

ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИАЛИЗА У ДЕТЕЙ



Муродова Малика Джамоловна, Юлдашев Ботир Ахматович
Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

БОЛАЛАРДА ГЕМОДИАЛИЗ ХУСУСИЯТЛАРИ

Муродова Малика Джамоловна, Юлдашев Ботир Ахматович
Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.

FEATURES OF HEMODIALYSIS IN CHILDREN

Murodova Malika Djhamolovna, Yuldashev Botir Akhmatovich
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: mali007@mail.ru

Резюме. Болалик давридаги гемодиализ ва гемодиализ оралиқ даврида беморларни даволаш ўзига хос хусусиятлари билан фарқланади, бу уларнинг ўсиши ва асоратлар пайдо бўлишига сезиларли таъсир қилади. Тадқиқотнинг мақсади болаларда гемодиализнинг хусусиятларини ўрганиш эди. Самарканд вилоят болалар кўп тармоқли тиббиёт маркази негизда 2021-2023-йилларда турли буйрак патологиялари билан оғриган болаларга 1892 та гемодиализ сеанслари ўтказилди. Ишда болаларда қонни экстракорпорал тозалашдан ўтадиган беморларни даволаш асосий жиҳатлари кўрсатилган.

Калим сўзлар: гемодиализ, болалар, ўткир буйрак етишмовчилиги, сурункали буйрак етишмовчилиги, экстракорпорал қонни тозалаш.

Abstract. Hemodialysis in childhood is characterized by the peculiarities of patient management during and between dialysis periods, which significantly affects growth and the occurrence of complications. The aim of the study was to study the peculiarities of hemodialysis in children. 1892 hemodialysis sessions were performed in children with various kidney pathologies at the Samarkand Regional Children's Multidisciplinary Medical Center for the periods 2021-2023. The work presents the main aspects of the introduction of patients undergoing extracorporeal blood clearance in children.

Keywords: hemodialysis, children, acute renal failure, chronic renal failure, extracorporeal blood clearance.

Введение. Распространенность хронической почечной недостаточности (ХПН) среди детского населения составляет случаи на 1 млн от 3 до 50, среди них заместительная терапия почечной функции требуется у 3-6 пациентов. Острая почечная недостаточность (ОПН) выявляется на 100 тысяч детей 0,8-4 случаев [1].

Различные механизмы патологического процесса при ОПН включают токсическое поражение клубочков и эпителия канальцев, острую обструкцию мочевыводящего тракта, ишемию ренальной паренхимы с активацией шунтов юкстамедуллярной зоны, которые вначале обратимы и при устранении триггерных факторов, происходит восстановление функции нефронов. А при ХПН вне зависимости от первопричины наблюдается утрата значительного количества функционирующих нефронов, а в оставшихся клубочках срабатывают компенсаторные процессы в виде повышения гидростатического давления, приводящее к изменению диаметра афферентных и эфферентных артериол с поражением целостности базальной мембраны [2].

При наличии острой и хронической почечной недостаточности у больных для удаления из организма

токсических продуктов обмена веществ, нормализация нарушений водного и электролитного балансов одним из методов внепочечного очищения крови является гемодиализ.

За последние 20 лет в детской практике больные получили значительные улучшения технологии и в клиническом ведении диализа.

Материалы и методы исследования. На базе Самаркандского областного детского многопрофильного медицинского центра создано в 2021 году отделение гемодиализа, который оснащен водоочистительной станцией и 5 модифицированными аппаратами Fresenius 4008 gemodialysis. Диализ проводили детям при наличии лабораторно подтвержденного повреждения функции почек, а именно клиренс креатинина менее 20-25 мл/мин/1,73 м²; Общих признаков эндотоксикоза в виде усталости, тошноты, рвоты, головной боли, снижение аппетита; плохо контролируемой гиперкалиемии, выше 6,5 ммоль/л; метаболического ацидоза тяжелой степени со снижением стандартного бикарбоната ниже 20 ммоль/л, снижение буферной основы ниже 10 ммоль/л; падение функции почек с превышением более 25-36 ммоль/л азота и мочевины в кро-

ви; анурии более 24 часов; гипергидратации; уремического перикардита; неконтролируемой артериальной гипертензии и водного дисбаланса [3].

В детской практике особенностями проведения гемодмализа (ГД) явились: подбор диализатора и магистралей, объем заполнения не более 10% ОЦК и адаптации к диализу, дефицит замещается альбумином или эритроцитарной массой + 30% физиологическим раствором, клиренс мочевины первый сеанс 30%, затем повышаем до 60-70%, время сеанса до 2 часов постепенно повышаем до 3-4 часов, диализирующий раствор: бикарбонатный буфер скорость перфузии обычно до 500мл/мин + 2г/л глюкозы и можно поднять до 4г/л ультрафильтрация 5% от веса /сеанс или 1-2% от веса в час, для предотвращения дизэквилибриум синдрома маннитол 1 г/кг, антикоагулянты [4].

Почечную функцию оценивали с помощью оценивания скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле Шварца для детей с константой (К), которое имеет разное значение в зависимости от возраста (табл. 1):

СКФ (мл/мин/1,73 м²) = К × Рост / Креатинин (мкмоль/л), а показатели оценивались с референтами значениями, указанными в таблице 2.

Относительным противопоказаниям к проведению диализа явились: сердечно-сосудистая и полиорганная недостаточность, геморрагический синдром; инфекционные заболевания.

Результаты и обсуждения. Движение больных в отделении гемодиализа, за 3 года обратились 166 детей в возрасте от нескольких дней до 18 лет. За 2021 зарегистрировано с ОПН 45 детей в возрасте 2,7 (0,2-11) лет и с ХПН 18 детей в возрасте 10,1 (1-15) лет, за 2022 год с ОПН поступили 52 детей в возрасте 3,1 (0,1-14) лет и с ХПН 23 детей в возрасте 12,6 (4-18) лет; в 2023 году с ОПН 15 детей в возрасте 2,1 (0,3- 3,9) лет и с ХПН 13 детей в возрасте 12,3 (7,5-18) лет. Основной причиной ОПН стали почечные поражения как острый нефритический синдром 34,4% и как исход ОПП (чаще гемолитико-уремического синдрома (ГУС) – 65,6%, ХПН чаще наблюдались за счет хронических гломерулярных заболеваниях. Количество проведенных сеансов за 2021 год составил 706 в среднем на одного больного с медианой 8,3 (1-25) с благоприятным исходом у 55% больных, за 2022 год составил 614 с медианой 7,6 (1-104) с благоприятным исходом у 62% больных, за 2023 год составил 572 в среднем с медианой 8,2 (1-104) с благоприятным исходом у 55% больных.

Процесс гемодиализа включал в себя следующие шаги:

1. Кровь из организма пациента поступает в гемодиализатор через кровеносный доступ (чаще всего через артериовенозный шунт или катетер).

2. В гемодиализаторе кровь проходит через специальные мембраны, которые фильтруют шлаки, лишнюю жидкость и электролиты.

3. Очищенная кровь возвращается обратно в организм пациента.

Первый сеанс диализа важен для того, чтобы вызвать доверие у ребенка и родителя, поэтому необходима соответствующая подготовка. Место пункции свища, чаще всего двойной иглой калибра 17, тщательно выбирается и определяется так, чтобы иглы были достаточно разнесены для ограничения рециркуляции. Профилактика боли необходима путем нанесения анестетика за час до введения иглы [5]. Гемодиализ проводился на основании артериовенозного шунта (АВШ): в этом методе кровь из организма пациента проходит через гемодиализатор через специально созданный артериовенозный шунт, который соединяет артерию и вену и на основе центрального венозного катетера: в этом методе кровь из организма пациента проходит через гемодиализатор через венозный катетер, который обычно вводится в центральную вену, например, яремную или субключичную вену. Катетер обеспечивает доступ крови для процедуры гемодиализа. Выбор типа гемодиализа зависит от состояния кровеносного доступа и индивидуальные медицинские особенности пациента.

Также необходима психологическая подготовка ребенка и семьи для ограничения «тревожного стресса». Необходима асептическая процедура. При первом сеансе диализа скорость кровотока поддерживается на низком уровне, для предотвращения нарушения гомеостаза, развивающееся вторично из-за быстрого удаления растворенных веществ в крови. Оптимальная скорость кровотока приблизительно 3 мл на кг массы тела, при этом клиренс мочевины будет менее 3 мл в мин на кг массы тела, что хорошо переносится даже у маленьких детей.

Таблица 1. Константа, в зависимости от возраста

Возраст, лет	К
Дети с низкой массой тела до года	33
Дети с нормальной массой тела до года	45
2—12 лет	55
13—18 лет Девочки	55
13—18 лет Мальчики	70

Таблица 2. Референтами значения в зависимости от возраста

Возраст	СКФ±SD, мл/мин/1,73 м ²
Новорожденные первая неделя	41±15
Новорожденные: 2—8-я неделя	66±25
Дети 8 недели до года	96±22
2—12 лет	133±27
13—18 лет девочки	126±22
13—18 лет мальчики	140±30

Продолжительность первого сеанса диализа составляет не более 3 часов и адаптирован к потребности в ультрафильтрации. При наличии дисбаланс крови симптоматически через один-два часа от начала диализа проявляются такие симптомы как, головная боль, судороги, рвота, усталость, сонливость, гипертония с небольшой разницей в систолическом и диастолическом давлении. В данном случае проводится инфузия маннитола с дозировкой 1 г на кг массы тела в течение 1–2 ч во время диализа после чего симптомы обычно исчезают через несколько часов после окончания диализа [6]. На первых сеансах диализа у младенцев или маленьких детей применяли заполнение системы физиологическим раствором, альбумином, а иногда и кровью.

Хотя гемодиализ является эффективным способом лечения почечной недостаточности, он не лишен рисков. Некоторые из потенциальных рисков и осложнений гемодиализа включали в себя: инфекции: возможно развитие инфекций в месте ввода катетера или на ране артериовенозного шунта; гипотензия вовремя или после процедуры гемодиализа; кровотечения: в редких случаях могут возникнуть кровотечения из места ввода катетера или артериовенозного шунта; а также осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы.

За последние десятилетия технология диализа была усовершенствована, а именно произошло моделирование скорости ультрафильтрации и состава диализата, линия гемодиализации и концепция сверхчистого диализата, то есть стерильного и апиrogenного [7], начали использоваться бикарбонат в качестве буфера в диализирующем растворе, ультрафильтрация с контролируемым объемом, меньшие диализные линии и синтетические мембраны. Неинвазивные технологии для оценки целевого сухого веса пациента и доступного потока предлагают потенциальное снижение заболеваемости и затрат на диализ [9].

Коррекция гемокоагуляции экстракорпорально-го объема крови детям проводилось с использованием низкомолекулярного гепарина в дозе 1 мг на кг в виде болюса в начале сеанса диализа и далее с непрерывной инфузией от 20 до 30 МЕ на кг в час в период всего диализа. Гематокрит необходимо поддерживать на уровне 35% для предотвращения риска свертывания. При наличии тромбоцитопении следует подозревать гепариновую токсичность. Венозная линия крови имеет камеру-воздушную ловушку детского размера для ограничения экстракорпорального объема крови. Диализная мембрана защищена артериальной камерой расширения, которая у маленьких детей часто не включается в линию для уменьшения экстракорпорального объема крови. Для обычного диализа подходят низкопоточные мембраны, но для достижения гемофильтрации или гемодиализации необходимы высокопоточные мембраны. Клинические проявления бионесовместимости с материалами в экстракорпоральном контуре, а именно с мембраной, линией или даже иглы, либо во время первого сеанса, первого контакта с «экстракорпоральным» материалом, либо впоследствии, например, в новом диализном центре. Основным положительным диагностическим критерием является возникновение в течение 20

минут после начала диализа основных симптомов одышки, жжения во всем теле или месте доступа, ангионевротического отека, приливов или сосудистого коллапса, или незначительных симптомов, таких как зуд, ринорея, слезотечение, крапивница или спазмы в животе. Даже если ее возникновение редкое или недооценивается в случае прерывистых незначительных симптомов только в течение первого часа сеанса, риск может быть существенным. Для профилактики аллергии на этиленоксид проводились за счет паровой стерилизации игл, линий и мембран; это становится предпочтительным вариантом по всей Европе. Биосовместимые мембраны, стерилизованный паром материал, адекватная промывка контура перед подключением крови являются одними из важнейших профилактических факторов [10].

Недавно появившиеся на рынке лекарства для лечения анемии, например эритропоэтин, а также инфузия железа, способствуют клиническому улучшению сеанса гемодиализа [8]. Фактически, опыт одного центра показывает благотворное влияние более длительной продолжительности диализа на клинические результаты у детей.

Новые аппараты обеспечивают более точный контроль ультрафильтрации путем оценки объема и непрерывного мониторинга объема крови во время сеансов диализа. Состав диализата изменился за последние два десятилетия. Диализат готовится путем разбавления концентрата водой, в идеале сверхчистой водой. В качестве буфера ацетат был заменен бикарбонатом с двумя отдельными насосами для разбавления, первой для концентрата бикарбоната, без кальция, и вторым для кислотного концентрата ацетата и электролитов натрия, калия, хлор и кальция. Карбоната кальция является важным фактором предотвращения кальцификации сосудов, наблюдаемой у диализируемых пациентов. Глюкозе в диализате близка к физиологической концентрации. Более высокие концентрации глюкозы или приведет к перемещению калия в клетки, препятствуя извлечению калия. Доступны калиевый диализат с низким 1–1,5 ммоль/л, нормальным 2–2,5 ммоль/л и высоким 3–3,5 ммоль/л уровнем калия для индивидуального адаптации и предотвращения аритмогенного потенциала диализа. Концентрации натрия используется на физиологическом уровне 138–144 ммоль/л.

Скорость потока диализата может быть адаптирована к потребностям, обычно в диапазоне от 300 до 800 мл/мин в среднем 500 мл/мин. Поток диализата обычно идет в противоположном направлении от потока крови, разделенный мембраной диализатора. На аппарате доступен контроль теплообмена во время сеанса диализа.

Сухой вес пациента определяется как вес до и после окончания регулярного сеанса диализа. Неправильная оценка сухого веса приводит к хронической перегрузке жидкостью или обезвоживанию организма. У младенцев и подростков сухой вес оценивается ежемесячно для отслеживания быстрого изменения состава тела в период быстрого роста. Ультрафильтрация считается оптимальной при снижении начального гематокрита, называемого «краш-гематокритом», не более 10% за 3-часовой сеанс [11]. Мониторинг гематокрита (или объема крови) и направленная

ультрафильтрация должны избегать как перегрузки жидкостью, так и гипотензивного «краш-гематокрита» и, следовательно, более точно подходить к сухому весу пациента.

Скорость экстракорпорального кровотока, продолжительность, количество сеансов в неделю увеличиваются постепенно в соответствии с индивидуальными потребностями пациента. В среднем скорость кровотока от 150 до 200 мл/мин/м² и три сеанса в неделю по 3–4 часа. Продолжительность сеанса диализа часто назначается для достижения ожидаемого сухого веса в конце сеанса. За час потеря веса в среднем составляет от 1,5 до 2%.

Процесс гемодиализа поддерживает биохимическое равновесие в организме и улучшает самочувствие пациентов с почечной недостаточностью. У детей гемодиализ должен быть индивидуальным и является комплексной терапией как временная мера по сравнению с трансплантацией почки, поскольку он дает наилучшие шансы на реабилитацию.

Выводы. Гемодиализ у детей значительно продвинулся вперед за последние десятилетия. Заболеваемость сеансов снизилась, даже исчезла, судороги стали исключением, гипотензивные эпизоды или головные боли редки, а боль, связанная с пункцией свища. Более новые аппараты позволяют точно контролировать объемную оценку ультрафильтрации и во время сеанса непрерывный мониторинг объема крови, буферный раствор бикарбонат стал стандартной, синтетические и более биосовместимые мембраны и специальные материалы стали доступными для младенцев/грудных детей. Ультрафильтрация с контролем объема крови, обеспечило адекватные сеансы диализа и благоприятно влияют на рост, так и на сердечную функцию, все это дает ребенку, проходящему диализ, реальное повышение качества жизни.

Литература:

1. Эпидемиология острого почечного повреждения у детей/ А.Л. Музуров// Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2017.
2. Холбеков Б. К. Изменение гемодинамического и ионного профиля сердечно-сосудистой системы при использовании методов комбинированной экстракорпоральной детоксикации у детей с почечной недостаточностью // достижения науки и образования. — 2022. — №. 6 (86). — с. 85-90.
3. Блем А. Е. Контроль нутритивного статуса с помощью биоимпедансометрии у детей с хронической болезнью почек, получающих заместительную почечную терапию методом программного гемодиализа //Фундаментальная наука и клиническая медицина. — 2021. — С. 91-92.

4. Баринов И. В. Оптимизация диагностики, прогнозирование исходов и профилактика хронической почечной недостаточности у детей : дис. — Самарский государственный медицинский университет, 2020.

5. Chanchlani R. et al. Evolution and change in paradigm of hemodialysis in children: a systematic review //Pediatric Nephrology. — 2021. — Т. 36. — С. 1255-1271.

6. Абдурасулов Ф. П., Юлдашев Б. А., Муродова М. Д. Коррекция гиперкоагуляционного синдрома у больных хроническом гломерулонефритом с нефротической формой //ТОМ-П. — 2019. — Т. 16. — №. 2. — С. 250.

7. Фейзуллаева Н. и др. Состояние сердечно-сосудистой системы и центральной гемодинамики при гломерулонефрите у детей //Журнал гепатогastroэнтерологических исследований. — 2021. — Т. 2. — №. 3.2. — С. 21-26.

8. Муродова М. Д. и др. Оценка ферротерапии у детей с хроническим пиелонефритом // Актуальные аспекты медицинской деятельности. — 2021. — С. 231-235.

9. Voronina T. et al. Study of the effect made by interval hypoxic training on cardiac metabolism and hemodynamics //Cardiometry. — 2021. — №. 20. — С. 8-9.

10. Akhmatovich Y. B., Djamolovna M. M. Criteria for cardiovascular disorders in acute nephritic syndrome in children //journal of biomedicine and practice. — 2023. — Т. 8. — №. 5.

Ахмеджанова Н. И. и др. Основные функционально-диагностические параметры ренокардиального синдрома у детей с хронической болезнью почек // Фундаментальная наука в современной медицине» Международная научно-практическая онлайн конференция.

ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИАЛИЗА У ДЕТЕЙ

Муродова М.Дж., Юлдашев Б.А.

Резюме. Гемодиализ в детском возрасте отличается особенностями ведения больных во время и в меж диализный период, что существенно влияет на рост и появление осложнений. Целью исследования явилось изучение особенностей гемодиализа у детей. Были проведены 1892 сеансов гемодиализа у детей с различными патологиями почек на базе Самаркандского ОДММЦ за периоды 2021-2023 годы. В работе приведены основные аспекты введения больных детей, находящихся на экстракорпоральном очищении крови.

Ключевые слова: гемодиализ, дети, ОПН, ХПН, экстракорпоральное очищение крови.