РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТРОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ В КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ БИОМАРКЕРОВ И ПОЧЕЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ (обзорный)

Дауенова Айшолпан Турганбаевна,
Маматкулов Ихтиёр Босимович,
Хайдаров Камбарали Имомалиевич
Ташкентский государственный медицинский университет,Ташкент, Узбекистан.
Национальный детский медицинский центр, Ташкент, Узбекистан.

Актуальность. Острое повреждение почек (ОПП) является одним из наиболее распространённых осложнений у детей в критическом состоянии и представляет серьёзную проблему современной детской анестезиологии и реаниматологии. Развитие ОПП сопровождается нарушением фильтрационной и канальцевой функций почек, расстройствами водно-электролитного баланса, повышением риска полиорганной дисфункции и неблагоприятных клинических исходов. Основными причинами развития ОПП у детей в критическом состоянии являются нарушения системной и почечной гемодинамики, снижение почечной перфузии, сепсис, воспалительные реакции, гипоксия, ишемически-реперфузионное повреждение и воздействие нефротоксических препаратов. Одной из главных проблем ранней диагностики является ограниченная чувствительность традиционных показателей, прежде всего сывороточного креатинина, концентрация которого может повышаться с задержкой после возникновения повреждения почечной ткани.

В этой связи особое значение приобретает изучение ранних биомаркеров почечного повреждения, позволяющих выявлять структурные и функциональные изменения до появления выраженных клинических проявлений. К наиболее перспективным показателям относятся нейтрофильный желатиназа-ассоциированный липокалин (NGAL), цистатин С и молекула повреждения почек-1 (KIM-1). Дополнительные возможности диагностики открывает

ультразвуковая оценка почечной гемодинамики с определением резистивного (RI) и пульсационного (PI) индексов почечных артерий.

Комплексное исследование биомаркеров и показателей почечной гемодинамики позволит более полно оценивать состояние почек, определять ранние признаки повреждения и выделять пациентов с высоким риском развития ОПП. Поэтому разработка комплексного подхода к ранней диагностике и прогнозированию ОПП у детей в критическом состоянии имеет важное научное и практическое значение.

Цель исследования. Повышение эффективности ранней диагностики и прогнозирования острого повреждения почек у детей в критическом состоянии на основе комплексной оценки биомаркеров почечного повреждения и показателей почечной гемодинамики с разработкой алгоритма ранней стратификации риска.

Материалы и методы исследования. Исследование планируется как проспективное когортное, наблюдательное, сравнительное с включением 40 детей в возрасте от 1 месяца до 18 лет, находящихся в отделении реанимации и интенсивной терапии по поводу критических состояний различного генеза. По результатам наблюдения пациенты будут распределены на две группы: I группа — дети с развившимся острым повреждением почек (ОПП+), установленным согласно критериям KDIGO; II группа — дети без признаков ОПП (ОПП−) в течение периода наблюдения. Распределение будет осуществляться по фактически зарегистрированным исходам, без предварительного установления равного количества пациентов в группах. Продолжительность наблюдения составит 5–7 суток. Комплексное обследование будет проводиться при поступлении в ОРИТ (T0), через 24 часа (T1), 48 часов (T2), 72 часа (T3) и на 5–7-е сутки (T4).

Лабораторное исследование будет включать определение трёх основных биомаркеров:

- NGAL — маркер повреждения почечных канальцев, позволяющий выявлять ранние признаки структурного повреждения почек;
- Цистатин С — показатель фильтрационной функции почек, позволяющий оценивать изменения клубочковой фильтрации;
- KIM-1 — маркер повреждения проксимальных почечных канальцев.

Дополнительно будут определяться сывороточный креатинин, мочевина, калий, натрий и лактат. При наличии лабораторной возможности NGAL и KIM-1 планируется исследовать в моче, цистатин С — в сыворотке крови.

Для оценки почечной гемодинамики будет проводиться ультразвуковое исследование почек с цветовым допплеровским картированием и спектральной допплерографией, определением резистивного и пульсационного индексов, пиковой систолической и конечной диастолической скоростей кровотока. Дополнительно будут регистрироваться артериальное давление, частота сердечных сокращений, почасовой диурез, водный баланс и потребность в вазоактивной поддержке.

Задачи исследования: - Изучить клинико-анамнестические и гемодинамические особенности критических состояний у детей и определить основные факторы риска развития ОПП.

- Определить диагностическую и прогностическую значимость NGAL, цистатина С и KIM-1 в раннем выявлении и оценке тяжести ОПП.

- Оценить особенности почечной гемодинамики по данным ультразвукового и допплерографического исследования, установить взаимосвязь RI и PI с биомаркерами и стадиями ОПП.

- Разработать комплексную прогностическую модель раннего выявления ОПП на основе интеграции биомаркеров, показателей почечной гемодинамики и клинико-функциональных параметров.

Статистическая обработка результатов будет включать сравнительный и корреляционный анализы, оценку динамики исследуемых показателей, ROC-анализ с определением AUC, чувствительности и специфичности, а также регрессионный анализ для выявления независимых предикторов ОПП. С учётом ограниченного объёма выборки количество переменных прогностической модели будет определяться числом зарегистрированных случаев ОПП.

Предполагаемая научная новизна. Будут установлены особенности взаимосвязи между биомаркерами почечного повреждения (NGAL, KIM-1), показателем фильтрационной функции почек (цистатин С) и допплерографическими характеристиками почечной гемодинамики у детей в критическом состоянии. Будет определена диагностическая и прогностическая значимость RI и PI в сочетании с лабораторными биомаркерами для раннего выявления ОПП. Планируется выявить наиболее информативные комбинации лабораторных и ультразвуковых показателей, позволяющие определять пациентов с высоким риском развития почечной дисфункции, и разработать комплексную прогностическую модель раннего выявления ОПП.

Практическая значимость. Результаты исследования позволят определить наиболее информативные биомаркеры и ультразвуковые показатели

для раннего выявления почечного повреждения у детей в критическом состоянии. Будет обоснована целесообразность дополнительного определения NGAL, цистатина С и KIM-1 в комплексе с традиционными показателями функции почек. Планируется разработать алгоритм ранней стратификации риска ОПП, предусматривающий индивидуализированный лабораторный и ультразвуковой мониторинг, контроль почасового диуреза и водного баланса, оценку почечной перфузии, пересмотр нефротоксической лекарственной нагрузки и индивидуализацию инфузионной и вазоактивной терапии. Внедрение предложенного подхода будет направлено на своевременное выявление почечной дисфункции и профилактику её прогрессирования.

Ключевые слова: *дети, критическое состояние, острое повреждение почек, NGAL, цистатин С, KIM-1, почечная гемодинамика, допплерография, резистивный индекс, пульсационный индекс, интенсивная терапия.*