса уреје (Kt/V) и клиренса креатинина (Scr), служи за процену транспор-

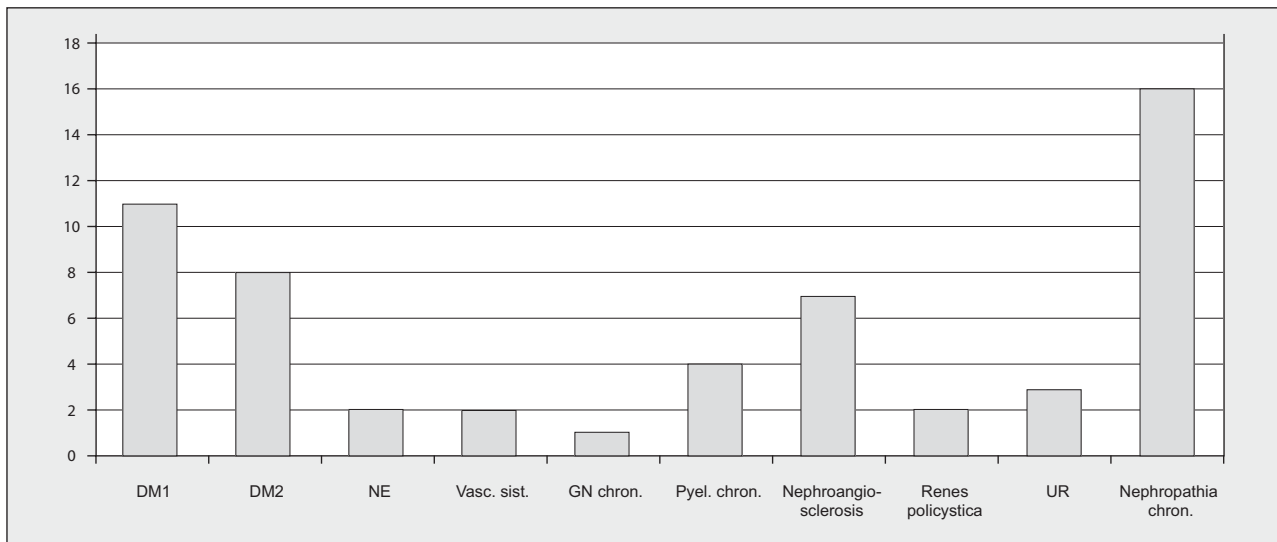
та растворених материја. Досад нису рађене лонгитудиналне студије за процену оптималне ултрафилтрације [6].

ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се анализира квалитет дијализе код 58 болесника који су се током августа 2003. године лечили на Клиници за нефрологију Института за урологију и нефрологију Клиничког центра Србије у Београду перитонеумским дијализама.

МЕТОД РАДА

Испитано је 30 мушкараца и 28 жена просечне старости од 52 године (од 26 до 78 година). Просечна дужина дијализног стажа била је 20 месеци (од два месеца до 66 месеци). На графикону 1 приказана су основна обољења која су довела до терминалне слабости бубрега. Педесет болесника су се лечили методом континуиране амбулантне перитонеумске дијализе (CAPD). Међу њима, код 46 болесника примењивале су се по четири дволитарске измене дневно растворима различите концентрације, код три болеснице по три дволитарске измене дневно, а код једне болеснице примењивано је по пет тролитарских измена дневно због велике телесне масе. Методом аутоматске перитонеумске дијализе (APD) лечена су два болесника. Код два болесника свакоднев-



ГРАФИКОН 1. Основна болест која је изазвала терминалну слабост бубрега код наших болесника.
GRAPH 1. Leading cause of end-stage renal disease in our patients.

но се обављала интермитентна перитонеумска дијализа (*IPD*), а код четири болесника примењивано је по пет краћих дневних измена, док су током ноћи перитонеумске дупље остајале празне по типу цикличне перитонеумске дијализе (*CPD*).

Код свих болесника је урађен тест перитонеумског еквилибријума (*PET*) применом четворочасовне измене дијализатом са двоипроцентном концентрацијом глукозе (Табела 1). На основу *PET*, болесници су сврстани у четири групе: спори, средње спори, средње брзи и брзи транспортери за глукозу и за креатинин. Такође, код свих болесника су израчунати резидуална функција бубрега (*RRF*), укупни недељни *Kt/V* и укупни недељни *Ccr*.

RRF је средња вредност резидуалног клиренса уреје и резидуалног клиренса креатинина (у одмаклој слабости бубрега резидуални клиренс креатинина повећава тубулска секреција креатинина која се придодаје гломерулској филтрацији). *RRF* се нормализује према површини тела и изражава се у литрима недељно. Укупни недељни *Kt/V* и *Ccr* чине две компоненте: перитонеумска и резидуална бубрежна. Код континуиране *PD* дневни перитонеумски клиренси уреје и креатинина израчунавају се на основу концентрације уреје и креатинина у изливеном дијализату и у плазми у било ком тренутку дана током којег се скупља дијализат.

Дневни клиренс уреје се израчунава према формули: $Kt_{\text{дневни}} = Vd \times D/P$, где је *Vd* – запремина изливеног

дијализата током 24 часа, *D* – концентрација уреје у дијализату, а *P* – концентрација уреје у плазми. Перитонеумском *Kt* додаје се резидуални бубрежни *Kt* и резултат се множи са седам да би се израчунао недељни клиренс, а нормализује се према волумену телесне воде (*V*). Перитонеумски клиренс креатинина једнак је: $Ccr = Vd \times U/P$, где је *U* – концентрација креатинина у урину, а *P* – концентрација креатинина у плазми. Перитонеумском *Ccr* додаје се *RRF* да би се добио укупни *Ccr* и множи се са седам да би се израчунао недељни укупни *Ccr*, који се нормализује према површини тела (*ПТ*).

Применом интермитентних метода (*APD*, *IPD*, *CPD*) израчунавање *Kt/V* и *Ccr* се врши одређивањем концентрације уреје и креатинина у изливеном дијализату током 24 часа, а узорак крви узима се у тренутку између најниже и највише концентрације уреје и креатинина у плазми. Валумен телесне воде (*V*) израчуна је помоћу Вотсонове (*Watson*) формуле:

а) за мушкарце: $V = 2,447 + 0,3362 \times TT \text{ (kg)} + 0,1074 \times \text{висина (cm)} - 0,095 \times \text{године старости}$

б) за жене: $V = -2,097 + 0,2466 \times TT \text{ (kg)} + 0,1069 \times \text{висина (cm)}$

Површина тела (*ПТ*) израчуната је помоћу формуле Дибоа и Дибоа (*DuBois & DuBois*): $PT \text{ (m}^2\text{)} = 71,84 \times T^{0,425} \times \text{висина } 0,725 \text{ (cm)}$

РЕЗУЛТАТИ

У табели 1 приказане су вредности *PET* код наших болесника. Вредности укупног недељног *Kt/V* и *Ccr*, *RRF*, *PET* за глукозу и за креатинин болесника код којих су се примењивали различити режими измена приказане су у табели 2. У групи болесника на *CAPD* просечни *Kt/V* био је $1,96 \pm 0,34$, а *Ccr* $79,16 \pm 15,68$ l недељно; док су код 46 болесника забележени $Kt/V > 2,0$, односно *Ccr* > 60 l недељно.

Болесници на свакодневном *IPD* програму припадају групи средње брзих или брзих транспортера за глукозу, односно креатинин и остварују задовољавајуће клиренсе уреје и креатинина. Болесници на *CPD*

ТАБЕЛА 1. Резултати *PET* код наших болесника.
TABLE 1. *PET* values in our patients.

Категорија Category	Глукоза Glucose	Креатинин Creatinine
Брзи Fast	7	13
Средње брзи Fast average	15	18
Средње спори Slow average	7	8
Спори Slow	12	2

ТАБЕЛА 2. Квалитет дијализе и транспортни статус код наших болесника.
TABLE 2. Quality of dialysis and transport status in our patients.

Болесник Patient	Врста дијализе Type of dialysis	<i>Kt/V</i>	<i>Ccr</i>	<i>RRF</i>	<i>PET</i> глюкоза <i>PET</i> glucose	<i>PET</i> креатинин <i>PET</i> creatinine
1.	CAPD 3x2 l	2.28	60.41	28.92		
2.	CAPD 5x3 l	2.01	60.02	0		
3.	APD	4.2	42.48	0	0.46	0.41
4.	APD	2.1	82.5	37.09	0.26	0.8
5.	IPD свакодневни IPD daily	1.98	77.5	43.34	0.36	0.69
6.	IPD свакодневни IPD daily	2.1	84.1	35.28	0.28	0.77
7.	CPD 5 измена CPD 5 exchanges	2.38	34.65	0	0.21	1
8.	CPD 5 измена CPD 5 exchanges	4.06	59.99	0	0.32	0.80
9.	CPD 5 измена CPD 5 exchanges	2.33	72.91	0	0.27	0.89
10.	CPD 4 измене CPD 5 exchanges	1.62	70.42	21.97	0.23	0.87

Код болесника на *IPD* свакодневно се обављало по пет дволитарских измена. Код три болеснице на *CCPD* примењивало се по пет дволитарских измена дневно, док су се код четвртог болесника на *CCPD* обављале по четири дволитарске измене дневно.

Five 2-litre exchanges were performed daily in patients on *IPD*. In three patients on *CCPD* five 2-litre exchanges were performed daily, while in the fourth patient on *CCPD*, four 2-litre exchanges were carried out daily.

такође углавном постижу минималне вредности *Kt/V* и *Ccr* које је предложила *DOQI* група (*Dialysis Adequacy and Outcome Study Group*). Изузетак су били једна анурична болесница која је ултрабрзи транспортер за креатинин и код које је забележен изразито низак ниво *Ccr* и један болесник који је брзи транспортер и за глюкозу и за креатинин и код којег је утврђен изразито низак ниво *Kt/V*. Међутим, код поменуте болеснице забележен је *Kt/V* знатно изнад 2,0, а код поменутог болесника висок ниво *Ccr*, тако да се и за њих могло рећи да испуњавају критеријуме адекватности европске експертске групе. У табели 3 приказане су транспортне особине трбушне марамице и вредности клиренса болесника код којих није постигнута адекватна дијализа. У табели 4 приказана је адекватност дијализе у односу на обим диурезе код наших болесника.

ДИСКУСИЈА

Ако је оптимална вредност *Kt/V* 2 и *Ccr* 60, њихов однос би требало да буде 1:30. У стварности то се скоро никада не догађа, тј. вредности *Kt/V* и *Ccr* нису увек паралелне. Спори транспортери обично имају нешто веће вредности *Kt/V* зато што је молекул уреје скоро дупло мањи од молекула креатинина, па брже прелази кроз перитонеумску мембрану. Код брзих транспортера забележене су мање вредности *Kt/V* јер је перитонеумски *Kt/V* пропорционалан изливеном дијализату, а брзи транспортери су склони смањеној ултрафилтрацији због брзе реарпсорпције глюкозе из дијализата и брзог губитка осмотског градијента. С друге стране, код болесника код којих је дијагностикована резидуална функција бубрега утврђена је већа вредност *Ccr* зато што је ниво резиду-

ТАБЕЛА 3. Нивои клиренса уреје, креатинина, обим резидуалне функције бубрега и транспортни статус болесника на *CAPD* код којих није постигнута адекватна дијализа.

TABLE 3. Levels of *Kt/V*, *Ccr*, *RRF*, and *PET* in patients on *CAPD* where adequate dialysis was not reached.

Болесник Patients	<i>Kt/V</i>	<i>Ccr</i>	<i>RRF</i>	<i>PET</i> глюкоза <i>PET</i> glucose	<i>PET</i> креатинин <i>PET</i> creatinine
11.	1.76	42.73	4.8	0.36	0.14
12.	1.57	57.82	11	0.62	0.62
13.	2.5	38.2	0	0.87	0.87

Код болесника су дијагностиковани мала *RRF* или њен изостанак и лош квалитет дијализе на *CAPD*. Код њих су се примењивале по четири дволитарске измене дневно и њихово клиничко стање је детаљније описано у тексту.

Patients diagnosed with low or no *RRF* and low quality of dialysis on *CAPD*. With them, four 2-litre exchanges were performed daily and their clinical states are described in greater detail in the text.

ТАБЕЛА 4. Нивои клиренса уреје и креатинина у односу на обим диурезе свих испитаних болесника.

TABLE 4. Levels of *Kt/V* and *Ccr* related to *RRF* in all the observed patients.

Параметар Parameter	>1000 ml/дан >1000 ml/day	500-1000 ml/дан 500-1000 ml/day	<500 ml/дан <500 ml/day	0
<i>Kt/V</i>	95.70±26.52	66.57±15.72	59.06±14.18	50.06±19.66
<i>Ccr</i>	2.67±0.62	1.94±0.62	2.19±0.56	2.72±0.92

Ниво *Ccr* се смањује уз смањење обима диурезе, док вредности *Kt/V* флукутирају јер зависе од других фактора, као што је транспортни статус, више него од *RRF*.

The level of *Ccr* decreases with a decrease in the extent of diuresis, while *Kt/V* values fluctuate because they depend on other factors, such transport status, more than on *RRF*.

алног клиренса креатинина несразмерно висок у односу на ниво резидуалног клиренса уреје код поодмакле слабости бубрега, с обзиром на то да клиренсу креатинина доприноси и тубулска секреција поред гломерулске филтрације [7]. Код наших болесника нису забележене паралелне вредности Kt/V и Ccr , што се види у приложеним табелама.

Студија *CANUSA* (*Canada-USA Study Group*) [8], објављена 1996. године, била је прва лонгитудинална студија која је надгледала 680 болесника на континуираној амбулантној перитонеумској дијализи у просеку 14 месеци. *CANUSA* препоручује Kt/V од 2,0 до 2,2 и Ccr између 60 и 80 l недељно. *CANUSA* је доказала да су Kt/V и Ccr независни предиктори морталитета. Повећање нивоа Kt/V за 0,1 смањује ризик од смртног исхода за 6%, а повећање недељног нивоа Ccr смањује ризик од смртног исхода за 7%. Ипак, брзо је схваћено да су циљне вредности Kt/V и Ccr које је предложила *CANUSA* нереално високе и да код већине ануричних болесника не може да се постигне таква адекватност дијализе.

Током 1997. године *DOQI* група [9] мало коригује ставове *CANUSA* и као најмању вредност Kt/V предлаже 2,0 а Ccr 60 l недељно. Између 1997. и 1999. године канадска група развија своје препоруке о адекватности дијализе и препоручује најнижи недељни Kt/V од 2,0 (како за *CAPD*, тако и за *APD*) и недељни Ccr од најмање 60 l за брзе и средње брзе транспортере, док се за споре и средње споре транспортере саветује Ccr од најмање 50 l недељно; недељни Kt/V мањи од 1,7 и недељни Ccr мањи од 50 l сматрају се апсолутно недовољним [10]. Препорука о најнижим клиренсима малих молекула процењује се, у ствари, у контексту клиничког стања болесника.

Први пут се препоручују различите вредности клиренса креатинина за брже и за спорије транспортере пошто је примећено да бржи транспортери имају у просеку лошији исход. Такође, први пут се наглашава значај клиничког стања болесника: уколико се болесник осећа добро, уколико нема уремијских симптома и уколико је добро ухрањен, може се прихватити достизање само једне циљне вредности адекватности – или Kt/V или Ccr . У тим случајевима прихватљиве су и ниже вредности Kt/V , али не испод 1,7. С друге стране, уколико су циљне вредности постигнуте а клиничко стање болесника није задовољавајуће и болесник се не осећа добро, препоручују се повећане дозе дијализе. Не препоручује се смањење дозе дијализе код болесника код којих су забележене јако високе вредности Kt/V и Ccr уколико је код тих болесника дијагностикована резидуална функција бубрега. Коначно, први пут се препоручује да се води рачуна о волумену телесне течности и да се примењују велике дозе диуретика ради очувања обима диурезе.

Током 2001. године *DOQI* је ревидирао своје ставове и препоручио [11]:

- на *CAPD*: $Kt/V \geq 2,0$, $Ccr \geq 60 l$ недељно за брзе и средње брзе транспортере и $Ccr \geq 50 l$ недељно за споре и средње споре транспортере;
- на *APD*: $Kt/V 2,16-2,2$; $Ccr \geq 66 l$ недељно;
- на *CCPD*: $Kt/V \geq 2,1$; $Ccr \geq 63 l$ недељно.

Аутори су израчунали да *APD* захтева 8% веће вредности Kt/V и Ccr од *CAPD* и да су жељене вредности на *CCPD* између циљних вредности за *CAPD* и за *APD*.

И, на крају, током 2003. године европска експертска група са Кредитом (*Krediet*) на челу објавила је своје препоруке о адекватности дијализе [12]:

- адекватност дијализе подразумева и адекватну депурацију и адекватну ултрафилтрацију;
- циљне вредности Kt/V и Ccr односе се на перитонеумске клиренсе;
- минимални циљни обим ултрафилтрације је 1 l дневно код ануричног болесника, минимални пожељни недељни ниво Kt/V је 1,7; циљ је испунити обе вредности, а ако се не постигну наведени циљеви, неопходно је помно надгледање болесника због могућег оптерећења водом, настанка уремијских симптома, развоја потхрањености и потребне су промене у режиму измена;
- код болесника на *APD* који су спори транспортери неопходно је обезбедити и ниво Ccr од 45 l недељно, поред нивоа Kt/V од 1,7.

Европска експертска група је одлучила да пажњу усмери на перитонеумске клиренсе зато што се зна да перитонеумски и резидуални ренални клиренс нису еквивалентни и зато што се у клиничкој пракси може утицати само на перитонеумске клиренсе код промена дозе дијализе. Било је речи о томе да ли да се користи Kt/V или Ccr као параметар клиренса. Пошто резидуални ренални клиренс креатинина превазилази клиренс уреје због тубулске секреције, а перитонеумски клиренс уреје је већи од перитонеумског клиренса креатинина и, будући да се адекватност хемодијализе обично процењује кроз ниво Kt/V , одлучено је да се Kt/V користи као главни параметар адекватности на перитонеумској дијализи. Гранична вредност недељног перитонеумског нивоа Kt/V је 1,7, а то је вредност која се постиже код већине болесника на *CAPD* са применом четири дволитарске измене. Циљни ниво Kt/V на *APD* је такође 1,7 зато што уреја брзо дифундује и током кратких измена. Пошто креатинин, због величине молекуле, спорије дифундује од уреје, код спорих транспортера на *APD* може да се јави изразито низак ниво Ccr , па је овој групи дозвољен најнижи ниво Ccr од 45 l недељно.

Недовољна ултрафилтрација је важна компликација на *CAPD*. Нема проспективних студија о значају обима ултрафилтрације, те је арбитарно одлучено да се саветује најмања дневна ултрафилтрација од 1 l код ануричних болесника.

Значај Kt/V за адекватност дијализе је преиспитан и шири концепт адекватности дијализе је прихваћен нарочито после објављивања резултата студије *ADEMEKS* током 2002. године [13]. Док су претходне препоруке дате на основу резултата опсервационих студија, ово је била прва контролисана интервентна рандомизирана студија, тако да су њени резултати од посебног значаја. Током ове студије 965 болесника из неколико центара у Мексику код којих је забележен ниво Ccr мањи од 60 l недељно сврстани су у две групе. Код болесника контролне групе примењиване су четири дволитарске измене дневно,

а просечни ниво *Scr* био је 45 l недељно. Код испитаника интервентне групе ниво *Scr* је повећан преко 60 l недељно повећањем броја измена и повећањем запремине појединачних измена. У интервентној групи просечни ниво *Kt/V* био је већи од 2,0 током целе студије, која је трајала две године. После две године надгледања није било разлика између испитаника две групе када су у питању преживљавање, преживљавање ануричних болесника, опстанак метода лечења, број хоспитализација, трајање болничког лечења, инциденција перитонитиса и инциденција инфекције излазног места. Када је урађена стратификација популације према факторима који уобичајено утичу на преживљавање – старост, дијабетес, албуминемиа, *nPNA* (*protein nitrogen appearance normalized to body weight*), анурија итд. – такође нису утврђене статистички значајне разлике између испитаника две групе када је реч о преживљавању и осталим испитиваним параметрима.

У нашој групи од 46 болесника на *CAPD*, код 43 болесника забележен је ниво *Kt/V* већи од 2,0 и ниво *Scr* већи од 60 l недељно, чиме ови испитаници испуњавају врло строге критеријуме адекватности дијализе (Табела 2). Код две болеснице код којих се примењују само по три измене дневно остварују се високе вредности *Kt/V* и *Scr* захваљујући значајној *RRF*. Код једне болеснице је неопходна примена по пет тролитарских измена дневно да би се остварила вредност *Kt/V* од око 2,0 и вредност *Scr* од око 60 l недељно због њене велике масе и изостанка диурезе.

Код само три болесника на *CAPD* забележен је ниво *Kt/V* мањи од 2,0, односно ниво *Scr* мањи од 60 l недељно и поред покушаја да се за њих нађе оптималан режим измена. По три дволитарске измене обављају се код болеснице број 1 захваљујући *RRF*, код које је забележен добар укупни недељни ниво *Kt/V* и *Scr*. Због велике телесне масе, код болеснице број 2 примењује се по пет тролитарских измена дневно, чиме се остварује адекватна дијализа упркос изостанку *RRF*. Код болеснице број 3 с ануријом примењује се *APD* и код ње је забележен изразито низак ниво *Scr* у односу на препоруке свих група, али је она спор до средње спор транспортер и код ње се остварује врло висок ниво *Kt/V*. Имајући у виду њено стабилно и добро клиничко стање, може се закључити да је она адекватно дијализирана. Добар ниво *Kt/V* и *Scr* на *APD* остварује се код болеснице број 4.

Болесници који се налазе на свакодневном *IPD* програму припадају групи средње брзих или брзих транспортера за глукозу, односно креатинин, и код њих се остварује задовољавајућа депурација. Код болесника број 5 смо одлучили да применимо ову врсту дијализе због обилног губитка беланчевина преко трбушне марамице, а код болесника број 6 због асцитеса на терену цирозе јетре, што доводи до јако обилне ултрафилтрације. Код ових болесника се остварују добри клиренси уреје и креатинина свакодневном применом брзих измена, чему, свакако, доприноси и *RRF* која је код њих дијагностикована.

Код болесника број 7, 8, 9 и 10 примењивало се по четири-пет краткотрајних измена током дана, док је током ноћи перитонеумска дупља остајала празна. Две болеснице су задовољиле врло високе критеријуме

ме *DOQI* групе, како за клиренс уреје, тако и за клиренс креатинина. Код болеснице број 7 је забележена анурија и она је била врло брз транспортер за креатинин са врло ниским нивоом *Scr*. Брзи транспортер за глукозу и за креатинин била је и болесница број 10, код које је забележен изразито низак ниво *Kt/V*, док је ниво *Scr* био добар захваљујући *RRF*. За разлику од болеснице број 10, која је доброг клиничког стања, код болеснице број 7 је, и поред обимне дијагностике, забележен изражен запаљенски синдром нејасне етиологије и она је била изразито склона анемији.

Вредности *Kt/V*, *Scr*, *RRF* и *PET* код три болесника код којих су забележени лоши клиренси и поред покушаја да се квалитет дијализе побољша применом различитих режима измена приказане су у табели 3. Код ових болесника дијагностикована је мала *RRF* или њен изостанак. Код једног болесника код којег је недавно започета дијализа дијагностиковани су дијабетес мелитус тип 1 и тешко кардиолошко обољење. Код њега се може очекивати побољшање квалитета дијализе уз бољу хидратацију организма, бољу исхрану и пажљиво праћење кардиолошког стања. Једна болесница је на програму перитонеумске дијализе последњих пет година, прележала је неколико епизода перитонитиса, код ње није утврђена резидуална функција, али је забележен озбиљан васкуларни коморбидитет, те је код ње било немогуће остварити већи ниво *Scr*, док је ниво *Kt/V* био сасвим задовољавајући. Трећа болесница припада групи спорих транспортера за глукозу и изразито спорих транспортера за креатинин, а утврђена је и минимална резидуална функција, те се код ње нису могле постићи боље вредности *Kt/V* и *Scr*.

Код једне болеснице на *APD* утврђен је ниво *Scr* који не задовољава критеријуме *DOQI* групе, али је изнад границе коју је поставила европска експертска група, и она је у добром клиничком стању. Код болесника на свакодневном *IPD* програму утврђени су задовољавајући клиренси уреје и креатинина.

Код болесника на *CCPD* углавном се постижу минималне вредности *Kt/V* и *Scr* које је предложила *DOQI* група. Изузетак су анурична болесница која је ултрабрзи транспортер за креатинин и код које је ниво *Scr* био изразито низак и болесник који је брзи транспортер и за глукозу и за креатинин и код којег је ниво *Kt/V* такође изразито низак. Међутим, код поменутих болеснице ниво *Kt/V* је био знатно изнад 2,0, док је код поменутог болесника забележен висок ниво *Scr*, тако да се и за ова два болесника може рећи да су испунили критеријуме адекватности према европској експертској групи.

У табели 4 је приказан квалитет дијализе код наших болесника у односу на *RRF*. Ниво *Scr* се постепено смањивао са смањењем обима диурезе јер *RRF* значајно доприноси укупном недељном нивоу *Scr*. Флукуације вредности *Kt/V* независне су од смањења обима диурезе јер на ниво *Kt/V* више утиче транспортни статус. Данас се дефинитивно сматра да перитонеумски и резидуални клиренси бубрега нису еквивалентни и његово смањење не може да се надокнади повећањем дозе перитонеумског клиренса. Резидуалном клиренсу креатинина бубрега доприноси тубулска секреција креатинина, а резидуална функ-

ција бубрега подразумева ендокрине функције које перитонеумски клиренси не могу да испуне. Студија *NECOSAD (The Netherlands Cooperative Study Group on the Adequacy of Dialysis)* [14], која је спроведена у Холандији деведесетих година прошлог века, јасно и једноставно је доказала да ренални и дијализни клиренси нису еквивалентни. Испитивана је корелација нивоа Kt/V и $nPNA$ у две екстремне групе болесника. Прву групу су чинили болесници у претерминалној фази слабости бубрега (0-4 седмице пре почетка програма депурације), тј. болесници без дијализног Kt/V . Другу групу су чинили анурични болесници на *CAPD*, тј. болесници без резидуалног реналног Kt/V . При вредностима Kt/V већим од 1,3 недељно одређени ниво Kt/V је био повезан са већим $nPNA$ код предијализних него код ануричних болесника. На пример, недељни ниво Kt/V код предијализних болесника одговарао је вредности $nPNA$ од 1,24 g/kg на дан. Недељни ниво Kt/V од 2,0 код ануричних дијализних болесника одговарао је вредности $nPNA$ од 1,07 g/kg на дан. Разлика је статистички значајна и ова студија на једноставан начин потврђује да резидуални ренални и дијализни Kt/V нису еквивалентни.

Значај *RRF* истакнут је већ непосредно после објављивања резултата студије *CANUSA*. У првој ревизији *Oreopoulos (Oreopoulos)* и *Блејк (Blake)* доказују да су наведена побољшања у стопама преживљавања последица боље резидуалне функције бубрега, а не укупне адекватности дијализе. После тога неколико студија је указало на повезаност резидуалне функције бубрега и преживљавања. Зато је неопходно очувати резидуалну функцију бубрега добром контролом артеријског притиска, избегавањем нефротоксичних лекова и применом *ACE* инхибитора [15-17].

ЗАКЉУЧАК

Поштовање важећих препорука и модулирање режима измена (број, волумен и дужина измена) значајно су побољшали квалитет перитонеумске дијализе код наших болесника. Већина наших болесника је испунила строге критеријуме *DOQI* групе, а скоро сви су испунили један критеријум или оба критеријума европске експертске групе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gotloib L, Shostak A. Peritoneal ultrastructure. In: Nolph KD, editor. Peritoneal Dialysis. Dordrecht: Kluwer Academic; 1989. p.67-95.
2. Di Paolo N, Sacchi G, De Mia M, et al. Morphology of peritoneal membrane during continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Nephron* 1986; 44:204-11.
3. Di Paolo N, Sacchi G. Anatomy and physiology of the peritoneal membrane. *Contrib Nephrol* 1990; 94:10-26.
4. Ronco C, Dell'Aquila R, Rodighiero MP, Bonwillo M, Inguaggiato P. Integration of peritoneal dialysis adequacy beyond Kt/V . *Contrib Nephrol* 2003; 140:209-17.
5. Keshaviah PR, Nolph KD, Van Stone JC. The peak urea concentration hypothesis: A urea kinetic approach to comparing the adequacy of continuous ambulatory peritoneal dialysis and hemodialysis. *Perit Dial Int* 1989; 9:257-60.
6. Nolph KD, Twardowsky ZJ, Keshaviah PR. Weekly clearances of urea and creatinine on *CAPD* and *NPD*. *Perit Dial Int* 1992; 12:298-303.
7. Wang T, Lindholm B. Beyond *CANUSA*, *DOQI*, *ADEMEX*: What's next? *Perit Dial Int* 2002; 22:555-62.
8. Canada-USA Peritoneal Dialysis Study Group. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous ambulatory peritoneal dialysis: Association with clinical outcomes. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7:198-207.
9. NFK-DOQI clinical practice guidelines for peritoneal dialysis adequacy. National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis* 1997; 30: S67-S136.
10. Churchill DN, Blake PG, Goldstein MB, Jindal KK, Toffelmire EB and the Canadian Society of Nephrology Committee. Clinical practice guidelines of the Canadian Society of Nephrology for Treatment of patients with chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 1999; 10:S287-S321.
11. NFK-K/DOQI 2000 UPDATE. *Am J Kidney Dis* 2001; 39:S1-S266.
12. Struijk DG, Krediet RT. European Best Practice Guidelines: Adequacy in Peritoneal Dialysis, *Peritoneal Dialysis Today*. *Contrib Nephrol*. Basel: Karger 2003; 140:170-5.
13. Paniagua R, Amato D, Vonesh E, et al. Effects of increased peritoneal dialysis clearances on mortality rates in peritoneal dialysis: *ADEMEX* a prospective, randomized, controlled trial. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13:1307-20.
14. Korevaar J, van Manen J, Boeschoten E, Dekker F, Krediet R. Evaluation of guidelines for peritoneal dialysis adequacy: a review from the Netherlands Cooperative Study Group on the Adequacy of Dialysis (*NECOSAD*). *Peritoneal Dialysis Today*. *Contrib Nephrol*. Basel: Karger 2003; 140:142-50.
15. Termshuizen F, Korevaar JC, Dekker FW, et al. The relative importance of residual renal function compared to peritoneal clearance on patients survival and quality of life, An analysis of the *NECOSAD-2* Study. *Am J Kidney Dis* 2003 [in press].
16. Diaz-Buxo JA, Lowrie EG, Lew NL, Zhang SMH, Shu X, Lazarus M. Associates of mortality among peritoneal dialysis patients with special reference to peritoneal transport status and solute clearance. *Am J Kidney Dis* 1999; 33:523-34.
17. Jovanović N, Nešić V, Stojimirović B, Dimitrijević Z. Relationship between anemia and clearances of urea and creatinine in continuous ambulatory peritoneal dialysis. 20th Annual Peritoneal Dialysis Conference [Abstract]. *Perit Dial Int* 2000; 20(S1):S22.

EFFECTIVENESS OF PERITONAEAL DIALYSIS

Nataša JOVANOVIĆ, Mirjana LAUŠEVIĆ, Vidosava NEŠIĆ, Biljana STOJIMIROVIĆ

Clinic of Nephrology, Clinical Centre of Serbia, Belgrade

INTRODUCTION In the last few years, an increasing number of patients suffering from terminal renal disease of various leading causes was treated with renal replacement therapy. Peritoneal dialysis involves an exchange of water and solutes between blood in the peritoneal capillaries and dialysate in the peritoneal cavum throughout the peritoneum. Effective dialysis treatment should provide good quality of life, decrease the number of physical complaints, and bring the incidence of morbidity and mortality closer to the incidence of morbidity and mortality in the healthy population.

AIM The aim of this study was the evaluation of peritoneal transport characteristics and dialysis effectiveness in 58 patients affected by terminal renal disease who underwent peritoneal dialysis treatment during August 2003 at the Clinic of Nephrology of the Clinical Centre of Serbia.

METHOD We examined 30 male and 28 female patients, with an average age of 52 years (range 26 to 78 years). The average duration of peritoneal dialysis treatment was 20 months (ranging from 2 to 66 months), and the end-stage renal failure was caused by different leading disease in our patients. We applied different dialysis modalities: continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) with three to five 2- or 3-litre exchanges daily,

cyclic peritoneal dialysis (CCPD), intermittent peritoneal dialysis (IPD), or automatic peritoneal dialysis (APD), according to the transport characteristics of the peritoneal membrane, the residual renal function (RRF), and the clinical status of the patients, in order to perform adequate depuration as suggested by the new international criteria. A peritoneal equilibrium test (PET) was performed according to the new international advice; urea and creatinine clearances (Kt/V and Ccr) as well as RRF were calculated using the internationally suggested formulas.

RESULTS Most of our patients received effective dialysis treatment, thanks to the modulation of number, volume, and timing of exchanges.

CONCLUSION Adequate dialysis improved blood count, nutritional status, and quality of life in our patients, while reducing the incidence of infection to a significant degree.

Key words: peritoneal dialysis; effectiveness

Nataša JOVANOVIĆ
Gramšijeva 6a/21, 11075 Novi Beograd
Tel: 011 600 983