

# Дислокация перитонеального катетера

**А.Ю. Земченков, Р.П. Герасимчук, Т.Г. Костылева**  
**Городская Мариинская больница, Городской нефрологический центр,**  
**Санкт-Петербургская медицинская академия им. И.И. Мечникова,**  
**г. Санкт-Петербург**

## Dislocation of the peritoneal dialysis catheter

**A. Yu. Zemchenkov, R.P. Gerasimchuk, T.G. Kostyleva**

*Ключевые слова: перитонеальный диализ, перитонеальный катетер, ультрафильтрация.*

У 54 пациентов на ПАПД с удовлетворительно функционирующим перитонеальным катетером его расположение и остаточный объем диализата (ОО) в брюшной полости после слива ( $566 \pm 224$  мл) соотнесены с обеспеченной дозой диализа, стабильностью ультрафильтрации (УФ), транспортными характеристиками брюшины и осмолярностью используемых диализных растворов. ОО имел обратную связь с параметрами, характеризующими нестабильность УФ, и лишь пограничную связь с высотой расположения катетера. Высота расположения катетера была прямо связана с осмолярностью применяемых растворов. Высокое расположение катетера при его нормальном функционировании встречается достаточно часто у пациентов на перитонеальном диализе и в большинстве случаев не ухудшает эффективности перитонеального диализа. В то же время высокое расположение катетера и значительный ОО могут способствовать снижению обеспеченной дозы диализа и недостаточной эффективности удаления жидкости. Связь дисфункции катетера с высоким его расположением должна быть подтверждена большим ОО диализата. При отсутствии эффекта от консервативных мероприятий по низведению катетера показано лапароскопическое низведение катетера с фиксацией его дистального отдела в специально созданной складке брюшины в малом тазу. Открытая хирургическая методика низведения не дает возможности зафиксировать катетер в малом тазу и связана с частым повторением всплытия катетера.

In 54 PD-patients with adequately functioning PD-catheters its location and residual volume (RV) in peritoneal cavity after drainage ( $566 \pm 224$  ml) were related with delivered dialysis dose, ultrafiltration (UF) stability, peritoneal transport parameters and PD-solutions osmolarity. RV has reverse correlation with the parameters defining UF instability and borderline relationship with the level of catheter location in peritoneal cavity. The catheter position was directly linked with PD-solutions osmolarity. High level of peritoneal dialysis catheter location in the cavity is quite frequent in PD-patients without catheter dysfunction and usually does not worsen PD-effectiveness. Nevertheless, the high catheter level and significant residual dialyzate volume can contribute to delivered dose reduction and insufficient fluid removal. Correlation between catheter dysfunction and the level of catheter position should be confirmed by large RV. In cases where conservative measures are insufficient, catheter should be lowered down using laparoscopic technique with fixing its distal part in specially created pleat (fold). Open surgical technique does not allow catheter fixing and is associated with repeated floating up of the catheter tip.

### Введение

Дисфункция перитонеального катетера – относительно частое осложнение перитонеального диализа, требующее неотложных вмешательств для восстановления его эффективного функционирования. Причинами дисфункции катетера в большинстве случаев являются: 1) внутрипросветная обструкция катетера фибриновыми сгустками, кровяными тромбами; 2) внешняя обструкция за счет окутывания салынком (редко – фаллопиевыми трубами [6]), попадания в зону межкишечных спаек с компарментализацией заливаемого раствора или за счет перегибов катетера; 3) миграция кончика катетера с окутыванием или без него. Частота различных причин нарушения дренажной функции катетера существенно

колеблется в разных сериях наблюдений. Среди 72 пациентов одного центра в Италии частота окутывания салынком составила 13,2%, дислокаций – 4% [10]; в некоторых центрах частота выявления этих осложнений достигает 15% [4] и 32% [7]. По опыту использования 89 катетеров за 6 лет в одном центре 1 катетерное осложнение приходилось на 6,4 месяца лечения, 61% из этих осложнений составили перитониты, 3,5% – дислокации катетера (1 дислокация на 183 месяца лечения) [5]. В итальянском педиатрическом регистре 26 дислокаций зафиксированы в ходе 9048 месяцев ПД (1 дислокация на 348 месяцев лечения) [9].

Z. Twardowski и соавт. провели ретроспективный анализ 305 рентгенограмм, выполненных по различным поводам на протяжении использования 143 катетеров различных типов у 91 пациента [3]. К концу

*Адрес для переписки: 191904, г. Санкт-Петербург, Литтейный пр., д. 56*

*Телефон: (812) 275-73-36*

*E-mail: zau@mail.uplus.net*

первого года использования превалентность расположения катетера в малом тазу снижалась с 75% при установке до 62%. Внебрюшинное расположение катетера выявлялось в 55% случаев при выполнении рентгенограмм по поводу нарушения дренажной функции катетера и в 24% случаев рентгенографий, назначенных по другим поводам. Среди катетеров, удаленных не в связи с перитонитами, «выживаемость» немигрировавших катетеров была выше, чем мигрировавших.

Лапароскопия по поводу дисфункции катетера выявила миграцию кончика катетера в 28 случаях из 40 (в 10 случаях с адгезией сальника). После лапароскопической коррекции нарушения функции рецидивировали у 12 пациентов [12].

Когда дислокация катетера сопровождается его дисфункцией, наиболее частым проявлением становится односторонняя обструкция с медленным или прерывистым током. Использование клизм для стимуляции перистальтики, увеличение физической активности на протяжении короткого выжидательного периода часто приводит к восстановлению дренажа. Энергичное введение диализирующего раствора под повышенным давлением (при помощи большого шприца) при наполненной брюшной полости может способствовать расправлению катетера и перемещению в правильную позицию. При неэффективности таких мягких мероприятий предлагаются манипуляции при помощи упругой проволоки [11] под контролем флюороскопии или при помощи катетера Фогерти [4] и затем – оперативное вмешательство открытым доступом или лапароскопически.

Эффективной альтернативой этим методам предотвращения окутывания и дислокации катетера без его фиксации является описанное недавно у 12 пациентов лапароскопическое проведение катетера по преперитонеальному туннелю от места выхода катетера до уровня симфиза, где катетер проникал в полость брюшины [1]. Подобный вариант используется в Турции с 2001 г. (у 44 пациентов) с отличными результатами [8]. Еще одним примером такого подхода является использование самопозиционирующегося катетера, что позволило добиться снижения частоты рентгенологически выявляемой дислокации с 12 до 0,8% [2]. Кончик катетера утяжеляется 12 граммами вольфрама.

Часто, однако, в публикациях не приводится частота нарушений функции катетера, вызванных его дислокацией [2, 4, 10].

Мы поставили задачу соотнести рентгенологически выявляемые варианты расположения катетера с эффективностью его функционирования.

## Материал и методы

Исследуемую группу составили 54 пациента, находящиеся на лечении постоянным амбулаторным перитонеальным диализом, которым в рамках планового амбулаторного посещения сделана рентгенография брюшной полости для определения локализации перитонеального катетера.

В ходе того же амбулаторного посещения пациентам выполнен тест на остаточный объем диализата в полости брюшины после слива. Для этого в слитом диализате (объем которого  $V_{D0}$  фиксировался) опре-

делялся уровень креатинина ( $Cr_{D0}$ ), после чего осуществлялась обычная заливка 2 л ( $V_{D1}$ ) диализирующего раствора и после 3 минут экспозиции, в ходе которой пациент был физически активен для обеспечения полного смешивания нового диализирующего раствора и остаточного объема «недослитого» диализата в полости брюшины, а перекрытая зажимом магистраль не отсоединялась от переходной трубки катетера, проводился отбор пробы залитого диализирующего раствора для определения уровня креатинина в нем ( $Cr_{D1}$ ). Понятно, что за короткое время поступление креатинина в диализирующий раствор из крови незначительно, а все количество выявляемого креатинина происходит из «недослитого» диализата предшествовавшего обмена. Справедливо, таким образом, равенство:

$$Cr_{D0} \times V_{OCT} = Cr_{D1} \times (V_{D1} + V_{OCT}),$$

где  $V_{OCT}$  – остаточный объем диализата в полости брюшины после слива; правая сторона равенства представляет количество креатинина в полости брюшины после слива при концентрации  $Cr_{D0}$ , а левая – то же количество креатинина, но разведенное залитым объемом  $V_{D1}$  до концентрации  $Cr_{D1}$ . Отсюда:

$$V_{OCT} = Cr_{D1} : (Cr_{D0} - Cr_{D1}).$$

В ходе амбулаторного посещения фиксировалась продолжительность слива и заливки; по дневникам пациента регистрировались суммарные суточные объемы ультрафильтрации в предшествующие семь суток; выполнялся тест перитонеального равновесия по Twardowski.

Уровень альбумина в крови составил  $35 \pm 3$  г/л (медиана – 36 г/л), медиана содержания С-реактивного белка – 3,4 мг/л (интерквартильный размах – ИР – 1,6–7,0 мг/л). Индекс массы тела был  $25,6 \pm 3,9$  кг/м<sup>2</sup>.

Среди обследованных пациентов по результатам РЕТ-теста 45% имели низкий перитонеальный транспорт, 25% – средне-низкий, 16% – средне-высокий и 14% – высокий. Медиана соотношения концентраций креатинина в диализате и плазме к 4 часам обмена в РЕТ-тесте ( $D/P(Cr4)$ ) – 0,76; ИР – 0,70–0,84.

Количественной характеристикой частоты использования концентрированных растворов избрана балльная оценка назначенного режима: использование каждого обмена с 2,5% глюкозой добавляло в суммарную оценку осмолярности 1 балл, 4,25% раствора – 2 балла, экстранила – 3 балла.

## Результаты

### Ультрафильтрация (УФ) и перитонеальный транспорт

Среднее (за семь последовательных дней) значение УФ варьировало в группе 48 обследованных пациентов от –550 мл/сут до +2150 мл/сут и составляло в среднем  $830 \pm 550$  мл/сут. Медиана диапазона колебаний суточной УФ за неделю составила 400 мл (ИР – 300–700 мл).

Суточный объем ультрафильтрации не различался в группах по категориям перитонеального транспорта (ANOVA:  $F = 1,76$ ,  $p = 0,18$ ). При этом более высокая категория перитонеального транспорта была пря-

мо связана с длительностью ПД (ANOVA:  $F = 3,61$ ,  $p = 0,032$ ), коэффициент корреляции между  $D/P(Cr4)$  и длительностью ПД составил  $0,303$ ,  $p = 0,006$ .

С увеличением продолжительности лечения перитонеальным диализом выявлялась более высокая проницаемость перитонеальной мембраны: коэффициент корреляции между сроком лечения и отношением  $D/P(Cr4)$  составил  $0,303$  ( $p = 0,006$ ), а дисперсионный анализ продемонстрировал связь результатов РЕТ-теста с длительностью лечения ( $F = 3,61$ ,  $p = 0,03$ ): средний срок лечения у пациентов со средне-низким транспортом был  $20 \pm 17$  месяцев, со средне-высоким –  $30 \pm 20$  месяцев, с высоким –  $38 \pm 22$  месяца.

С уровнем проницаемости перитонеальной мембраны ( $D/P(Cr4)$ ) был тесно связан логарифм уровня С-реактивного белка ( $r = 0,26$ ,  $p = 0,02$ ); дисперсионный анализ подтверждал значимость различий логарифма СРБ по категориям перитонеального транспорта ( $F = 3,53$ ,  $p = 0,034$ , при статистически незначимом отклонении от линейности модели  $F = 1,14$ ,  $p = 0,29$ ); интерквартильный размах уровней СРБ по категориям транспорта составил: LA –  $1,5...4,5$  мг/л; HA –  $1,4...6,2$  мг/л; H –  $2,3...15,9$  мг/л. При этом логарифм уровня СРБ не демонстрировал связи ни со сроком лечения ПАПД, ни с альбумином, но тесно коррелировал с индексом массы тела ( $r = 0,36$ ,  $p = 0,001$ ): в меньшей степени, чем индекс массы тела, был связан с проницаемостью перитонеальной мембраны ( $D/P(Cr4)$ ):  $r = 0,25$ ,  $p = 0,025$ . Альбумин, в свою очередь, был связан со сроком лечения ( $r = -0,22$ ,  $p = 0,046$ ) и с проницаемостью перитонеальной мембраны ( $r = 0,33$ ,  $p = 0,002$ ).

Медиана диуреза –  $750$  мл (ИР –  $250-1150$  мл), суммарное (ПД + диурез) выведение воды за сутки –  $1550 \pm 600$  мл. Ни ультрафильтрация, ни суммарное выведение воды не были связаны с категорией перитонеального транспорта и не коррелировали с  $D/P(Cr4)$ . Адекватное выведение воды обеспечивалось применением растворов с повышенной концентрацией глюкозы или экстраилом: из 48 включенных в обследование пациентов 29 (54%) не получали концентрированных растворов, 11 – получали в сутки 1 обмен с 2,5% глюкозой и 14 – большее число обменов с концентрированными растворами или экстраилом. Балльная оценка осмотической активности назначенных растворов была прямо связана со сроком лечения ПД ( $\chi^2 = 10,4$ ;  $p = 0,34$ ).

### **Остаточный объем диализата в полости брюшины**

Остаточный объем у 60 обследованных пациентов составил  $566 \pm 224$  мл (медиана –  $523$  мл). Коэффициент вариации в повторных определениях у 44 пациентов (с интервалом в 3 месяца) был от 1 до 51% (медиана – 8,8%) и в 77% случаев не превышал 20%. Остаточный объем у пациентов с коэффициентом его вариации меньше и больше медианы не различался по величине ( $0,58 \pm 0,13$  в.  $0,62 \pm 0,30$  л;  $p > 0,5$ ), хотя дисперсия во втором случае была большей ( $F = 9,45$ ;  $p = 0,004$ ). Низкий коэффициент вариации (меньше медианы) остаточного объема в повторных определени-

ях был связан с большей длительностью перитонеального диализа ( $34 \pm 20$  в.  $22 \pm 10$  месяцев,  $p = 0,012$ ). Поскольку распределение коэффициентов вариации существенно отличалось от нормального, в дальнейшем параметрическом анализе использован его логарифм.

Остаточный объем диализата был прямо связан с  $Kt/V$  ( $r = 0,27$ ;  $p = 0,017$ ), при этом наблюдалась пограничная обратная зависимость  $Kt/V$  и логарифма коэффициента вариации остаточного объема ( $r = -0,24$ ;  $p = 0,06$ ). Коэффициенты корреляции обеспеченной дозы диализа с параметрами, характеризующими нестабильность ультрафильтрации, не достигали статистически значимых величин.

Обеспеченная доза диализа в парном анализе не коррелировала ни с ультрафильтрацией, ни с транспортными характеристиками брюшины, но тесно была связана с суммарной оценкой осмолярности растворов ( $\chi^2 = 15,07$ ;  $p = 0,005$  в тесте Kruskal–Wallis); последняя, в свою очередь, имела высокую корреляцию с  $D/P(Cr4)$  ( $r = 0,29$ ;  $p = 0,009$ ) и была тесно связана с распределением пациентов по результатам РЕТ-теста ( $\chi^2 = 13,3$ ;  $p = 0,01$ ).

Остаточный объем не был связан с величиной ультрафильтрации, но имел статистически значимую связь с параметрами, характеризующими нестабильность ультрафильтрации: диапазоном колебаний суточной УФ за неделю ( $r = 0,31$ ;  $p = 0,009$ ) и коэффициентом вариации объема суточной ультрафильтрации за неделю ( $r = 0,36$ ;  $p = 0,002$ ).

Время слива диализата в ходе обмена ( $12 \pm 5$  мин, в диапазоне  $7...35$  мин) было прямо связано с остаточным объемом ( $r = 0,26$ ;  $p = 0,04$ ), но не с уровнем расположения катетера. Время заливки неожиданно оказалось связанным с логарифмом коэффициента вариации остаточного объема ( $r = 0,41$ ;  $p = 0,014$ ). Время слива, кроме того, прямо коррелировало с диапазоном колебания УФ ( $r = 0,36$ ;  $p = 0,004$ ) и обратно – с минимальной УФ за неделю ( $r = 0,39$ ;  $p = 0,002$ ).

### **Расположение катетера**

По рентгенограмме, снятой в прямой проекции, расположение катетера классифицировалось по 6 уровням: на уровне III поясничного позвонка ( $L_3$ ) – 3 катетера, на уровне IV поясничного позвонка ( $L_4$ ) – 11 катетеров, на уровне V поясничного позвонка ( $L_5$ ) – 12 катетеров, на уровне верхней части крестца ( $S_1-S_2$ ) – 8 катетеров, средней части ( $S_3-S_4$ ) – 9 катетеров и на уровне последнего крестцового позвонка ( $S_5$ ) и копчика (os coccyges – OC) – 11 катетеров (рис. 1). Улитка катетера располагалась слева – в 36 случаях, посередине – в 14, справа – в 4; по отношению к катетеру улитка была направлена вниз в 26 случаях, располагалась горизонтально – в 17, была направлена вверх – в 11. Уровень и варианты расположения улитки катетера не различались у мужчин и женщин (тест Манна–Уитни,  $p > 0,1$ ); уровень расположения катетера не был связан с длительностью применения ПД, хотя дисперсия сроков использования высоко расположенных катетеров существенно превышала таковую для катетеров, находящихся вблизи дна малого таза при близости средних значений.

Уровень расположения катетера оказался прямо связанным с общей оценкой осмолярности используемых растворов ( $\chi^2 = 13,1$ ;  $p = 0,04$ ). Не отмечена связь между уровнем расположения катетера и длительностью слива или заливки раствора ( $\chi^2 = 5,3$  и  $7,1$  соответственно;  $p > 0,1$ ). Остаточный объем в общей группе имел пограничный статистический уровень связи с высотой расположения катетера ( $r = 0,26$ ;  $p =$

$0,07$ ), и хотя остаточный объем при расположении катетера на дне малого таза (уровни OC-S<sub>5</sub>) был статистически достоверно меньше ( $0,42 \pm 0,11$  л), чем при более высоком расположении ( $0,58 \pm 0,22$  л;  $p = 0,007$ ), устойчивой зависимости остаточного объема от высоты расположения катетера не отмечалось (рис. 2). Коэффициент вариации остаточного объема в повторных определениях также не демонстрировал отчетливой зависимости от уровня расположения катетера (рис. 3).

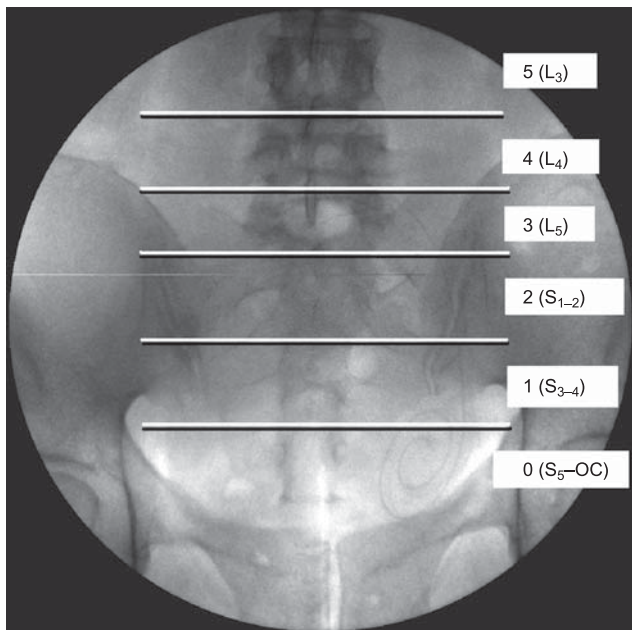


Рис. 1. Схема балльной оценки (0-5) уровня расположения перитонеального катетера относительно позвонков (L<sub>3</sub>-L<sub>5</sub>), крестца (S<sub>1</sub>-S<sub>5</sub>) и копчика (OC)

Наличие большого количества связей между изучаемыми параметрами требует использования множественного анализа для выявления наиболее существенных из них. При включении в множественный регрессионный анализ в качестве зависимой переменной обеспеченной дозы диализа ( $Kt/V_p$ ) значимыми предикторами оказались уровень расположения катетера и время слива диализата ( $F = 3,45$ ;  $p = 0,04$ ), не вошли в модель регрессии остаточный объем диализата, характеристика перитонеального транспорта ( $D/P(Cr4)$ ), ультрафильтрация и характеристики ее нестабильности.

### Обсуждение

Ультрафильтрация не была связана с обеспеченной дозой, что можно было бы ожидать, учитывая обратную связь ультрафильтрации с параметрами проницаемости брюшины. Использование адекватного количества растворов с повышенной осмолярностью позволило добиться достаточного удаления жидкости у всех пациентов. Существующие связи маскировало также наличие значительных объемов диуреза, а также остаточной клубочковой фильтрации у части пациентов.

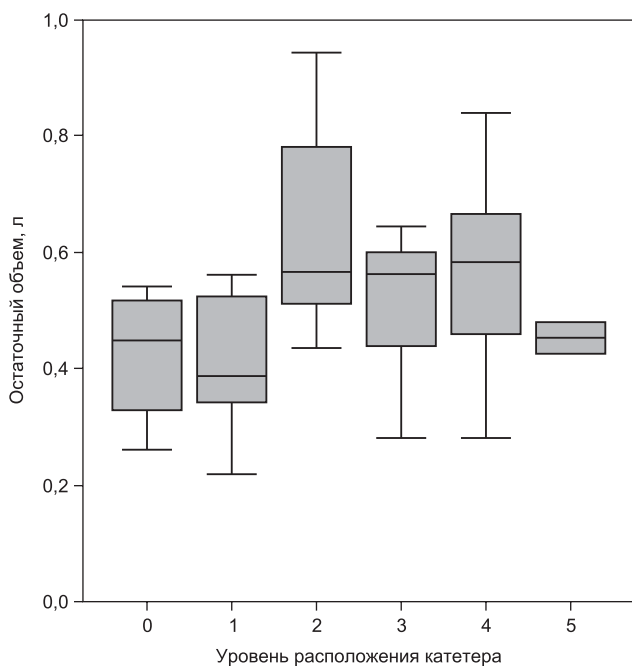


Рис. 2. Остаточный объем диализата при различных уровнях расположения катетера (прямоугольники представляют второй и третий квартили, вертикальная линия -  $\pm$  два среднеквадратичных отклонения от среднего)

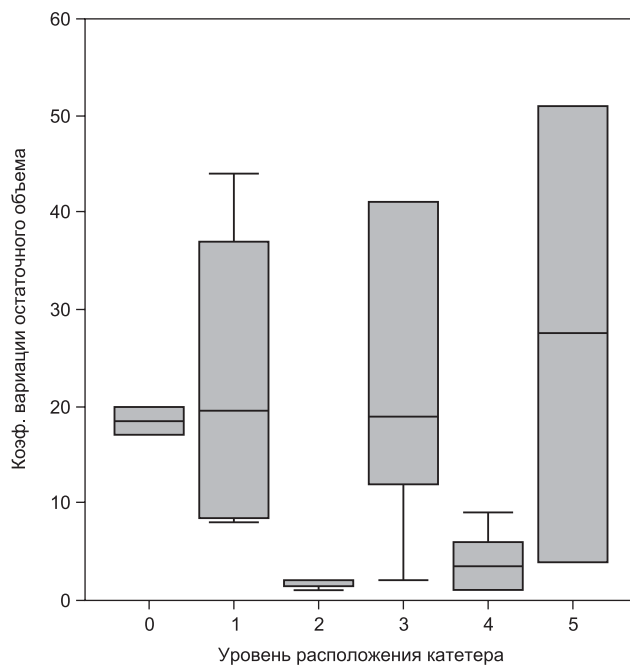


Рис. 3. Коэффициент вариации остаточного объема при различных уровнях расположения катетера

Множественный регрессионный анализ и общие линейные модели продемонстрировали известные закономерности и подтвердили возможность обеспечить адекватность перитонеального диализа как в части удаления растворенных веществ, так и выведения избытка воды, при необходимости – с использованием растворов на основе полимера глюкозы – экстранила.

Нестабильный объем удаления жидкости (колебания суточного объема УФ в течение недели) при постоянных режимах диализа, очевидно, отражает не реальные колебания ультрафильтрации, а неполноту слива. Существенная задержка жидкости в брюшной полости может стать значимым фактором, снижающим адекватность диализа. Хотя в нашем наблюдении парные коэффициенты корреляции обеспеченной дозы диализа с параметрами, характеризующими нестабильность ультрафильтрации, не достигали статистически значимых величин в прямом сопоставлении, отмечена достоверная связь  $Kt/V$  и коэффициента вариации остаточного объема диализата после слива в повторных определениях, а диапазон колебаний суточной УФ прямо был связан с остаточным объемом диализата. Последний имел обратную связь с обеспеченной дозой диализа.

Несмотря на то что уровень расположения катетера не был непосредственно связан с обеспеченной дозой диализа или характеристиками ультрафильтрации, в модели множественной регрессии негативное влияние высокого расположения катетера на дозу диализа выявлялось. Более того, прямая связь высокого расположения катетера с осмолярностью используемых растворов указывала на то, что недостаточное удаление жидкости из-за ухудшения слива, вероятно, в некоторых случаях компенсируется назначением растворов повышенной осмолярности. Избыточное использование таких растворов в долгосрочной перспективе неблагоприятно влияет на углеводный и липидный обмен, а также и на состояние брюшины.

Высота расположения перитонеального катетера в брюшной полости в малой степени влияет на остаточный объем диализата в конце заливки; разброс средних значений остаточного объема при различных положениях катетера в основном укладывается в 200 мл. При отсутствии нарушения дренажной функции катетера изменения ультрафильтрации, вызываемые такими изменениями остаточного объема, легко компенсируются коррекцией режима лечения за счет увеличения осмолярности используемых растворов и суммарного объема заливаемого за сутки диализующего раствора. Вследствие данной коррекции возникает тенденция к увеличению эффективности выведения растворенных веществ (нарастанию  $Kt/V$ ) при более высоком расположении катетера. Снижение эффективности перитонеального диализа коррелирует с увеличением длительности слива диализата, показателями вариабельности ультрафильтрации и остаточным объемом диализата, которые тесно взаимосвязаны друг с другом и отражают нарушение дренажной функции катетера. Увеличение остаточного объема диализата может быть связано как с более высоким положением катетера в брюшной полости, так и с нарушением дренажной функции катетера. Большие значения остаточного объема диализа

(более 600 мл), наиболее вероятно, связаны с нарушением дренажной функции катетера. Более высокое расположение катетера в брюшной полости без нарушения его дренажной функции в большинстве случаев не ухудшает эффективности перитонеального диализа.

Таким образом, высокое расположение катетера при его нормальном функционировании встречается достаточно часто у пациентов на перитонеальном диализе и не связано с длительностью диализа, полом, возрастом или индексом массы тела. Остаточный объем диализата в брюшной полости у пациентов без клинически выраженной дисфункции катетера имеет лишь пограничную связь с высотой расположения катетера. В то же время высокое расположение катетера и значительный остаточный объем могут способствовать снижению обеспеченной дозы диализа и недостаточной эффективности удаления жидкости. Связь дисфункции катетера с высоким его расположением должна быть подтверждена большим остаточным объемом диализата. При отсутствии эффекта от консервативных мероприятий по низведению катетера показано лапароскопическое низведение катетера с фиксацией его дистального отдела в специально созданной складке брюшины в малом тазу. Открытая хирургическая методика низведения не дает возможности зафиксировать катетер в малом тазу и связана с частым повторением всплытия катетера.

## Литература

1. Comert M., Borazan A., Kulab E., Ucan B.H. A new laparoscopic technique for the placement of a permanent peritoneal dialysis catheter: the preperitoneal tunneling method. *Surg Endosc* 2005; 19 (2): 245–248.
2. Di Paolo N., Capotondo L., Sansoni E. et al. The self-locating catheter: clinical experience and follow-up. *Perit Dial Int* 2004; 24 (4): 359–364.
3. Ersoy F.F., Twardowski Z.J., Satalowich R.J., Ketchersid T. A retrospective analysis of catheter position and function in 91 CAPD-patients. *Perit Dial Int* 1994; 14 (4): 409–410.
4. Gadallah M.F., Arora N., Arumugam R., Moles K. The role of Fogarty catheter manipulation in the management of migrated, non-functional peritoneal dialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 2000; 35 (2): 301–305.
5. Macchini F. Chronic peritoneal dialysis in children: catheter related complications. A single centre experience. *Pediatr Surg Int* 2006; 22 (6): 524–528.
6. Moreiras-Plaza M., Caceres-Alvarado N. Peritoneal dialysis catheter obstruction caused by fallopian tube wrapping. *Am J Kidney Dis* 2004 (2); 44: E28–E30.
7. Ögünç G. Malfunctioning peritoneal dialysis catheter and accompanying surgical pathology repaired by laparoscopic surgery. *Perit Dial Int* 2002; 22 (4): 454–462.
8. Ögünç G. Minilaparoscopic extraperitoneal tunneling with omentopexy: a new technique for CAPD-catheter placement. *Perit Dial Int* 2005; 25 (6): 551–555.
9. Rinaldi S. Chronic peritoneal dialysis catheters in children: a fifteen-year experience of the Italian Registry of Pediatric Chronic Peritoneal Dialysis. *Perit Dial Int* 2004; 24 (5): 481–486.
10. Santarelli S., Zeiler M., Marinelli R. et al. Videolaparoscopy as rescue therapy and placement of peritoneal dialysis catheters: a thirty-two case single centre experience. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21 (5): 1348–1354.
11. Simons M.E., Pron G., Voros M. et al. Fluoroscopically-guided manipulation of malfunctioning peritoneal dialysis catheters. *Perit Dial Int* 1999; 19 (6): 544–549.
12. Yilmazlar T., Kırdak T., Bilgin S. et al. Laparoscopic findings of peritoneal dialysis catheter malfunction and management outcomes. *Perit Dial Int* 2006; 26 (3): 374–379.