УДК: 616.61-001-07-08

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ШКАЛА РИСКА ГЕМОСТАТИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ПРИ ТРАВМЕ ПОЧКИ




Хурсанов Ёкубжон Эркин угли, Хамроев Баходир Олимкулович
Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

БУЙРАК ЖАРОҲАТИДА ГЕМОСТАТИК АРАЛАШУВ ХАВФИНИНГ ПРОГНОСТИК ШКАЛАСИ ВА ДИФФЕРЕНЦИАЛЛАШГАН ДАВОЛАШ-ДИАГНОСТИК АЛГОРИТМ

Хурсанов Ёқубжон Эркин ўғли, Хамроев Баҳодир Олимқулович
Самарқанд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.

PROGNOSTIC SCALE FOR THE RISK OF HAEMOSTATIC INTERVENTION AND A DIFFERENTIATED DIAGNOSTIC AND TREATMENT ALGORITHM IN RENAL TRAUMA

Khursanov Yokubjon Erkin ugli, Khamroev Bakhodir Olimkulovich
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: info@sammu.uz

Резюме. *Тадқиқот мақсади: эндоваскуляр хизмат имкониятлари чекланган шароитлар учун буйрак жароҳатида гемостатик аралашув хавфининг прогностик шкаласини ишлаб чиқиш ва унинг асосида дифференциаллашган даволаш-диагностик алгоритм яратиш. Материал ва усуллар: 165 нафар беморнинг бирлаштирилган танланмаси (78 нафари – 2014–2019 йиллардаги ретроспектив давр, 87 нафари – 2020–2025 йиллардаги проспектив давр); якуний нуқта – давом этаётган қон кетиш ёки йиғувчи тизим шикастланиши сабабли бажарилган аралашув (47 ҳодиса, 28,5%); логистик регрессия, ROC-таҳлил, bootstrap-валидация, ДеЛонг мезони қўлланилди. Натижалар: шкала AAST бўйича IV–V даражали шикастланиш (3 балл), контрастнинг фаол экстравазацияси (3 балл), инфузион юкламага ўткинчи жавоб (2 балл) ва гемоглобиннинг 20 г/л ва ундан кўпга пасайишини (2 балл) ўз ичига олади. ROC-эгри чизиқ остидаги майдон 0,902 ни (95% ИО 0,850–0,954) ташкил этди, MiGUTS номограммасида эса 0,813 ни (p=0,024). Паст (0–2 балл), ўртача (3–5 балл) ва юқори (6–10 балл) хавфда аралашув частотаси 5,3%, 31,4% ва 71,1% ни ташкил этди (p<0,001). Хулоса: шкала юқори ажратиш қобилиятига эга бўлиб, ультратовуш мониторинги протоколи ва аъзо сақловчи аралашувларга қўйиладиган техник талабларни ўз ичига олган уч босқичли алгоритмга асос бўлди.*

Калит сўзлар: *буйрак жароҳати, прогностик шкала, логистик регрессия, ROC-таҳлил, даволаш-диагностик алгоритм, ультратовуш мониторинги.*

Abstract. *Aim: to develop a prognostic scale for the risk of haemostatic intervention in renal trauma for settings with limited availability of endovascular services and to build a differentiated diagnostic and treatment algorithm on its basis. Materials and methods: a pooled cohort of 165 patients (78 in the retrospective period 2014–2019, 87 in the prospective period 2020–2025); the endpoint was intervention for ongoing bleeding or collecting system injury (47 events, 28.5%); logistic regression, ROC analysis, bootstrap validation and the DeLong test were used. Results: the scale comprises AAST grade IV–V injury (3 points), active contrast extravasation (3 points), transient response to fluid loading (2 points) and a haemoglobin drop of 20 g/L or more (2 points). The area under the ROC curve was 0.902 (95% CI 0.850–0.954) versus 0.813 for the MiGUTS nomogram (p=0.024). The intervention rate at low (0–2 points), intermediate (3–5 points) and high (6–10 points) risk was 5.3%, 31.4% and 71.1% (p<0.001). Conclusion: the scale shows excellent discrimination and underlies a three-tier algorithm with an ultrasound surveillance protocol and technical requirements for organ-sparing surgery.*

Keywords: *renal trauma, prognostic scale, logistic regression, ROC analysis, diagnostic and treatment algorithm, ultrasound monitoring.*

Современные международные руководства по травме почки – совместное руководство Всемирного общества экстренной хирургии и Американской ассоциации хирургов-травматологов [1], руководство Европейской ассоциации урологов [2] и практическое руководство Восточной ассоциации хирургии травмы [3] – исходят из трёхзвенной модели ведения: консервативное наблюдение, эндоваскулярный гемостаз при продолжающемся кровотечении и открытое вмешательство как крайняя мера. Эта модель предполагает круглосуточную доступность интервенционной радиологии, что делает её трудновыполнимой в стационарах регионального уровня.

Наиболее разработанной прогностической моделью служит номограмма многоцентрового исследования генитоуринарной травмы MiGUTS [4], построенная на материале 326 пострадавших с повреждениями высокой степени и объединяющая клинические и лучевые переменные для расчёта вероятности вмешательства по поводу кровотечения. Её прогностическая способность подтверждена внешней валидацией во второй фазе проекта [4] и в независимой европейской когорте [5], где пороговое значение обеспечило чувствительность 1,00 и специфичность 0,88. Вместе с тем модель разработана и валидирована исключительно в травматологических центрах первого уровня с круглосуточной интервенционной радиологической службой и прогнозирует именно потребность в эндоваскулярном гемостазе, тогда как её прогностическая ценность положительного результата в условиях ограниченной доступности этой службы остаётся низкой.

Ведению травмы почки в условиях ограниченных ресурсов посвящены немногочисленные работы. Обзоры доступности интервенционной радиологии [6, 7] и ретроспективные серии из систем здравоохранения со средним уровнем дохода [8] подтвердили дефицит эндоваскулярной службы и сохраняющуюся высокую частоту органоуносящих вмешательств в стационарах регионального уровня. Рекомендация 2C Всемирного общества экстренной хирургии при этом предусматривает лишь особый режим наблюдения при недоступности эмболизации, без формализованных критериев выбора между продлённым наблюдением и ранним органосохраняющим вмешательством [1].

Отдельную проблему составляет категория пострадавших с формальными показаниями к суперселективной ангиоэмболизации при её фактическом отсутствии. По критериям европейского и всемирного руководств [1, 2] такие показания в материале настоящего исследования установлены у 37 пострадавших; эмболизация фактически выполнена у 14,3% из них в ретроспективном периоде и у 47,8% – в проспективном (p=0,041), что отражает расширение доступа клиники к рентгенохирургической службе, но не устраняет её ограниченности в круглосуточном режиме. Из 24 пострадавших, которым эмболизация была показана, но не выполнена, десять утратили почку, т. е. значительная часть этих потерь была потенциально предотвратима. Это определило необходимость специального тактического решения для данной категории в структуре разработанного алгоритма.

Цель исследования: разработка прогностической шкалы риска необходимости гемостатического вмешательства при травме почки, применимой в условиях ограниченной доступности эндоваскулярной службы, и построение на её основе дифференцированного лечебно-диагностического алгоритма с протоколом ультразвукового мониторинга и техническими требованиями к органосохраняющей операции.

Материал и методы. Модель построена на объединённой выборке из 165 пострадавших обеих групп исследования (78 – ретроспективный период 2014–2019 гг., 87 – проспективный период 2020–2025 гг.). Принадлежность к периоду наблюдения включена в число переменных как обязательный корректирующий фактор, устраняющий смещение, связанное с внедрением алгоритма в проспективном периоде. Исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Самаркандского государственного медицинского университета (государственный реестр № 012400287); протокол одобрен локальным этическим комитетом университета (протокол № 8 от 18 декабря 2019 г.).

В качестве конечной точки модели выбрана потребность во вмешательстве по поводу продолжающегося кровотечения или повреждения собирательной системы, объединяющая открытые и лапароскопические операции с эндоваскулярным гемостазом. Событие зафиксировано у 47 из 165 пострадавших (28,5%): выполнено 35 открытых и лапароскопических операций и 13 эмболизаций, одна неэффективная эмболизация завершилась операцией, поэтому число уникальных событий составило 47. Выбор этой конечной точки обоснован тремя соображениями. Точка «потеря почки» даёт лишь 16 событий, что при правиле десяти событий на предиктор позволяет включить в модель только одну переменную. Точка «неэффективность неоперативного ведения» ограничена 24 событиями и допускает включение двух переменных. Расширенная конечная точка

сохраняет статистическую корректность при пяти переменных и клинически более осмысленна: практикующему хирургу необходимо знать не вероятность потери органа, а вероятность недостаточности выжидательной тактики.

Проверены двадцать клинических, лабораторных и томографических признаков, а также принадлежность к периоду лечения. Окончательная модель сформирована методом обратного пошагового исключения. Статистическая обработка выполнена в IBM SPSS Statistics 29.0, R 4.5.1 и MedCalc 23.2.1 с применением бинарной логистической регрессии, построением характеристических (ROC) кривых, внутренней валидацией методом bootstrap (1000 повторных выборок) и сравнением площадей под кривыми по критерию ДеЛонга.

Результаты. По данным однофакторного анализа из 21 проверенного признака 19 показали связь с исходом на уровне значимости $p<0,05$ (табл. 1).

Наибольшие значения эффекта получены для степени повреждения IV–V (отношение шансов (ОШ) 23,61; 95% ДИ 10,20–54,66), активной экстравазации контраста (ОШ 20,94; 95% ДИ 8,71–50,31), транзиторного ответа на инфузионную нагрузку (ОШ 19,88; 95% ДИ 6,98–56,61) и снижения гемоглобина на 20 г/л и более (ОШ 19,03; 95% ДИ 8,41–43,04). Возраст и дорожно-транспортный механизм травмы не показали значимой связи с исходом ($p=0,078$ и $p=0,226$), что закономерно: определяющее значение имеет не способ получения травмы, а её морфологический результат. Принадлежность к проспективному периоду была связана со снижением вероятности события (ОШ 0,44; 95% ДИ 0,22–0,88; $p=0,020$), что стало первым косвенным подтверждением эффективности внедрённого алгоритма.

Степень повреждения по AAST, глубина разрыва паренхимы, объём паранефральной гематомы и доля деваскуляризации отражают одну и ту же морфологическую сущность и показали взаимную коллинеарность. Их одновременное включение в многофакторную модель могло привести к нестабильности коэффициентов, поэтому в окончательную модель включён один представитель группы – степень AAST IV–V как наиболее воспроизводимый и общепринятый показатель.

Многофакторная логистическая регрессия. Окончательная модель, сформированная методом обратного пошагового исключения, представлена в таблице 2.

Уравнение модели имеет вид:

$$\text{logit}(p) = -3,24 + 1,61 \cdot X_1 + 1,39 \cdot X_2 + 1,16 \cdot X_3 + 1,48 \cdot X_4 - 0,88 \cdot X_5,$$

где X_1 – повреждение IV–V степени, X_2 – транзиторный ответ на инфузионную нагрузку, X_3 – снижение гемоглобина на 20 г/л и более, X_4 – активная экстравазация контраста, X_5 – лечение по разработанному алгоритму.

Таблица 1. Распределение изучаемых признаков в зависимости от наступления события

Признак	Событие, n=47	Нет события, n=118	p
Возраст, лет	41,8±15,1	37,7±13,7	0,078
ДТП как механизм травмы	24 (51,1%)	48 (40,7%)	0,226
Открытая травма	7 (14,9%)	6 (5,1%)	0,044
AAST IV–V	35 (74,5%)	13 (11,0%)	<0,001
ISS, баллы	27 [21; 35]	15 [11; 21]	<0,001
Сочетанная травма	35 (74,5%)	67 (56,8%)	0,036
САД при поступлении, мм рт. ст.	94,2±22,8	116,0±16,9	<0,001
Индекс Альговера ≥1,0	31 (66,0%)	20 (16,9%)	<0,001
Вазопрессорная поддержка	13 (27,7%)	3 (2,5%)	<0,001
Транзиторный ответ на инфузию	22 (46,8%)	5 (4,2%)	<0,001
Hb при поступлении, г/л	90,7±22,6	118,1±19,0	<0,001
Снижение Hb ≥20 г/л	33 (70,2%)	13 (11,0%)	<0,001
Лактат, ммоль/л	4,1 [2,9; 5,7]	2,1 [1,5; 3,0]	<0,001
Макрогематурия	33 (70,2%)	48 (40,7%)	0,001
Толщина гематомы, мм	53 [36; 72]	20 [10; 34]	<0,001
Глубина разрыва, мм	34 [24; 46]	11 [5; 20]	<0,001
Объём гематомы, см³	309 [190; 476]	73 [31; 149]	<0,001
Экстравазация контраста	31 (66,0%)	10 (8,5%)	<0,001
Экстравазация мочи	15 (31,9%)	15 (12,7%)	0,005
Деваскуляризация >25%	19 (40,4%)	5 (4,2%)	<0,001
Лечение по алгоритму	18 (38,3%)	69 (58,5%)	0,020

Примечание: количественные признаки представлены как M±SD или Me [Q1; Q3], качественные – n (%); ДТП – дорожно-транспортное происшествие; ISS – Injury Severity Score; САД – систолическое артериальное давление; Hb – гемоглобин.

Таблица 2. Окончательная многофакторная логистическая модель

Переменная	β	SE	ОШ (95% ДИ)	p	VIF
AAST IV–V	1,61	0,48	5,00 (1,95–12,83)	0,001	1,72
Транзиторный ответ на инфузию	1,39	0,52	4,01 (1,45–11,09)	0,008	1,46
Снижение Hb ≥20 г/л	1,16	0,44	3,19 (1,35–7,54)	0,008	1,58
Экстравазация контраста	1,48	0,46	4,39 (1,78–10,84)	0,001	1,63
Лечение по алгоритму	−0,88	0,42	0,41 (0,18–0,95)	0,038	1,21
Константа	−3,24	0,51	–	<0,001	–

Примечание: β – коэффициент регрессии; SE – стандартная ошибка; ОШ – отношение шансов; ДИ – доверительный интервал; VIF – фактор инфляции дисперсии.

Модель включает пять коэффициентов на 47 событий, что соответствует девяти событиям на переменную; пятая переменная описывает не состояние пострадавшего, а период лечения и введена как корректирующий фактор, устраняющий смещение между этапами набора материала. Клиническая шкала строится по первым четырём предикторам, доступным при поступлении, для которых правило десяти событий на предиктор соблюдается полностью.

Все значения фактора инфляции дисперсии находились в диапазоне 1,21–1,72, не превышая порога 5, что подтверждает отсутствие мультиколлинеарности между отобранными переменными. Отношения шансов в многофакторной модели закономерно оказались ниже, чем в однофакторном анализе: для степени IV–V – 5,00 против 23,61, для экстравазации контраста – 4,39 против 20,94. Снижение отражает устранение взаимного перекрытия эффектов и подтверждает независимый вклад каждой переменной.

Балльная шкала и её операционные характеристики. Регрессионные коэффициенты пропорционально переведены в целочисленные баллы (табл. 3). Все четыре признака определяются в первые часы после госпитализации при осмотре, повторном общем анализе крови и первичной контрастной компьютерной томографии, что обеспечивает применимость шкалы непосредственно в приёмном отделении стационара скорой помощи без дополнительных исследований. Операционные характеристики шкалы представлены в таблице 4.

Площадь под характеристической кривой составила 0,902 (95% ДИ 0,850–0,954), что соответствует отличной различительной способности (рис. 1). Оптимальное пороговое значение определено по максимуму индекса Юдена и составило 5 баллов при чувствительности 85,1% и специфичности 81,4%.

Таблица 3. Прогностическая шкала риска необходимости вмешательства

Признак	Баллы
Повреждение IV–V степени по AAST	3
Активная экстравазация контрастного вещества	3
Транзиторный ответ на инфузионную нагрузку	2
Снижение гемоглобина на 20 г/л и более	2
Максимальная сумма	10

Таблица 4. Операционные характеристики разработанной шкалы

Показатель	Значение
Площадь под характеристической кривой (AUC)	0,902
95% доверительный интервал	0,850–0,954
Оптимальное пороговое значение	≥5 баллов
Индекс Юдена	0,665
Чувствительность	85,1%
Специфичность	81,4%
Прогностическая ценность положительного результата	64,5%
Прогностическая ценность отрицательного результата	93,2%
Точность	82,4%
Критерий Хосмера–Лемешоу	p=0,624
Индекс Брайера	0,112
AUC после bootstrap-валидации (1000 повторов)	0,887
Поправка на оптимизм	0,015

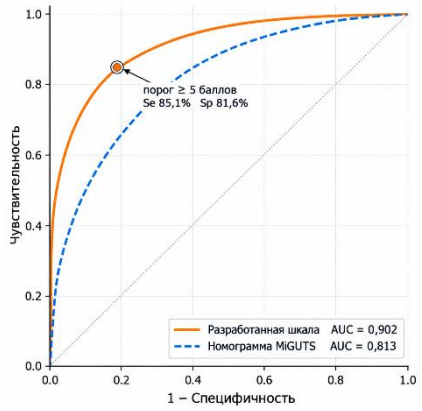


Рис. 1. Характеристические кривые разработанной шкалы и номограммы MiGUTS

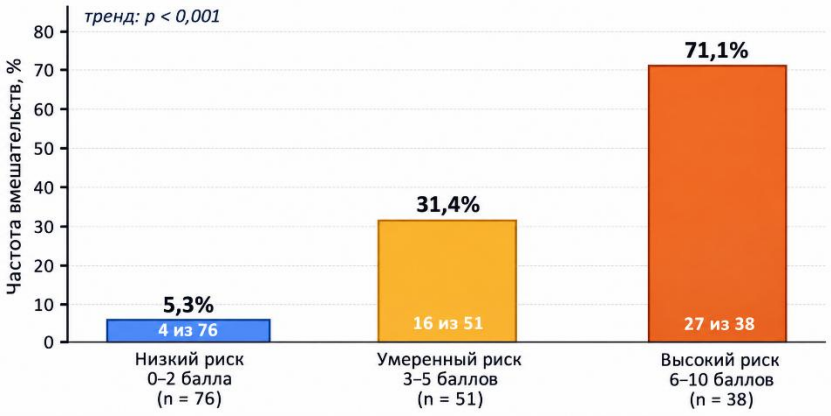


Рис. 2. Частота потребности во вмешательстве в зависимости от градации риска по разработанной шкале

Отдельного анализа заслуживает соотношение прогностических значений. Прогностическая ценность отрицательного результата достигла 93,2%: сумма менее 5 баллов практически исключает потребность в активном вмешательстве и позволяет уверенно выбрать выжидательную тактику. Прогностическая ценность положительного результата составила 64,5%, т. е. примерно у трети пострадавших с суммой 5 баллов и более вмешательство не потребуется. Такая асимметрия клинически оправдана: цена излишней настороженности несопоставимо ниже цены пропущенного кровотечения.

Калибровка модели подтверждена уровнем значимости критерия Хосмера–Лемешоу 0,624, что указывает на отсутствие расхождения между прогнозируемыми и наблюдаемыми частотами. Индекс Брайера составил 0,112. Внутренняя bootstrap-валидация с 1000 повторных выборок дала скорректированную площадь под кривой 0,887; малая величина поправки на оптимизм (0,015) свидетельствует об устойчивости модели и отсутствии переобучения.

В категории низкого риска (0–2 балла) событие зафиксировано у 4 из 76 пострадавших (5,3%), в категории среднего риска (3–5 баллов) – у 16 из 51 (31,4%), в категории высокого риска (6–10 баллов) – у 27 из 38 (71,1%); тенденция нарастания достигла уровня значимости $p<0,001$ (рис. 2). Тринадцатикратная разница частоты события между крайними градациями определяет практическую ценность шкалы: три градации риска соответствуют трём тактическим решениям, что и составляет основу структуры разработанного алгоритма.

Сопоставление с существующей прогностической моделью. Разработанная шкала сопоставлена с номограммой MiGUTS [4], рассчитанной на том же материале. Площадь под характеристической кривой номограммы составила 0,813 (95% ДИ 0,744–0,882) против 0,902 (95% ДИ 0,850–0,954) у разработанной шкалы (см. рис. 1). Разница площадей – 0,089 (95% ДИ 0,012–0,166) – достигла уровня значимости по критерию ДеЛонга ($p=0,024$).

Преимущество объясняется различием конечных точек и условий разработки моделей. Номограмма MiGUTS создана в центрах с круглосуточной эндоваскулярной службой и прогнозирует именно потребность в эндоваскулярном гемостазе. Разработанная шкала ориентирована на потребность в любом активном вмешательстве и включает переменную транзиторного ответа на инфузионную нагрузку, что приобретает особое значение в условиях ограниченной доступности ангиографии. Сопоставление не снижает ценности номограммы MiGUTS для условий, в которых она создавалась, но демонстрирует, что прогностическая модель должна соответствовать реальным лечебным возможностям стационара, а перенос модели без адаптации сопровождается потерей дискриминационной способности.

Структура дифференцированного лечебно-диагностического алгоритма. Ретроспективный анализ традиционной тактики (представленный в отдельной публикации настоящего цикла) выявил четыре направления, по которым она допускала потерю органа: отсутствие объективного критерия тяжести повреждения при поступлении, запаздывание смены тактики относительно объективных признаков неудачи, недостаточная техническая дисциплина при органосохраняющих операциях и отсутствие формализованной стратификации риска. Разработанный алгоритм (рис. 3) последовательно устраняет каждое из этих направлений.

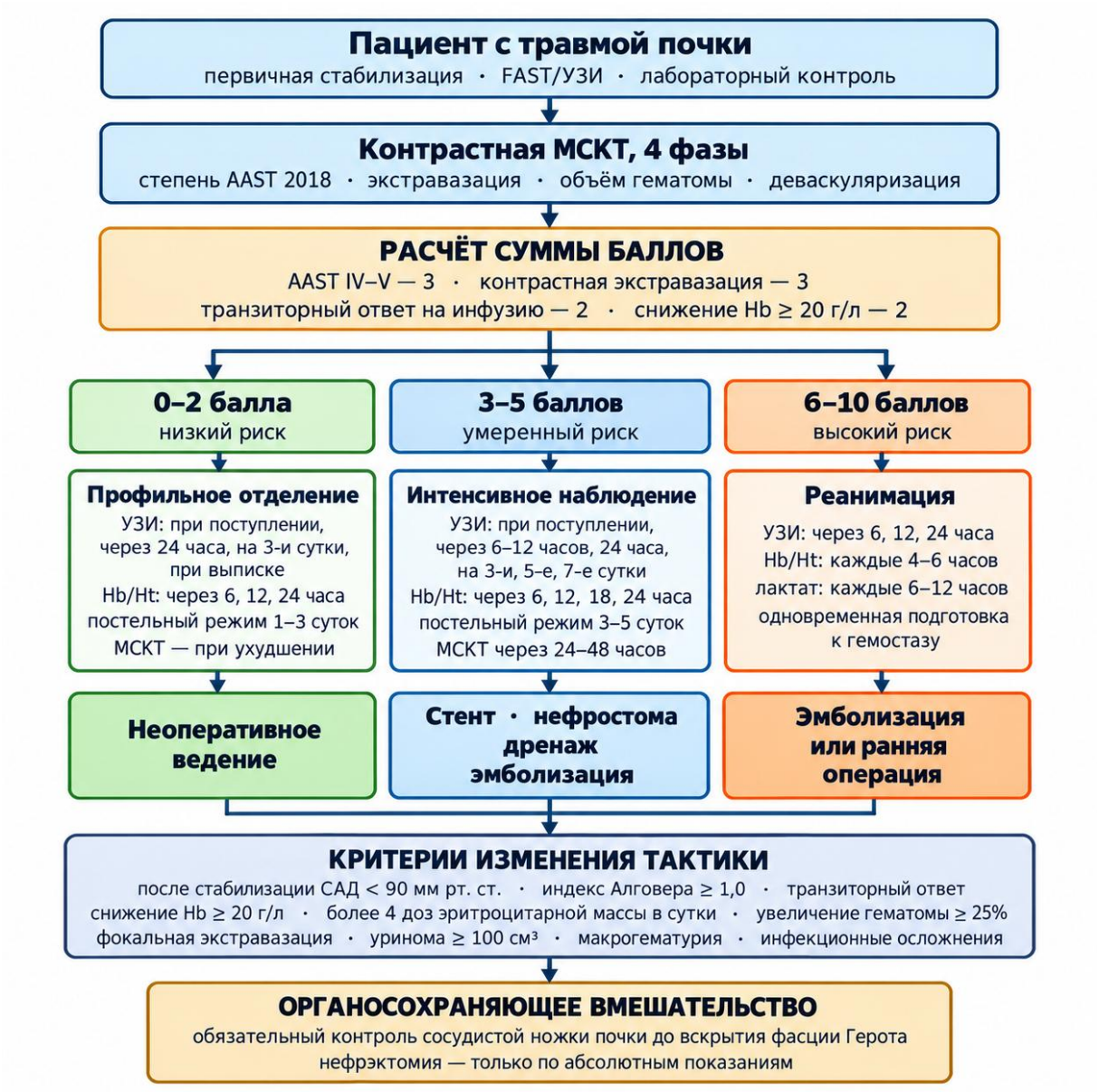


Рис. 3. Дифференцированный лечебно-диагностический алгоритм при травме почки

Алгоритм применяется после первичной стабилизации пострадавшего, контрастной компьютерной томографии и расчёта суммы баллов по прогностической шкале. Общий диапазон шкалы – от 0 до 10 баллов с разделением на три градации: 0–2 балла – низкий риск, 3–5 баллов – средний риск, 6–10 баллов – высокий риск.

Практическое применение шкалы иллюстрирует следующий пример расчёта. У пострадавшего с повреждением IV степени по AAST (3 балла), активной экстравазацией контраста при первичной КТ (3 балла), стабильной гемодинамикой без транзиторного ответа на инфузию (0 баллов) и снижением гемоглобина на 14 г/л за первые сутки (0 баллов) сумма составит 6 баллов. Это соответствует категории высокого риска с соответствующим режимом наблюдения и заблаговременной подготовкой к вмешательству – вне зависимости от того, что на момент осмотра пострадавший может производить впечатление клинически стабильного.

Диагностический этап. Обследование при поступлении включает оценку проходимости дыхательных путей, дыхания и кровообращения, измерение систолического артериального давления и частоты сердечных сокращений с обязательным расчётом индекса Альговера и фиксацией характера ответа на инфузионную нагрузку. Лабораторный блок включает общий анализ крови, определение креатинина, мочевины, расчётной скорости клубочковой фильтрации, лактата, коагулограмму и общий анализ мочи.

Ультразвуковое исследование по расширенному протоколу оценки свободной жидкости (FAST) выполняется параллельно с реанимационными мероприятиями в условиях противошоковой палаты. Контрастная компьютерная томография выполняется гемодинамически стабильным и

стабилизированным пострадавшим с определением степени повреждения по шкале AAST в редакции 2018 г. [9]. Диагностический этап завершается расчётом суммы баллов и выбором уровня наблюдения.

Тактические решения при низком риске (0–2 балла). Основу лечения составляет неоперативное ведение в условиях специализированного отделения. Клиническая оценка проводится каждые 4 ч в первые сутки, контроль артериального давления, пульса и диуреза – каждые 2–4 ч, определение гемоглобина и гематокрита – через 6, 12 и 24 ч. Ультразвуковое исследование выполняется при поступлении, через 24 ч, на 3-и сутки и перед выпиской; повторная компьютерная томография – только при ухудшении состояния. Длительность строгого постельного режима определяется степенью повреждения: 1–2 суток при I степени, 2–3 суток при II степени и 3 суток при III степени. Активизация начинается после стабилизации гемоглобина в двух последовательных анализах при отсутствии макрогематурии, роста гематомы и гемодинамических нарушений.

Тактические решения при среднем риске (3–5 баллов). Пострадавшие госпитализируются в отделение интенсивного наблюдения или реанимации. Мониторинг гемодинамики в первые 24 ч непрерывный, гемоглобин и гематокрит определяются через 6, 12, 18 и 24 ч. Ультразвуковое исследование выполняется при поступлении, через 6–12 ч, через 24 ч, на 3-и, 5-е и 7-е сутки. Контрольная компьютерная томография выполняется через 24–48 ч при повреждении IV степени, экстравазации мочи, увеличении объёма гематомы или снижении гемоглобина. При выявлении активной экстравазации, псевдоаневризмы или артериовенозной фистулы рассматривается селективная эмболизация; повреждение собирательной системы служит показанием к стентированию мочеточника, пункционной нефростомии или чрескожному дренированию уриномы. Длительность постельного режима – 3–5 суток.

Тактические решения при высоком риске (6–10 баллов). Пострадавшие наблюдаются в реанимационном отделении с одновременной подготовкой к эндоваскулярному либо хирургическому гемостазу. Мониторинг гемодинамики непрерывный, гемоглобин и гематокрит определяются каждые 4–6 ч, лактат – каждые 6–12 ч до нормализации. Ультразвуковое исследование выполняется через 6, 12 и 24 ч, повторная компьютерная томография – после временной стабилизации либо при повторном ухудшении. Методом выбора при артериальном кровотечении у стабильных и временно стабилизированных пострадавших служит селективная ангиоэмболизация; сохраняющаяся нестабильность, неэффективность эмболизации, повреждение почечной ножки и разрушение органа определяют переход к хирургическому вмешательству.

Показаниями к гемотрансфузии считаются снижение гемоглобина ниже 70 г/л у стабильного пострадавшего и ниже 80–90 г/л при продолжающемся кровотечении, повторная гипотензия, транзиторный ответ на инфузию, снижение гемоглобина на 20 г/л и более в сочетании с клиническими признаками кровопотери, а также подготовка к экстренному вмешательству при продолжающемся кровотечении.

Критерии смены тактики и протокол ультразвукового наблюдения. Независимо от исходного уровня риска основанием для смены тактики служит появление хотя бы одного из следующих признаков: снижение систолического артериального давления ниже 90 мм рт. ст. после исходной стабилизации; индекс Альговера 1,0 и выше; транзиторный ответ на инфузию; снижение гемоглобина на 20 г/л и более; потребность более чем в 4 дозах эритроцитарной массы в сутки; увеличение объёма гематомы на 25% и более или её максимального размера на 10 мм и более за 12 ч; активная экстравазация контраста; прогрессирующая деваскуляризация; уринома объёмом 100 см³ и более или её увеличение; сохраняющаяся макрогематурия; инфекционные осложнения.

Число ультразвуковых исследований на одного пострадавшего возрастало со степенью повреждения – от 3,1 при I степени до 7,3 при V степени (рис. 4); временной график исследований и тактические решения по их результатам представлены на рисунке 5.

При каждом осмотре фиксируются максимальные размеры и расчётный объём паранефральной гематомы, её эхоструктура с определением стадии эволюции, состояние паренхимы и протяжённость дефекта её контура, состояние чашечно-лоханочной системы, наличие и объём свободной жидкости в брюшной полости, наличие и размеры уриномы, кровоток в сегментарных артериях и индекс резистентности почечной артерии при цветовом допплеровском картировании, а также состояние контралатеральной почки. Формализация перечня тревожных признаков и жёсткая привязка исследований к временно́му графику позволили перенести основную часть контрольных исследований с компьютерной томографии на ультразвуковое исследование, сохранив при этом раннее выявление продолжающегося кровотечения и нарастающей мочевой инфильтрации.

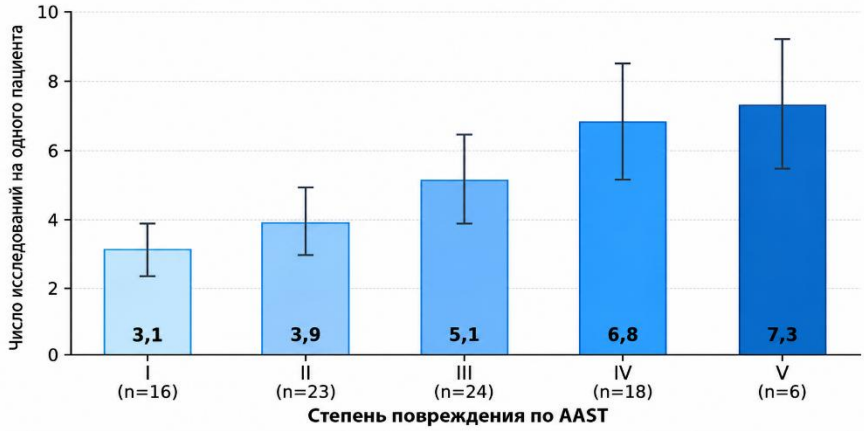


Рис. 4. Частота ультразвукового мониторинга (число исследований на одного пострадавшего) в зависимости от степени повреждения по AAST



Рис. 5. Протокол ультразвукового мониторинга при неоперативном ведении травмы почки

Технические требования к органосохраняющим вмешательствам. При сочетанных повреждениях, требующих ревизии брюшной полости, применяется срединная лапаротомия; изолированное повреждение у гемодинамически стабильного пострадавшего допускает люмботомический или лапароскопический доступ. При повреждениях IV–V степени контроль почечной артерии и вены обеспечивается до вскрытия фасции Героты. Это требование установлено как обязательное на основании анализа традиционной тактики, показавшего, что вскрытие гематомы без предварительного сосудистого контроля закономерно приводит к необоснованному расширению показаний к нефрэктомии.

После эвакуации гематомы удаляются только нежизнеспособные ткани, видимые сосуды ушиваются отдельными швами нитью 3/0–4/0, дефект чашечно-лоханочной системы ушивается герметично рассасывающейся нитью 4/0, паренхима сближается отдельными или П-образными швами 2/0–3/0 с использованием гемостатического материала. При локальном разрушении полюса выполняется экономная резекция, раневая поверхность укрывается паранефральной клетчаткой или прядью большого сальника, дренаж устанавливается в паранефральное пространство; при повреждении собирательной системы операция дополняется стентированием или нефростомией. Нефрэктомия выполняется только при абсолютных показаниях либо доказанной невозможности органосохраняющего гемостаза.

Обсуждение. Разработанная шкала занимает промежуточное положение между простыми анатомическими классификациями, не учитывающими физиологический ответ пострадавшего, и сложными номограммами, требующими условий, недоступных в большинстве региональных стационаров [4, 5]. Включение в модель транзиторного ответа гемодинамики на инфузионную нагрузку – признака, редко фигурирующего в опубликованных прогностических моделях, – отражает специфику контингента стационаров без круглосуточной ангиографической службы, где именно характер ответа на первичную инфузионную терапию определяет доступное окно для организации вмешательства.

Трёхуровневая структура алгоритма с чёткой привязкой интенсивности наблюдения и технических требований к градации риска принципиально отличается от эмпирического подхода, при котором решение принимается ретроспективно, по факту развития осложнения.

Отдельного внимания заслуживает категория пострадавших с формальными показаниями к эмболизации при её фактической недоступности: для этой категории алгоритм предусматривает не выжидательное наблюдение в надежде на самостоятельный гемостаз, а раннее превентивное органосохраняющее вмешательство с обязательным предварительным сосудистым контролем. В этом состоит принципиальное отличие предложенного подхода от рекомендаций, ориентированных на круглосуточно доступную эндоваскулярную службу [1–3].

Заключение. Разработанная четырёхпризнаковая прогностическая шкала, использующая доступные при поступлении клинические, гемодинамические, лабораторные и томографические данные, обладает отличной различительной способностью (AUC 0,902) и достоверно превосходит существующую номограмму MiGUTS (p=0,024).

Три градации риска – низкий, средний и высокий – сопровождаются тринадцатикратным градиентом частоты потребности во вмешательстве (5,3%, 31,4% и 71,1%; p<0,001) и составляют основу трёхуровневого дифференцированного лечебно-диагностического алгоритма с протоколом ультразвукового мониторинга и обязательным предварительным сосудистым контролем при органосохраняющих операциях по поводу повреждений IV–V степени. Клиническая эффективность алгоритма в сравнении с традиционной тактикой рассматривается в отдельной публикации настоящего цикла.

Литература:

1. Абдурахмонов Ф.Р., Ризаев Ж.А., Боймурадов Ш.А. Инновационные аспекты диагностики и лечения сочетанных травм мочеполовой системы и челюстно-лицевой области // Журнал биомедицины и практики. 2022. Специальный выпуск № 5.1. С. 29–32. Ссылка на публикацию.
2. Абдурахмонов Ф.Р., Ризаев Ж.А., Боймурадов Ш.А. Особенности течения сочетанных травм мочевых путей и челюстно-лицевой области // Журнал биомедицины и практики. 2022. Специальный выпуск № 5.1. С. 24–28. Ссылка на публикацию.
3. Ризаев Ж.А., Курбаниязов З.Б., Саидов З.Б., Олимжонова Ф.Ж. Новый способ хирургического лечения варикоцеле и его сравнительная оценка с традиционными операциями // Проблемы биологии и медицины. 2023. № 4 (146). С. 110–114.
4. Aziz H.A., Bugaev N., Baltazar G., et al. Management of adult renal trauma: a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma // BMC Surgery. 2023. Vol. 23. Art. 22.
5. Coccolini F., Moore E.E., Kluger Y., et al. Kidney and uro-trauma: WSES-AAST guidelines // World Journal of Emergency Surgery. 2019. Vol. 14. Art. 54.
6. Keihani S., et al. A nomogram predicting the need for bleeding interventions after high-grade renal trauma: results from the American Association for the Surgery of Trauma Multi-institutional Genito-Urinary Trauma Study (MiGUTS) // Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2019. Vol. 86, № 5. P. 774–782.
7. Kitrey N.D., et al. EAU Guidelines on Urological Trauma. Arnhem: EAU Guidelines Office, 2024. Официальные рекомендации Европейской ассоциации урологов.
8. Kozar R.A., Crandall M., Shanmuganathan K., et al. Organ injury scaling 2018 update: spleen, liver, and kidney // Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2018. Vol. 85, № 6. P. 1119–1122.
9. Rizaev J.A., Kurbaniyazov Z.B., Saidov Z.B., Abduraxmanov D.Sh. Clinical and economic effectiveness of surgical treatment of varicocele // Journal of Biomedicine and Practice. 2023. Vol. 8, № 5. P. 298–303. DOI: 10.5281/zenodo.10079171.

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ШКАЛА РИСКА ГЕМОСТАТИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ПРИ ТРАВМЕ ПОЧКИ

Хурсанов Ё.Э., Хамроев Б.О.

Резюме. *Цель исследования: разработать прогностическую шкалу риска гемостатического вмешательства при травме почки для условий ограниченной доступности эндоваскулярной службы и построить на её основе дифференцированный лечебно-диагностический алгоритм. Материал и методы: объединённая выборка из 165 пострадавших (78 – ретроспективный период 2014–2019 гг., 87 – проспективный период 2020–2025 гг.); конечная точка – вмешательство по поводу продолжающегося кровотечения или повреждения собирательной системы (47 событий, 28,5%); логистическая регрессия, ROC-анализ, bootstrap-валидация, критерий ДеЛонга. Результаты: шкала включает повреждение IV–V степени по AAST (3 балла), активную экстравазацию контраста (3 балла), транзиторный ответ на инфузионную нагрузку (2 балла) и снижение гемоглобина на 20 г/л и более (2 балла). Площадь под ROC-кривой составила 0,902 (95% ДИ 0,850–0,954) против 0,813 у номограммы MiGUTS (p=0,024). Частота вмешательства при низком (0–2 балла), среднем (3–5 баллов) и высоком (6–10 баллов) риске – 5,3%, 31,4% и 71,1% (p<0,001). Заключение: шкала обладает отличной различительной способностью и положена в основу трёхуровневого алгоритма с протоколом ультразвукового мониторинга и техническими требованиями к органосохраняющим вмешательствам.*

Ключевые слова: *травма почки, прогностическая шкала, логистическая регрессия, ROC-анализ, лечебно-диагностический алгоритм, ультразвуковой мониторинг.*