Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Реферат

Острое почечное повреждение

Выполнил: ординатор 2 года
Грязнов Николай Николаевич

Проверил : ДМН, Доцент
Ростовцев Сергей Иванович

Красноярск 2019г.

Оглавление

Введение	3
ОПРЕДЕЛЕНИЕ.....	3
ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ	6
ЭПИДЕМИОЛОГИЯ.....	8
КОДИРОВАНИЕ ПО МКБ 10	10
КЛАССИФИКАЦИЯ	10
ДИАГНОСТИКА	11
ЛЕЧЕНИЕ	16
Дооперационный этап лечения	16
Интраоперационный этап лечения.....	18
Послеоперационный этап лечения.....	21
Нефротоксические препараты в периоперационном периоде	24
Заместительная почечная терапия	26
РЕАБИЛИТАЦИЯ	28
Литература	29

Введение

Почечная недостаточность может быть хронической (ХПН) на фоне хронических болезней почек (ХБП) и острой вследствие острого повреждения почек.

Острое повреждение почек (ОПП) – широко распространенное и опасное состояние, которое, несмотря на совершенствование медицинских технологий, зачастую несвоевременно диагностируется и является причиной неблагоприятных исходов, в том числе, летального.

Пациенты с сопутствующей ХБП подвержены риску дальнейшего усугубления почечной недостаточности во время госпитализации и хирургического вмешательства, поскольку хроническая патология почек является существенным фактором риска развития острого повреждения почек (ОПП) [1-4].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

ОПП – понятие, вошедшее в медицинскую практику сравнительно недавно и повсеместно заменившее известный термин – острая почечная недостаточность (ОПН). Под ОПП следует понимать быстрое развитие дисфункции органа в результате непосредственного воздействия ренальных или экстраренальных повреждающих факторов.

В 2002 г. были впервые предложены временные критерии ОПП, отображающие тяжесть острой почечной дисфункции (табл. 1) [5]. Они получили название - критерии RIFLE (Risk — риск, Injury — повреждение, Failure — недостаточность, Loss - потеря функции и End-stage renal disease - терминальная стадия почечной недостаточности).

Таблица 1.

Критерии RIFLE диагностики и классификации острого повреждения почек

Стадия	Уровень креатинина или степень клубочковой фильтрации (СКФ)	Диурез
Risk (Риск)	↑ креатинина в 1,5 раза или ↓ СКФ >25%	< 0,5мл/кг/ч в течение 6 ч
Injury (Повреждение)	↑ креатинина в 2 раза или ↓ СКФ > 50%	< 0,5мл/кг/ч в течение 12 ч
Failure (Несостоятельность)) недостаточность	↑ креатинина в 3 раза или ↓ СКФ > 75%	< 0,3мл/кг/ч в течение 24 ч или анурия в течение 12 ч
Loss (Потеря функции)	персистирующая ОПН (полная потеря выделительной функции почек > 4 недель)	
ESKD (Терминальная стадия ХПН)	конечная стадия поражения почек (полная потеря выделительной функции почек > 3 месяцев)	

Группой экспертов Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) в 2012 году были модифицированы определение, критерии диагностики, стратификации тяжести ОПН и подготовлены подробные Клинические Рекомендации [6]. Согласно им, ОПН следует определять, как наличие, как минимум, одного из следующих критериев:

- ✓ нарастание креатинина $\geq 0,3$ мг/дл ($\geq 26,5$ мкмоль/л) в течение 48 ч *или*
- ✓ нарастание креатинина $\geq 1,5$ раза от исходного, которое, как известно или предполагается, произошло в течение 7 сут, *или*
- ✓ объем мочи < 0,5 мл/кг/ч в течение 6 ч.

Под ХБП следует понимать наличие любых маркеров, связанных с повреждением почек и персистирующих в течение более трех месяцев вне зависимости от нозологического диагноза.

Современные критерии ХБП включают [7]:

1. выявление любых клинических маркеров повреждения почек, подтвержденных на протяжении периода длительностью не менее 3 месяцев;
2. наличие маркеров необратимых структурных изменений органа, выявленных однократно при прижизненном морфологическом исследовании органа или при его визуализации;
3. снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) < 60 мл/мин/1,73 м², сохраняющееся в течение 3-х и более месяцев, вне зависимости от наличия других признаков повреждения почек.

СКФ - 60–89 мл/мин/1,73 м² расценивают как начальное или незначительное ее снижение. Для установления ХБП в этом случае необходимо наличие маркеров почечного повреждения. При их отсутствии ХБП не диагностируется. Для лиц 65 лет и старше это расценивают как вариант возрастной нормы. Лиц моложе этого возраста относят в группу высокого риска развития ХБП и рекомендуют контроль состояния почек не реже 1 раза в год, активную профилактику ХБП.

Если СКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м² наличие ХБП устанавливается даже при отсутствии каких-либо маркеров почечного повреждения. 3-месячное ограничение в качестве временного параметра определения ХБП было выбрано потому, что в данные сроки острые варианты развития дисфункции почек завершаются выздоровлением или приводят к очевидным клинико-морфологическим признакам хронизации процесса.

ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

В патогенетическом плане ОПП рассматривается, как совокупность механизмов, связанных с повреждением различных компартментов почки и приводящих к дисфункции органа. Этим определяется разнообразием причин снижения клубочковой фильтрации при ОПП.

Причины ОПП подразделяются на три основные группы, которые являются основой патогенетической классификации данного состояния [8]:

- 1) *преренальные* (связанные с гипоперфузией почек);
- 2) *ренальные* (связанные с прямым повреждением основных компартментов органа – внутрипочечных сосудов, клубочков, канальцев и интерстиция);
- 3) *постренальные* (связанные с постренальной обструкцией тока мочи).

Преренальное ОПП превалирует над другими вариантами, составляя 55–60%. Представляет функциональный ответ на почечную гипоперфузию и не ассоциируется с первоначальными структурными почечными повреждениями. В связи с этим, при своевременном восстановлении нормальной почечной перфузии наблюдается быстрая нормализация почечной функции. В то же время при тяжелой пролонгированной почечной гипоперфузии может развиваться ишемический острый тубулярный некроз (ОТН).

Основные причины преренального ОПП [8]:

1. уменьшение внутрисосудистого объёма жидкости;
2. вазодилатация, сопровождающаяся острым увеличением сосудистой ёмкости;
3. снижение сердечного выброса.

Патологические процессы в почках, приводящие к развитию ОПП, классифицируются в соответствии с морфологическими особенностями.

Классически ренальный вариант ОПП разделяют на острые гломерулярные, интерстициальные и тубулярные повреждения.

Основные причины развития ренального ОПП [8]:

1. интерстициальный нефрит вследствие инфекции и аллергических реакций;
2. острый канальцевый некроз – влияние ишемии, экзо- и эндотоксинов;
3. гломерулонефрит и васкулит как проявление иммунных реакций.

Постренальное ОПП является результатом обструкции мочевыделительной системы (МВС), которая может иметь место на уровне мочевого пузыря или уретры (обструкция нижних отделов МВС) или на уровне мочеточников и почек (обструкция верхних отделов МВС). ОПП на уровне верхних отделов МВС должна быть билатеральной; при односторонней обструкции синдром ОПП обычно не развивается при сохранной функции контралатеральной почки [8].

Около 20% случаев госпитального ОПП вызваны лекарственными препаратами. Среди пациентов пожилого возраста частота медикаментозной нефротоксичности достигает 66%. [9]. Наиболее распространенные патофизиологические механизмы лекарственной нефротоксичности: нарушение гемодинамики в клубочках, токсическое влияние на эпителий канальцев, воспаление, нефропатия, обусловленная выпадением кристаллов, рабдомиолиз и тромботическая микроангиопатия. Ниже представлены основные препараты группы риска в плане нефротоксичности [9]:

Противомикробные препараты: аминогликозиды, ванкомицин, амфотерицин В (фармакологическая форма с дезоксихолевой кислотой токсичнее, чем липидная форма), β -лактамы (пенициллины, цефалоспорины), ацикловир, ганцикловир, хинолоны, рифампицин, сульфаниламиды.

Контрастные препараты.

Диуретики: петлевые диуретики, тиазиды, триамтерен.

Анальгетики: парацетамол, аспирин, нестероидные противовоспалительные средства.

Бензодиазепины.

Наркотики: кокаин, героин, кетамин, метадон, метамфетамин.

Антидепрессанты/психотропные: амитриптилин, доксепин, галоперидол, литий.

Антигистаминные препараты: дифенгидрамин, доксиламин.

Ингибиторы кальциневрина: циклоспорин, такролимус.

Сердечно-сосудистые препараты: ингибиторы АПФ, блокаторы ангиотензиновых рецепторов, клопидогрель, тиклопидин, статины.

Химиотерапевтические препараты: цисплатин, α -интерферон, метотрексат, митомицин С.

Ингибиторы протонной помпы: лансопразол, омепразол, пантопразол.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Частота встречаемости периоперационного острого повреждения почек (ОПП) зависит от характера оперативного вмешательства. Наиболее высока она после протезирования аневризмы аорты - 15-46% [10] и у пациентов, перенесших трансплантацию печени - 48-94%, 8-17% из этих больных требуют заместительной почечной терапии (ЗПТ) [11]. В кардиохирургии частота развития ОПП также высока и колеблется от 7,7% до 11,4% [12], потребность в диализной терапии составляет от 1% до 5% [13]. При этом, частота ОПП зависит от вида кардиохирургического вмешательства. Для типичного аортокоронарного шунтирования (АКШ) она относительно низкая - около 2,5%, потребность в ЗПТ – около 1%; для операций на клапанах сердца эти показатели составляют 2,8 и 1,7%; при

комбинированных операциях АКШ с протезированием клапанов данные показатели значительно выше – 4,6 и 3,3%, соответственно [14]. При некардиохирургических вмешательствах частота развития ОПП существенно ниже - около 0,8% [15, 16], но при этом необходимо помнить, что пациенты данной категории составляют основную массу хирургических больных.

Послеоперационное ОПП является одним из самых серьезных осложнений в хирургии, увеличивая смертность и продолжительность пребывания пациентов в стационаре. Многочисленные исследования показали, что ОПП ассоциируется с повышением риска как краткосрочного, так и долгосрочного риска смерти (7-кратное увеличение по сравнению с пациентами без ОПП), а также с риском прогрессирования почечной недостаточности [17, 18]. После кардиохирургических операций летальность у пациентов с ОПП составила 9,5% по сравнению с 0,8% у пациентов без почечной дисфункции [19]. У пациентов некардиохирургического профиля, не имевших исходно почечной дисфункции, развитие ОПП после операции увеличивало 30-дневную, 60-дневную и 1-летнюю смертность, соответственно, с 2,7% до 15%, с 5,1% до 17% и с 15% до 31% [20].

Признаки ХБП отмечаются более чем у 1/3 больных с хронической сердечной недостаточностью; снижение функции почек наблюдается у 36% лиц в возрасте старше 60 лет; у лиц трудоспособного возраста снижение функции отмечается в 16% случаев, а при наличии сердечно-сосудистых заболеваний его частота возрастает до 26% [21].

По данным литературы, летальность пациентов с ХБП после плановых хирургических вмешательств составляет 4%, после экстренных операций – до 47%, осложнения развиваются в 12-64% случаев [22].

КОДИРОВАНИЕ ПО МКБ 10

- N17 – Острая почечная недостаточность
- N18 – Хроническая почечная недостаточность
- N19 – Почечная недостаточность неуточненная

КЛАССИФИКАЦИЯ

Стадии ОПП предложено определять по следующим критериям KDIGO (табл. 2).

Таблица 2.

Стадии ОПП [6]

Стадия	Креатинин сыворотки крови	Объем выделяемой мочи
1	В 1,5 – 1,9 раза выше исходного или повышение больше чем на 26,5 мкмоль/л	< 0,5 мл/кг/ч за 6–12 часов
2	В 2,0 – 2,9 раза выше исходного	< 0,5 мл/кг/ч за $\geq$ 12–24 часа
3	В 3,0 раза выше исходного, или повышение $\geq$ 353,6 мкмоль/л, или начало ЗПТ, или снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) < 35 мл/мин на 1,73 м ² у больных < 18 лет	< 0,3 мл/кг/ч за $\geq$ 24 часа или анурия в течение $\geq$ 12 часов

Стадии ХБП определяются в зависимости от уровня клубочковой фильтрации (СКФ) (таблица 3).

Таблица 3.

Стратификация стадий ХБП по уровню СКФ [7]

Стадии по СКФ, описание и границы (мл/мин/1,73 м ²)	Обозначение	Характеристика	Уровень СКФ
	C1	Высокая или оптимальная	> 90
	C2	Незначительно сниженная	60-89
	C3a	Умеренно сниженная	45-59
	C3б	Существенно сниженная	30-44
	C4	Резко сниженная	15-29
	C5	Терминальная почечная недостаточность	<15

ДИАГНОСТИКА

Перед оперативным вмешательством необходимо своевременно выявить наличие факторов риска и ассоциированных состояний развития ОПП (уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A) [6].

Комментарии. Для некардиохирургических пациентов значимыми для определения риска развития ОПП считаются следующие факторы и ассоциированные состояния (табл. 4).

Таблица 4.

Основные факторы риска и ассоциированные состояния при ОПП [12]

Факторы риска	
<i>не модифицируемые</i>	<i>модифицируемые</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>возраст > 65 лет</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ятрогенная гипоперфузия почек</i>

<ul style="list-style-type: none"> • мужской пол • черная раса 	<ul style="list-style-type: none"> • неконтролируемая низконатриевая диета (гиповолемия) • прием мочегонных на фоне низконатриевой диеты • артериальная гипотензия • прием ингибиторов АПФ • прием антагонистов АТ1-рецепторов • прием НПВС
Ассоциированные состояния	
Хроническая болезнь почек	
Анемия	
Сахарный диабет (диабетическая нефропатия)	
Артериальная гипертензия (гипертензивный нефросклероз)	
Застойная сердечная недостаточность	
Билатеральный стеноз почечных артерий	

Исходя из комбинации выше обозначенных факторов риска и ассоциированных состояний, определяется риск развития ОПП (табл. 5)..

Таблица 5. Ориентировочная стратификация риска развития ОПП [6]

Факторы риска и ассоциированные состояния	Нет ХБП	ХБП 1-2 стадии	ХБП 3-5 стадии
Нет факторов риска и ассоциированных состояний	Низкий риск	Средний риск	Средний-высокий риск

<i>1-2 фактора риска или ассоциированных состояний</i>	<i>Средний риск</i>	<i>Средний-высокий риск</i>	<i>Высокий риск</i>
<i>3 и более фактора риска или ассоциированных состояний</i>	<i>Средний-высокий риск</i>	<i>Высокий риск</i>	<i>Очень высокий риск</i>

Таблица 6 Система предикторов развития ОПП при кардиохирургических операциях

<i>Фактор риска</i>	<i>Баллы</i>
<i>Женский пол</i>	<i>1</i>
<i>Хроническая обструктивная болезнь легких</i>	<i>1</i>
<i>Инсулинозависимый сахарный диабет</i>	<i>1</i>
<i>Застойная сердечная недостаточность</i>	<i>1</i>
<i>Фракция выброса левого желудочка <35%</i>	<i>1</i>
<i>Повторные операции</i>	<i>1</i>
<i>Экстренная операция</i>	<i>2</i>
<i>Внутриаортальная баллонная контрпульсация</i>	<i>2</i>
<i>Предоперационное значение креатинина</i>	
<i>от 1,2 до 2,1 мг/дл</i>	<i>2</i>
<i>> 2,1 мг/дл</i>	<i>5</i>
<i>Тип операции</i>	
<i>Замена клапана</i>	<i>1</i>
<i>Аорто- коронарное шунтирование + замена клапана</i>	<i>2</i>
<i>Другие</i>	<i>2</i>

Для максимально ранней диагностики вероятной ОПП у лиц с факторами риска и ассоциированными состояниями необходим мониторинг, как минимум, следующих параметров: массы тела, темпа диуреза, креатинина, мочевины и электролитов сыворотки крови; результаты мониторинга должны быть зарегистрированы в медицинской документации и подвергаться постоянному анализу (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

Комментарии. Характерные лабораторные изменения у пациентов с ХБП и ОПП:

- азотемия (норма мочевины 5,2 – 8,4 ммоль/л);
- увеличение уровня креатинина (норма креатинина в крови: женщины - 53 – 97 мкмоль/л, мужчины – 62 – 115 мкмоль/л, дети до 1 года – 18 – 35 мкмоль/л, дети от года до 14 лет - 27 – 62 мкмоль/л);
- гиперкалиемия (норма 3,5 – 5,5 ммоль/л);
- гипонатриемия (норма 130 – 150 ммоль/л);
- гипермагнеземия (1,0 – 1,15 ммоль/л).

Дополнительные лабораторно-инструментальные методы исследования у пациентов с ХБП или риском развития ОПП:

- общий анализ крови + тромбоциты;
- коагулограмма;
- газоанализ и рН крови;
- общий анализ мочи;
- фракция экскреции натрия с мочой;
- УЗИ почек, мочевого пузыря;
- ЭКГ;
- R-графия органов грудной клетки.

У пациентов соответствующим критериям ОПП или ХБП необходимо рассчитать скорость клубочковой фильтрации (СКФ) (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

Формула Кокрофта-Голта:

$$СКФ = (140 - \text{возраст}) \times \text{масса тела (кг)} / \text{креатинин сыворотки (мкмоль/л)}$$

Для мужчин полученное значение нужно умножить на 1,23 (большая доля мышечной массы в массе тела).

Формула MDRD:

$$СКФ \text{ (мл/мин)} = 186 \times [\text{креатинин сыворотки (мкмоль/л)}]^{-1,154} \times [\text{возраст}]^{-0,393} \times [0,742 \text{ для женщин}]$$

Формула Шварца:

$$СКФ = 0,55 \times \text{рост} / \text{креатинин сыворотки (мкмоль/л)}$$

У пациентов с высоким риском ОПП, но не имеющих на момент осмотра его критериев, рекомендуется определить биохимические маркеры ранней стадии ОПН (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B**) [14].

У пациентов с ХБП следует выполнить перед оперативным вмешательством исследование уровня альбуминурии/протеинурии (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B**) [7].

Комментарии. Данный показатель имеет важное значение для оценки прогноза течения ХБП, риска сердечно-сосудистых осложнений, а также выбора тактики лечения [25] (табл. 7).

Таблица 7. Индексация ХБП по уровню альбуминурии (протеинурии)

Показатель,	Индексация по степени
-------------	-----------------------

<i>метод оценки</i>	<i>Оптимальная или незначительно повышенная (A1)</i>	<i>Высокая (A2)</i>	<i>Очень высокая (A3)</i>
<i>Альбумин в моче</i>			
<i>суточная экскреция альбумина (мг/сут)</i>	<i><30</i>	<i>30-300</i>	<i>>300</i>
<i>отношение альбумин/ креатинин мочи (мг/ммоль)</i>	<i><3</i>	<i>3-30</i>	<i>>30</i>
<i>Общий белок в моче</i>			
<i>суточная экскреция белка (мг/сут)</i>	<i><150</i>	<i>150-500</i>	<i>>500</i>
<i>отношение общий белок/ креатинин мочи (мг/ммоль)</i>	<i><15</i>	<i>15-50</i>	<i>>50</i>

ЛЕЧЕНИЕ

Дооперационный этап лечения

У пациентов с ХБП необходима тщательная оценка состояния водно-электролитного баланса в предоперационном периоде (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [26, 27].

У пациентов, находящихся на программном диализе, оптимальное время для планового хирургического вмешательства – следующий день после очередного сеанса диализа (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B**) [29].

Комментарии. Если диализ выполняется в день операции, то после его окончания необходимо выждать 4-6 часов, что необходимо для уравнивания водных секторов и устранения остаточной гепаринизации [29]. У пациента на фоне хирургической патологии могут возникнуть показания к экстренному диализу в предоперационном периоде (т.е. выполнение оперативного вмешательства возможно только после проведения диализа) [29]:

- ◆ гиперкалиемия ($K^+ > 6,0$ ммоль/л);
- ◆ перегрузка жидкостью и отек легких;
- ◆ метаболический ацидоз;
- ◆ уремическая интоксикация и кома.

Оперативное вмешательство у пациентов с ХБП рекомендуется проводить, если уровень гемоглобина находится в пределах 110-120 г/л, а гематокрит составляет 33-36% (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B**) [7].

При рассмотрении возможности регионарных методов анестезии у больных с ХБП необходимо помнить о риске кровотечения, обусловленной дисфункцией тромбоцитов. Оценить состояние системы гемостаза и, соответственно, риск периоперационного кровотечения необходимо на основании тромбэластографии (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B**) [29, 31].

Целевыми уровнями АД у пациентов с ХБП и артериальной гипертензией следует считать: у пациентов с незначительной альбуминурией (менее 30 мг/сутки) – систолическое АД менее 140 и диастолическое менее 90 мм рт. ст.; при более высоком уровне альбуминурии или наличии протеинурии – систолическое АД менее 130 и диастолическое менее 80 мм рт. ст.: антигипертензивная терапия должна быть индивидуализирована, а снижения систолического АД менее 120 мм рт. ст. следует избегать (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [33].

Интраоперационный этап лечения

В интраоперационном периоде для профилактики развития ОПП необходимо поддерживать стабильность гемодинамики (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [35-37].

Рекомендуется контролируемая инфузионная терапия в случае дегидратации, при которой, однако, следует избегать перегрузки жидкостью (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [38].

Не рекомендуется использовать гидроксипроксиэтилкрахмалы в связи с риском развития ОПП (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [38].

Предлагается не использовать желатины и декстраны для инфузионной терапии (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – C**) [38].

При предполагаемой необходимости использования коллоидов предлагается инфузия альбумина (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – C**) [38].

Предлагается использовать сбалансированные кристаллоидные растворы при высокообъемной инфузионной терапии (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – C**) [38].

При необходимости введения вазопрессоров для устранения гипотензии рекомендуется норадреналин (вместе с коррекцией гиповолемии) как вазопрессор первого ряда для защиты почечной функции (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B**) [38].

Комментарии. Согласно результатам исследования De Backer D. C соавт. [49], частота возникновения потребности в проведении ЗПТ была ниже у пациентов, у которых в качестве вазопрессора использовался норадреналин, а не допамин.

В связи с низкой частотой развития ОПП, рекомендуется использовать для анестезиологического пособия ингаляционные анестетики, пропофол, нейроаксиальную анестезию (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B**) [50-54].

У пациентов с ХБП требуется коррекция дозы анестезиологических препаратов в зависимости от уровня СКФ (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – C**) [61-65].

Таблица 8

Особенности дозирования анальгетиков при ХБП

Препарат	Изменение дозирования	СКФ > 50 мл/мин/1,73 м²	СКФ 10-50 мл/мин/1,73 м²	СКФ <10 мл/мин/1,73 м²
Кодеин	Снизить дозу	100%	75%	50%
Фентанил	Снизить дозу	100%	75%	50%
Кеторолак *	Снизить дозу	100%	50%	50%
Меперидин	Снизить дозу	100%	75%	50%
Морфин	Снизить дозу	100%	75%	50%

* – обычно избегают назначения этой группы препаратов

Данные по относительной «безопасности» препаратов для применения во время анестезии суммированы в табл. 9.

Таблица 9

Безопасность препаратов для анестезии при ХБП

	Безопасны при ХПН	Безопасны в небольших или сниженных дозах	Противопоказаны при ХПН
Премедикация	Мидазолам		
Индукция	Тиопентал Пропофол	Кетамин	
Поддержание	Изофлюран Десфлюран Галотан Пропофол	Севофлюран	
Миорелаксанты	Атракурий Цисатракурий	Векурониум Рокурониум	Панкурониум Пипекурониум

<i>Опиоиды</i>		<i>Фентанил</i> <i>Морфин</i>	
<i>Местные анестетики</i>	<i>Бупивакаин</i>	<i>Ропивакаин</i> <i>Лидокаин</i>	
<i>Анальгетики</i>	<i>Парацетамол</i>		<i>НПВП</i>

Послеоперационный этап лечения

В послеоперационном периоде необходимо избегать перегрузки пациента жидкостью и контролировать кумулятивный водный баланс **(уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – В)** [66].

При наличии признаков гиперволемии и ОПП с олигурией/анурией показано применение петлевых диуретиков с целью восстановления диуреза **(уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – С)** [6].

При отсутствии признаков гиперволемии от применения диуретиков у пациентов с ОПП и ХБП следует воздержаться **(уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – С)** [6].

Не рекомендуется использовать допамин в так называемой «почечной» дозе (менее 3 мкг/кг/мин) для профилактики и лечения ОПП **(уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – А)** [6].

Рекомендуется назначать 0,8-1,0 г/кг/сут белка пациентам с ОПП без признаков гиперкатаболизма и/или не нуждающимся в ЗПТ; 1,0-1,5 г/кг/сут

пациентам с ОПП, получающим ЗПТ. Поступление энергии должно обеспечиваться за счет углеводов из расчета 3-5 (максимум 7) г/кг массы тела и жиров в количестве 0,8-1,0 г/кг массы тела. У пациентов с ОПП рекомендуется осуществлять преимущественно энтеральное питание и прибегать к парентеральному лишь по мере необходимости (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – C**) [6].

Комментарии. Развитие ОПП часто сопровождается формированием белково-энергетической недостаточности, значимо увеличивающей показатели смертности [69]. Избыточное поступление белка при ОПП может способствовать усугублению метаболического ацидоза и азотемии и привести к необходимости проведения ЗПТ. Таким образом, потребление белка более 2 г/кг/сут и менее 0,8 г/кг/сут нецелесообразно.

У пациентов с риском ОПП, а также при лечении пациентов с уже развившимся ОПП необходимо проводить инсулинотерапию, направленную на поддержание целевого уровня глюкозы плазмы крови: 6,1-8,3 ммоль/л (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – C**) [6].

При постренальном ОПП показана консультация уролога для решения вопроса о способе восстановления пассажа мочи (катетеризация мочевого пузыря, наложение эпицистостомы, стентирование мочеточников, наложение нефростомы) (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

Комментарии. Основная задача терапии – своевременно устранить нарушение оттока мочи для того, чтобы избежать необратимой потери функционирующей ткани почек. Нередко у пациентов сразу после выполнения урологического пособия развивается фаза полиурии с

увеличением диуреза до 4-6 и более литров в сутки. Такая ситуация требует тщательного контроля и коррекции волемиического статуса. Для коррекции рекомендуются сбалансированные кристаллоидные растворы [71].

Антикоагулянт выбора для проведения послеоперационной тромбопрофилактики у пациентов с ОПП и ХБП – нефракционированный гепарин, так как при его применения не наблюдается кумулятивного эффекта (уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B) [72, 73].

Таблица 10.

Коррекция дозы НМГ у пациентов с почечной недостаточностью

НМГ	Клиренс креатинина	Фармакокинетика	Рекомендации
Далтепарин, Парнапарин	<30 мл/мин	нет накопительного эффекта до 1 недели терапии	регулирования дозы для профилактики до 1 недели не требуется; при применении > 1 недели рассчитывают активность анти-фХа с подбором дозы, если отмечено накопление.
	30-50 мл/мин	нет накопительного эффекта	регулирование дозы не требуется
Эноксапарин	<30 мл/мин	40-50% накопительного эффекта	уменьшение дозы на 40% - 50% (для профилактики – п/к 30 мг один раз/сутки; для

			<i>лечения - п/к 1 мг/кг один раз/сутки) и последующий контроль активности анти-фХа.</i>
	<i>30-50 мл/мин</i>	<i>15-20% накопительного эффекта</i>	<i>уменьшение дозы на 15-20% при длительном использовании (> 10-14 дней) и последующий контроль активности анти-фХа.</i>

Нефротоксические препараты в периоперационном периоде

У пациентов с ОПП и ХБП следует избегать использования нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

У пациентов с наличием факторов риска контраст-индуцированного ОПП (КИ-ОПП) следует проводить профилактику путем инфузии изотонического раствора хлорида или бикарбоната натрия (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

У пациентов с повышенным риском развития КИ-ОПП не рекомендуется использовать в профилактических целях (для удаления контрастных препаратов) интермиттирующий гемодиализ (ИГД) или гемофильтрацию (ГФ) (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – C**) [6].

Перед назначением антимикробных препаратов (АМП), которые активно выводятся с мочой (аминогликозиды, β-лактамы и др.), необходимо определить клиренс креатинина и при его снижении либо уменьшить

суточные дозы антибиотиков, либо увеличить интервалы между отдельными введениями (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [6, 71].

Не рекомендуется использовать аминогликозиды для лечения инфекций, за исключением ситуаций, когда недоступны альтернативные менее нефротоксичные препараты (**уровень убедительности рекомендаций II, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

Для пациентов с нормальной функцией почек рекомендуется назначение аминогликозидов в однократной суточной дозе, а не режимы введения препарата несколько раз в день (**уровень убедительности рекомендаций II, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

Рекомендуется при лечении системных микозов или паразитарных инфекций использовать азольные противогрибковые препараты и/или эхинокандиновые препараты, а не стандартный амфотерицин В, если при этом может быть достигнут сопоставимый терапевтический эффект (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

Комментарии. Замедленное выведение АМП и их метаболитов при почечной недостаточности повышает риск их токсического воздействия как на отдельные системы, так и на организм в целом. Выведение АМП и метаболитов с мочой зависит от состояния клубочковой фильтрации, канальцевой секреции и реабсорбции. При почечной недостаточности период полувыведения многих АМП может удлиняться в несколько раз. В табл. 11 представлены суммарные рекомендации по дозированию АМП у пациентов с ОПП и ХБП.

Заместительная почечная терапия

Абсолютными показаниями для проведения заместительной почечной терапии (ЗПТ) являются: мочевины крови более 36 ммоль/л, калий более 6 ммоль/л на фоне ЭКГ- изменений, магний более 4 ммоль/л, рН менее 7,15, резистентная к диуретикам гиперволемиа. Относительными показаниями являются: мочевины крови более 27 ммоль/л, калий более 6 ммоль/л без ЭКГ- изменений, диснатриемия, олиго- или анурия **(уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A)** [6].

Комментарии. При проведении ЗПТ необходимо учитывать риски, связанные с наличием временного сосудистого доступа и антикоагулянтной терапией. Оптимальное время начала ЗПТ не определено. Так как ЗПТ является симптоматическим видом лечения, основным принципом является не раннее или отсроченное, а своевременное начало, до наступления потенциально жизнеугрожаемых осложнений ОПП [75]. Как правило, необходимость применения ЗПТ возникает (но не ограничивается этим) при ОПП III стадии.

При ОПП может использоваться любая методика ЗПТ, доступная в данном лечебном учреждении. **(уровень убедительности рекомендаций II, уровень достоверности доказательств – A)** [76].

*Комментарии. Согласно рекомендациям экспертов *Kidney Disease Improving Global Outcomes* продленная заместительная почечная терапия предпочтительна у гемодинамически нестабильных пациентов, у пациентов с острым повреждением головного мозга или другими причинами повышенного ВЧД и отека мозга [6]. Перитонеальный диализ рекомендуется использовать у детей, лиц пожилого и старческого*

возраста, при трудностях создания сосудистого доступа, тяжелой сердечно-сосудистой патологии.

Но в то же время в литературе нет убедительных доказательств по преимуществу одного метода ЗПТ перед другим. Согласно последнему мета-анализу, опубликованному в 2017 году, сеансы продленной заместительной почечной терапии (более 12 ч) и интермиттирующего диализа (по 4-6 часов) эквивалентны по эффективности (выбор метода не влиял на госпитальную летальность и длительность разрешения ОПП) [76].

Рекомендуется устанавливать диализный катетер в центральную вену при помощи ультразвукового наведения (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – A**) [6].

При имплантации диализного катетера во внутреннюю яремную или подключичную вену рекомендуется проводить диагностическую рентгенографию органов грудной клетки сразу после установки катетера (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – B**) [6].

У пациентов с низким или средним риском кровотечения, без нарушений системы гемостаза, не получающих системные антикоагулянты, рекомендуется при проведении интермиттирующей ЗПТ использовать нефракционированный гепарин (НФГ) или низкомолекулярный гепарин (НМГ) (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – C**) [6].

При продленных процедурах ЗПТ, а также у пациентов с высоким риском кровотечения, имеющим коагулопатию, рекомендуется использовать регионарную антикоагуляцию цитратом (при отсутствии

противопоказаний для введения цитрата) (**уровень убедительности рекомендаций II, уровень достоверности доказательств – В**) [6].

Комментарии. Режим введения НФГ – болюс 5 – 10 ЕД/кг, затем инфузия 3 – 12 ЕД/кг, мониторинг на основе активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ), которое должно быть в 1,5 – 2 раза больше нормы или активированного времени свертывания (АВС), которое необходимо поддерживать на уровне 200 – 250 сек. Режим использования НМГ (на примере надропарина) – болюс 0,1 мл/10 кг, затем 0,02 мл/кг, мониторинг на основе определения антиХа активности (необходимый диапазон - 0,1 – 0,4 ЕД/мл).

Рекомендуется завершать проведение процедур ЗПТ при достижении следующих показателей (**уровень убедительности рекомендаций I, уровень достоверности доказательств – А**) [6].

- ✓ диурез более 0,5 мл/кг/час при суточной потребности в петлевых диуретиках не более 200 мг/сут и ЦВД не выше 15 мм вод ст.;
- ✓ концентрация калия в сыворотке крови не выше 6,0 ммоль/л;
- ✓ отсутствие тяжелого метаболического ацидоза (стандартный бикарбонат более 15 ммоль/л без инфузий бикарбоната натрия);
- ✓ концентрация мочевины в сыворотке крови перед началом очередного сеанса гемодиализа менее 20 ммоль/л.

Литература

1. Эдвард Морган-мл. Мэгид С. Михаил Клиническая анестезиология
2. Клинические рекомендации ФАР - Периоперационное ведение пациентов с почечной недостаточностью
3. CLIF - <http://www.efclif.com/scientific-activity/score-calculators/clif-c-aclf>