

КАЗАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

МАЙ
ИЮНЬ
1999

3

ТОМ
LXXX

ИЗДАНИЕ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ТАТАРСТАНА,
СОВЕТА НАУЧНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ОБЩЕСТВ ТАТАРСТАНА И
КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616.61—008.64—089.819.1:364.444

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С ТЕРМИНАЛЬНОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ НА ИНДИВИДУАЛЬНО-ПРОГРАММИРУЕМОМ ГЕМОДИАЛИЗЕ

И.Ш. Мухаметзянов, А.Е. Карпов, Т.С. Ганеев

Городская клиническая больница № 6 (главврач — А.Р. Беляев), г. Казань

Многие заболевания почек в итоге своего развития заканчиваются терминальной хронической почечной недостаточностью (ТХПН) [2], которая без использования гемодиализа (ГД) приводит к смерти больного. Появление ГД позволило продлить жизнь больным ТХПН. Однако решение данной проблемы вызвало к жизни другую — качество этой продленной жизни. Медицинская реабилитация достигается адекватным ГД лечением и стабилизацией субуремического состояния больного. Возможность ведения амбулаторного ГД свидетельствует о высокой степени медицинской реабилитации [3, 4].

Большое значение в этом аспекте уделяется и социальной реабилитации больных — их способности выполнять свою работу, получая ГД лечение. В 1975 г. G. Bazzato и G. Onesti [5] предложили следующую градацию степеней социальной реабилитации диализных больных: 1) превосходная степень, когда больной полностью возвращается к работе и/или восстанавливает предыдущую (до ТХПН) активность, 2) хорошая — когда спе-

цифическая симптоматика уремии отсутствует, но сохраняется ограничение активности; 3) удовлетворительная — если активность больных снижается более чем наполовину; 4) плохая — когда больной не может выполнять любую работу.

Целью нашего исследования было выявление возможности более быстрого достижения медико-социальной реабилитации больных на ГД и раннего их перевода на амбулаторное лечение путем использования индивидуально-программируемого гемодиализа (ИПГ).

Существующая традиционная схема ГД лечения (не менее 12 ч в неделю вне зависимости от массы тела больного и исходного уровня мочевины до ГД) в настоящее время не выдерживает критики. Назрела необходимость в определении индивидуальной продолжительности лечения больного. Это достижимо при помощи компьютерного моделирования параметров лечения на основе одноносекторной модели мочевины [7, 8]. Измерение концентрации мочевины в крови служит традиционным подходом к оценке эффективности ГД лечения [6].

Важной особенностью предложенных нами принципов компьютерного моделирования ИПГ является возможность перехода с ГД лечения по традиционной схеме на индивидуальное ее моделирование (разное по продолжительности — до 12—15) в течение одного месяца на каждого больного на основе кинетической модели мочевины и ИПГ.

Данный метод основан на учете ряда индивидуальных параметров: объема распределения мочевины (V), скорости ее генерации (G), катаболизма протеина (PCR), состояния водного обмена, а также показателя средневременной концентрации мочевины (TAC), характеризующего интегрированный за неделю усредненный ее уровень до ГД. У больных с одинаковым значением преддиализной мочевины может быть разная TAC, если объем распределения и генерация мочевины различны по значению и соответственно отличаются друг от друга значения идеальной средневременной (ITAC) концентрации мочевины. Полученные величины средних пред- и постдиализных уровней мочевины позволяют моделировать кривую колебания концентраций мочевины на недельный интервал ГД лечения. TAC отражает реальный профиль мочевины за неделю и может быть идеализирован (ITAC) после соотнесения его с уровнем PCR — главной детерминанты потребности в интенсивности ГД. Это связано с тем, что в междиализном периоде у больного происходит накопление продуктов белкового обмена, и определение PCR становится крайне важным для кинетического моделирования мочевины. Большое значение имеет и то, что показатель TAC позволяет сравнивать уровни мочевины у больных, диализируемых от 1 до 3 и более раз в неделю.

Моделирование параметров ГД на основе кинетической модели мочевины осуществлялось нами при лечении 162 больных с ТХПН (КФ менее 5 мл/мин).

Остаточный диурез до 1000 мл/сут сохранялся у 6,8% больных, главным образом с поликистозом почек. Все больные были разделены на две группы. Одна из них состояла из 73 больных, у которых лечение ГД проводилось по традиционной схеме, принятой в большинстве диализных центров страны: не менее 12 часов в неделю за 2—3 сеанса. Указанная группа была контрольной и формировалась в период с 1992 по 1993 г. Вторую основную группу составили 89 больных с ТХПН, у которых при лечении использовали разработанную нами компьютерную информационную технологию (КИТ) обеспечения ГД лечения “Диализный центр”. Эта группа формировалась в течение 1994—1995 гг. Несмотря на разные сроки формирования, обе группы больных были однородными по демографическим показателям и выраженности основного патологического процесса. В рамках обеих групп была выделена особая подгруппа больных из 34 человек, находившихся на лечении с 1992 по 1995 г. и входившая в обе указанные выше группы. Все прочие условия (аппаратное обеспечение, буфер диализата и т.д.) для обеих групп были статистически стандартными. Анализировались данные полугодового лечения обеих групп. Сравнительные исследования обеих групп позволили получить следующие результаты, представленные в табл. 1.

Среднемесячные уровни мочевины в преддиализном периоде в контрольной группе больных оказались выше, чем в основной группе. Более значительная эффективность различных подходов к ведению ГД определилась на примере подгруппы одних и тех же больных, получавших лечение вначале стандартным ГД в 1992—1993 гг., а затем ИПГ в 1994—1995 гг. (табл. 2). Анализировались также данные полугодового лечения в рамках обеих групп.

Таблица 1

Динамика уровня мочевины до гемодиализа (ммоль/л) в контрольной и основной группах больных

Группы	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Контрольная	28,71±0,88	29,10±0,66	28,44±0,60	27,45±0,40	28,41±0,48	28,54±0,45
Основная	21,60±0,49	28,11±0,79	25,23±0,57	24,19±0,65	24,32±0,57	23,22±0,64
Т	7,11	0,97	3,91	4,28	5,25	5,41
Р	< 0,001	> 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Динамика уровня мочевины до гемодиализа (ммоль/л) в подгруппе из 34 больных, получавших лечение в рамках контрольной и основной групп

Группы	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Контрольная	29,40±0,80	28,70±0,63	29,04±0,39	28,76±0,39	28,85±0,58	29,20±0,59
Основная	21,80±0,69	22,88±0,39	24,67±0,43	25,72±0,62	25,14±0,55	21,99±0,41
T	8,55	7,97	7,66	4,16	4,69	10,15
P	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Согласно данным табл. 2, уровень мочевины у больных до ГД в 1994—1995 гг. снизился по сравнению с таковым в 1992—1993 гг. ($P < 0,001$). Интересно, что в обеих сравниваемых группах отмечается достаточно выраженная стабильность уровня мочевины крови, особенно в подгруппе из 34 больных. Большую вариабельность показателей в периоде с 1994 по 1995 г. мы связываем с использованием в 1992—1993 гг. строгой белковой диеты, а в 1994—1995 г. ограничения по диете были сняты. Это привело к разбросу показателей мочевины до ГД в основной группе, но их средний уровень оставался ниже и не влиял на прогрессирование уремической симптоматики. Кроме того, имело место полное отсутствие осложнений ГД лечения в виде тошноты, рвоты, гипотонии, судорожного синдрома.

Внедрение ИПГ оказало влияние и на медико-социальную реабилитацию больных. Одним из критериев реабилитации больного, как уже указывалось выше, является их способность продолжать трудиться в рамках своей профессии, что невозможно без использования амбулаторного диализа.

В табл. 3 представлены данные, позволяющие отметить эффективное влияние ИПГ на более ранний перевод большего числа больных на амбулаторный диализ. Среди работающих больных в 1994—1995 гг. 5 человек были заняты тяжелым физическим трудом (токари и плотники на сокращенной рабочей неделе), 7 — интеллектуальным, остальные — в качестве надомников при обществе инвалидов. Кроме того, практически все больные более или менее интенсивно работали на садовых участках, 6 пациентов водили автомобили.

Исследование динамики натрия и калия плазмы крови позволило установить, что более низкий уровень натрия в контрольной группе объясняется малосолевой диетой, рекомендуемой боль-

Таблица 3
Отношение числа стационарных и амбулаторных ГД к общему их количеству за 1993 и 1995 гг. и число работающих больных в эти периоды (%)

Больные	1992—1993 (контрольная группа)	1994—1995 (основная группа)
Получавшие стационарное ГД	65	33
Получавшие амбулаторное ГД	35	67
Работавшие	10,9	39,3

ным при гипертонии (диета 7Г) [2]. В то же время и в основной группе использование ИПГ не привело к значительному росту концентрации натрия в крови. Уровень калия больных в междиализном периоде составлял 4—5 ммоль/л, но в летние месяцы превышал верхнюю границу нормы (до 6 ммоль/л), что мы связываем с самостоятельным расширением диеты больными за счет фруктов и ягод. В это же время отмечались и более высокие показатели мочевины до ГД. Для приведения к соответствию значений ТАС и ИТАС в этом периоде потребовалось увеличить время ГД для достижения максимального сближения и/или полного соответствия ТАС и ИТАС индивидуальной модели лечения (без увеличения количества ГД). С мочевины позволяет судить о состоянии белкового обмена и своевременно его корректировать при наличии отклонений, особенно у больных с высокой и низкой скоростью катаболизма. При значениях скорости белкового катаболизма менее 0,8 г/(кг · сут) и более 1,4 г/(кг · сут) достаточно сложно определить истинную адекватность ГД исходя из традиционного кинетического моделирования. С большей уверенностью можно констатировать повышенный или пониженный катаболизм, что позволяет определять уровень приема белка, допустимого для данного больного.

При тщательном обследовании больных с низкой PCR были установлены две причины этого явления. Первая — больные могут находиться на малобелковой диете, когда белок представлен биологически ценным протеином (животного происхождения). В этом случае сниженная скорость катаболизма сочетается с хорошим состоянием больного. Вторая причина снижения PCR — уменьшенный прием белка за счет ухудшения аппетита (анорексия), что может быть следствием как самой уремии, так и сопутствующих болезней, не сопровождающихся гиперкатаболическим состоянием. Таким образом, кинетическое моделирование позволяет выявлять больных с низкой PCR и направлять усилия на выяснение причины этого.

Соотнесение имеющейся низкой скорости белкового катаболизма с информацией от самого больного о приблизительном количестве потребляемого им белка и калорий в дневном рационе (состояние аппетита), уровне креатинина и клинической картиной в целом и дает косвенное представление об эффективности ГД лечения и наличии потребности в ее интенсификации. Для больных с высокой PCR весьма вероятно увеличенное потребление белковой пищи. Однако подобное изменение белкового баланса встречается при гиперкатаболических состояниях (септическое состояние, терапия кортикостероидами). Больной, не ограничивающий себя в белковой пище, требует больше ГД. Интенсивность ГД или его доза должны быть увеличены, как только уровень катаболизма превысит $1,1 \text{ г}/(\text{кг} \cdot \text{сут})$. Если дозу ГД выразить как индекс kt/v — отношение клиренса диализатора по мочеине (k) ко времени ГД (t) и объему распределения мочеины в организме — то становится понятным, что V мочеины мы изменить не можем. Клиренс диализатора по мочеине, достигаемой во время моделируемой процедуры, в

большинстве случаев бывает максимальным, поэтому дальнейшего его увеличения с возрастанием потоков крови и диализата ожидать не приходится. Исключением может быть замена на более производительный диализатор. Очевидно, что доза ГД может и должна быть повышена путем увеличения времени ГД или скорости кровотока и соответственно клиренса диализатора по мочеине.

У больных с низкой скоростью белкового катаболизма не отмечается тенденции к изменению интенсивности ГД, имеющей место в случае с высокой PCR. При снижении скорости катаболизма до $0,7 \text{ г}/(\text{кг} \cdot \text{сут})$ и ниже следует поддерживать постоянный kt/v — не ниже $0,95-1,0$, как и у больных с PCR до $1,1 \text{ г}/(\text{кг} \cdot \text{сут})$. При наличии таких показателей очевидно, что у больных данной подгруппы происходят увеличение катаболизма протеина и возможное повышение физической нагрузки (как в самой основной группе, так и в ее подгруппе), сопровождаемое ростом уровня калия в плазме крови.

Исходя из представленных материалов, считаем, что продолжительность ГД у больных должна быть индивидуализирована. Следует отметить, что при использовании ИПГ продолжительность сеанса ГД уменьшается ($P < 0,001$; см. табл. 4).

В основной группе 40,7% больных с ТАС от 15 до 20 ммоль/л при времени ГД, менее или равном 180 минутам за сеанс, и 38% больных с ТАС от 21 до 29 ммоль/л и продолжительностью сеанса ГД от 181 до 239 минут за сеанс (всего 70 больных) имели лучший прогноз в быстроте достижения субуремии и стабильности соматического статуса. По градации G. Vazzato и G. Onesti, у этих больных была достигнута первая, наивысшая степень реабилитации по восстановлению физической активности. У больных с ТАС более 30 ммоль/л и продолжительностью ГД до 240 и более

Таблица 4

Распределение больных (в %) по продолжительности сеансов ГД

Группы	Время ГД лечения			
	< 179 мин	180 мин	181—239 мин	240 мин и больше
Контрольная	0	5,1	10,1	84,8
Основная	10,1	30,6	38,7	6,6

минут за сеанс ГД прогноз был хуже, что обусловлено крайней степенью проявления осложнений уремии в додиализном периоде, невозможностью коррекции на фоне ГД лечения и формирования адекватного сосудистого доступа, систематическим нарушением режима. В периоде наблюдения у всей основной группы и подгруппы из 34 больных наряду с расширением у них диеты был увеличен объем физических нагрузок. Это потребовало приведения параметров ГД в соответствие с измененными условиями жизни, что возможно только в условиях кинетического моделирования ГД. При условии ведения ГД по традиционной схеме эти изменения не учитываются, и продолжительность ГД не соответствует необходимому времени. Использование кинетического моделирования мочевины позволило избежать излишней дозы ГД в осенний период и оптимизировать его дозу в летнее время, то есть вести индивидуальное динамическое лечение больных с ТХПН. Начиная с октября-ноября с уменьшением физических нагрузок и переходом к более размеренному образу жизни у больных снижаются практически все значения параметров кинетического моделирования.

ВЫВОДЫ

1. Оптимальным уровнем мочевины до ГД в междиализном периоде следует считать интервал от 25 до 29 ммоль/л. Чем ближе значения к оптимальному для ГД больных уровню, тем более эффективной является сумма сеансов ГД в недельном цикле лечения.

2. Более низкие значения мочевины до ГД в недельном цикле обусловлены оптимально высоким клиренсом процедуры ГД при индивидуальном программировании параметров ГД лечения и определении для каждого больного своей дозы ГД.

3. Оптимальное время процедуры ГД у большинства больных меньше стандартного. Это связано с тем, что при индивидуальных условиях ведения ГД удается достигнуть максимального пула элиминации мочевины в оптимальное время. Дальнейшее ведение ГД клинически и экономически нецелесообразно в связи с резким снижением концентрационного градиента массопереноса мочевины в диализаторе.

4. Расчет ИПГ с применением КИТ "Диализный центр" на одну неделю лечения возможно распространить на месячный цикл лечения с повышением его качества, и ТАС является оптимальным критерием сравнения уровней мочевины у больных, диализируемых 2 и 3 раза в неделю.

5. Использование моделирования процедуры ГД и разработка индивидуальной программы лечения больного способствуют оптимальному использованию аппаратуры и расходного материала в отделениях ГД.

6. Использование компьютерного моделирования способствует повышению качества жизни больных на ГД, оптимизирует его процесс, облегчает документооборот и систематизирует функционирование отделения ГД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермоленко В.М. Хронический гемодиализ./ Руководство по нефрологии (ред. И.Е. Тарсева). — 1995. — Т. 1. — С. 343—379.
2. Основы нефрологии./ Под ред. Е.М. Тареева. — М., 1972.
3. Чупрасов В.Б. Критерии адекватности гемодиализа у больных с хронической почечной недостаточностью: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. — Л., 1989.
4. Черневскис Х.К. Лечение больных хронической почечной недостаточностью гемодиализом в амбулаторных условиях: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. — Рига, 1980.
5. Bazzatto G., Onesti G. Hemodialysis in the home. — Springfield, C.C. Thomas. — 1975.
6. Bergstrom J., Furst P.// Clin. Nephrol. — 1976. — Vol. 5. — P. 143—152.
7. Gotch F.A., Sargent J.A., Keen M.L., Lee M.// Proc. Clin. Dial. Transplant. Forum. — 1974. — Vol. 4. — P. 27—29.
8. Gotch F.A., Krueger K.K.// Kidney Int. — 1975. — Vol. 7. — P. 1—226.

Поступила 29.12.98.

MEDICOSOCIAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH TERMINAL RENAL INSUFFICIENCY ON THE INDIVIDUALLY PROGRAMMED HEMODIALYSIS

I.Sh. Mukhametzyanov, A.E. Karpov, T.S. Ganeev

Summary

The possibility to achieve medicosocial rehabilitation of patients on hemodialysis using the individually programmed hemodialysis on the computer information technology "Dialysis center" and kinetic urea simulation is studied.