

Морфологические аспекты острого почечного повреждения в кардиохирургии

Л.Н. Зимина*, Г.А. Бердников, С.И. Рей, С.Ю. Камбаров

Лаборатория патоморфологии с гистохимией

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

* Контактная информация: Зимина Лариса Николаевна, ведущий научный сотрудник лаборатории патоморфологии с гистохимией ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: lara.zimina.40@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Острое почечное повреждение является частым осложнением у пациентов, перенесших операцию на сердце в условиях искусственного кровообращения (ИК).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Улучшить результаты хирургического лечения пациентов с артериальной гипертензией с помощью гипертонического солевого раствора.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен клинико-анатомический анализ материала от 27 умерших, находившихся на лечении в кардиохирургическом отделении института. Протезирование клапанов было выполнено 11 пациентам, протезирование аорты – 2, клапаны и аорты – 7, сочетанные операции – 7. Изучены карты стационарного больного, протоколы вскрытий, результаты гистологического исследования операционного и аутопсийного материала. Уже на следующие сутки после операции в условиях ИК отмечено повышение сывороточного креатинина более чем на 25%. При морфологическом исследовании почек обнаружены острые патологические процессы – некроз нефроцитов извитых канальцев в 59,3% наблюдений и дистрофические изменения в 40,7% случаев на фоне хронической патологии (нефросклероз, атеросклероз сосудов, гломерулосклероз, пиелонефрит, вторично сморщенная почка). После коронарографии с рентгеноконтрастным средством (РКС) отмечены признаки выделительного нефроза, часто с фиксацией РКС в петле Генле, с тубулопексисом и формированием клеточных цилиндров.

Ключевые слова:

острое почечное повреждение, кардиохирургия, морфология

Ссылка для цитирования

Зимина Л.Н., Бердников Г.А., Рей С.И., Камбаров С.Ю. Морфологические аспекты острого почечного повреждения в кардиохирургии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2020;9(4):539–544. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-539-544>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АГ — артериальная гипертензия
АКШ/МКШ — аортокоронарное и
маммарокоронарное шунтирование
ДВС-синдром — синдром диссеминированного
внутрисосудистого свертывания
ЗПТ — заместительная почечная терапия
ИБС — ишемическая болезнь сердца
ИК — искусственное кровообращение
КИ-ОПП — контраст-индуцированное острое
почечное повреждение

ОПН — острая почечная недостаточность
ОПП — острое почечное повреждение
ОПП-К — острое почечное повреждение в кардиохирургии
РКС — рентгеноконтрастное средство
СД — сахарный диабет
СК — сывороточный креатинин
СКФ — скорость клубочковой фильтрации
ХБП — хроническая болезнь почек
ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство
ШИК-реакция — реакция Шифф-йодная кислота

Острое почечное повреждение (ОПП) является частым осложнением у пациентов, перенесших операцию на сердце в условиях искусственного кровообращения (ИК), с частотой от 3,1 до 42% [1]. Недавний мета-анализ показал, что ОПП встречается в 22,3% случаев у кардиохирургических больных, с потребностью в заместительной почечной терапии (ЗПТ), составляющей 2,3%, с госпитальной и отдаленной (до 5 лет) летальностью 10,7 и 30% соответственно. Надо отметить, что 3-я стадия ОПП сопровождается госпитальной летальностью 36,7% [2].

Термин ОПП, заменивший с 2012 г. понятие острой почечной недостаточности (ОПН), был предложен Международным комитетом по улучшению глобаль-

ных результатов лечения заболеваний почек *Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO)*, стал использоваться нефрологами и реаниматологами всего мира [3]. Термин ОПП отражает остро возникшее нарушение функции почек, определяемое как наличие минимум одного из следующих критериев [3]: абсолютное повышение концентрации сывороточного креатинина (СК) на 0,3 мг/дл (не менее 26,4 мкмоль/л) в течение 48 часов; или относительное повышение СК в 1,5 раза и более по сравнению с исходным уровнем (если это известно или предполагается, что это произошло в течение предшествующих 7 суток); или мочеотделение менее 0,5 мл/кг в час за 6 часов наблюдения.

Частота развития ОПП в кардиохирургии (ОПП-К) зависит от многих факторов, связанных со сложностью и длительностью операции в условиях ИК, а в периоперационном периоде — с отрицательным эффектом лекарственных и диагностических рентгеноконтрастных средств (РКС), состоянием гемодинамики и скоростью клубочковой фильтрации (СКФ) [4, 5]. Важную роль в развитии ОПП-К играет преморбидный фактор. Наличие таких хронических заболеваний, как артериальная гипертензия (АГ), сахарный диабет (СД), хронические болезни почек (ХБП), требующие ЗПТ, многократно повышает риски ОПП и увеличивает летальность в 1,5 раза [4]. Воздействие такого числа разнообразных повреждающих факторов при кардиохирургических операциях может вызвать повреждение различных структурных элементов почки.

В литературе до 2012 г. морфологическим эквивалентом ОПН традиционно считали тубулоэпителиальные повреждения [6, 7]. Несмотря на то, что термин ОПП считают более широким понятием, чем ОПН [8], он, по мнению А.В. Смирнова и соавт. [4], не отражает повреждения паренхимы почки.

Цель работы: изучить структурную основу ОПП-К, являющегося частым осложнением в кардиохирургии, а также существенным компонентом полиорганной недостаточности как причины смертельного исхода.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен клинко-анатомический анализ материала от 27 умерших больных с пороками клапанов сердца, госпитализированных в кардиохирургическое отделение института в 2017–2018 гг. Мужчин было 14 (52%) в возрасте от 52 до 75 лет, женщин — 13 (48%) от 46 до 79 лет. Изучены карты стационарного больного, протоколы вскрытий, результаты гистологического исследования операционного и аутопсийного материала. Для гистологического исследования использовали общеизвестные методики, в том числе ШИК-реакцию (реакция Шифф-йодная кислота) с обработкой контрольных срезов амилазой. В ряде наблюдений применяли окраску на фибрин *MSB*. Для идентификации РКС с йодом в гистологических срезах почек мы использовали предложенную нами качественную реакцию, основанную на окислении аскорбиновой кислоты йода с его обесцвечиванием. Для этого срезы обрабатывали свежеприготовленным спиртовым или водным раствором аскорбиновой кислоты, в результате чего РКС теряло черную окраску, обесцвечивалось или становилось голубого или синего цвета с проявляющимися кристаллическими структурами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все пациенты были госпитализированы в кардиологическое отделение. Продолжительность пребывания в стационаре составила 10,1±9,5 суток (от 1 до 39 суток), в реанимации — 6,8±6,7 суток. Длительность операции составила 318,9±109,4 минуты, искусственного кровообращения — 152,7±81,1 минуты, ишемия миокарда — 88,0 (73,0±138,0) минуты, кровопотеря в течение операции — 1900,0 мл (1000,0; 3000,0 мл). Показатели СК до операции были 105,5±26,4 мкмоль/л, через сутки после операции — 139,4±29,23 мкмоль/л. СКФ (*Cockcroft–Gault*) до операции — 76,19±17,16 мл/мин, на 1-е сутки после операции — 58,17±17,4 мл/мин.

Виды оперативного лечения представлены на рис. 1.

Протезирование клапанов было выполнено 11 пациентам, протезирование аорты — 2, протезирование клапанов и аорты — 7, сочетанные операции — 7. Почти половине пациентов перед операцией проводили чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) с последующими стентированием (55,5%), аортокоронарным и маммарокоронарным шунтированием (АКШ/МКШ) у 8% больных. Характер патологического поражения клапанов сердца подтвержден морфологическим исследованием операционного материала и представлен на рис. 2.

Морфологическое исследование биопсийного материала выявило преобладающие поражения клапанов дегенеративного характера — (59%), в 17% отмечен ревматический и в 17% атеросклеротический генез, в 7% — инфекционный эндокардит.

У всех пациентов помимо основного заболевания — сердечного порока были хронические заболевания, оформленные в клиническом и анатомическом

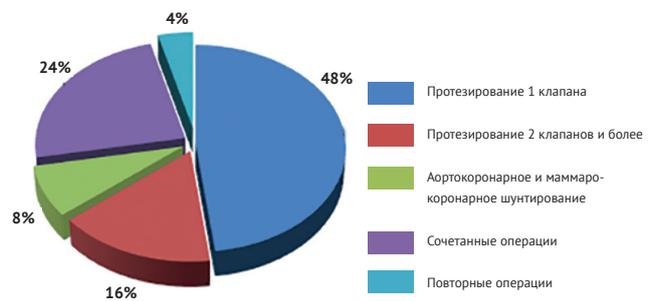


Рис. 1. Виды оперативного лечения
Fig. 1. Types of surgical treatment

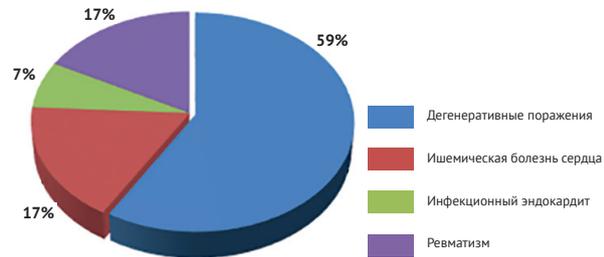


Рис. 2. Характер повреждения клапанов
Fig. 2. The nature of valve damage

Таблица 1
Хронические заболевания у оперированных пациентов
Table 1
Chronic diseases in operated patients

№	Характер патологического процесса	Количество пациентов	
		n	%
1	Артериальная гипертензия	26	96,3
2	Атеросклероз	26	96,3
3	Ишемическая болезнь сердца	16	59,2
4	Сахарный диабет 2-го типа	10	37,0
5	Первично выявленная гипергликемия	3	11,1
6	Хронические заболевания почек	11	40,7
7	Хронические заболевания легких	16	59,2
8	Хронические заболевания желудочно-кишечного тракта	8	29,6
9	Ожирение	3	11,1
10	Онкологические заболевания	4	14,8

диагнозах как вторые основные, фоновые или сопутствующие (табл. 1).

По клиническим данным у 92,6% пациентов отмечались признаки ОПП уже на следующие сутки после операции, увеличение уровня СК в плазме крови более чем на 25% и снижение СКФ. В последующие сутки после операции у большей части пациентов, как правило, наблюдали прогрессирование ОПН, потребовавшее применения специальных методов лечения, в том числе ЗПТ.

Морфологическое исследование почек выявило патогномоничные повреждения как для острых повреждений, так и для хронических патологических процессов. При исследовании различных структурных элементов почек, как правило, отмечалась мозаичная картина изменений. Так, например, на фоне распространенного некронефроза почти всегда можно было обнаружить каналцы с гидропической дистрофией нефроцитов как результат развития осмотического нефроза при инфузионной терапии. Поэтому при наличии одновременно некроза и дистрофических изменений нефроцитов патологический процесс оценивали по значительному преобладанию тех или иных изменений. При гистологическом исследовании почек у 26 умерших (96,3%) были выявлены поражения нефроцитов проксимальных каналцев. Наиболее грубые повреждения в виде некроза нефроцитов отмечены в 16 наблюдениях (59,3%), в 11 (40,7%) имели место дистрофические изменения, из них в 4 случаях (14,8%) эти изменения были незначительными. Дилатация каналцев отмечена в 15 наблюдениях (55,6%). По масштабам некроз нефроцитов был парциальным и тотальным. При парциальном варианте некроза с последующей секвестрацией подвергались апоикальные отделы (рис. 3 А). При тотальном варианте некротизировались все нефроциты вплоть до базальной мембраны (рис. 3 В). У пациента 63 лет с трансплантированной в 2012 г. почкой ОПП появилось на 3-и сутки после операции с прогрессированием и смертельным исходом на 8-е сутки. Вместе с тем до операции дисфункции трансплантата почки у этого больного не отмечалось. При макроскопическом исследовании трансплантированной почки массой 210 г была отмечена бледная и дряблая кора. При гистологическом исследовании обнаружен распространенный тотальный некроз эпителия каналцев на фоне очагового мембранозного гломерулита и очаговых лимфоцитарных инфильтратов в строме. Морфологическая картина собственных почек соответствовала вторично сморщенной почке с общей массой 90 г. В 2 наблюдениях у больных, длительно страдавших СД, потребовавших ЗПТ в виде программного гемодиализа, в немногих сохранившихся проксимальных каналцах отмечалось прогрессирование гидропической дистрофии нефроцитов в колликвационный некроз (рис. 3 С).

Почти во всех наблюдениях были обнаружены признаки расстройства кровообращения в виде сладж-феномена, тромбоза гломерулярных капилляров и ДВС-синдрома (синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания). При гистологическом исследовании была выявлена малая форма симметричного кортикального некроза с поражением всех структурных элементов почки и гломерулярным тромбозом (рис. 4 А). Острые нарушения в сосудистом русле наблюдались на фоне хронических патологических процессов различной этиологии (атеросклероз,

СД, АГ, ревматизм, ХБП и др.). Наиболее часто были отмечены атеросклеротические поражения сосудов и гломерулосклероз различного типа и масштаба. Так, при гломерулосклерозе у одного и того же умершего встречались различные его формы: узловая, диффузная и смешанная, при СД — патогномоничные для него признаки: формирование липогиалиновых чашек и аневризм гломерулярных капилляров (рис. 4 В, С).

После ЧКВ при гистологическом исследовании в просветах петлевых каналцев и дистальных отделах нефронов были обнаружены РКС-цилиндры в виде гомогенных и глыбчатых масс большой плотности черного цвета.

После обработки срезов раствором аскорбиновой кислоты РКС-цилиндры обесцвечивались или становились синевато-голубого цвета с контурами проявившихся кристаллических структур. В зоне фиксации РКС в просветах петлевых каналцев наблюдали комплекс грубых повреждений как эпителия, так и базальной мембраны самого каналца. При этом сам каналец подвергался тубулорексису с выходом фрагментов РКС в строму (рис. 5 А). Известно, что разорванный каналец не восстанавливается и создает условия для мочевого затека, воспаления и медулярного фиброза. В сосед-

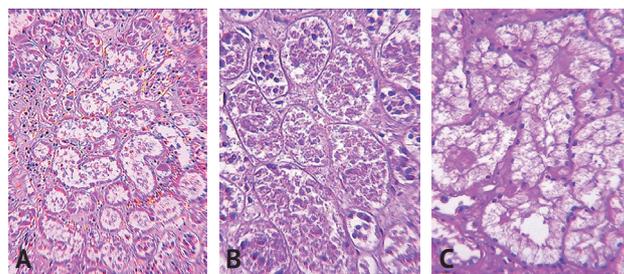


Рис. 3. Изменения эпителия извитых каналцев: А — парциальный некроз эпителия (увеличение $\times 100$); В — тотальный некроз эпителия (увеличение $\times 200$); С — гидропическая дистрофия с прогрессированием в колликвационный некроз (увеличение $\times 200$). Окраска гематоксилином и эозином

Fig. 3. Changes in the epithelium of the convoluted tubules: A — partial necrosis of the epithelium ($\times 100$ magnification); B — total necrosis of the epithelium ($\times 200$ magnification); C — hydropic dystrophy with progression to colliquation necrosis ($\times 200$ magnification). Hematoxylin and eosin staining

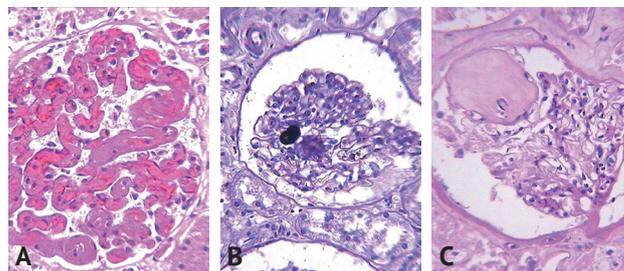


Рис. 4. Изменения в клубочках: А — тромбоз капилляров клубочка при синдроме диссеминированного внутрисосудистого свертывания (увеличение $\times 400$, окраска гематоксилином и эозином); В — узлы гломерулосклероза (увеличение $\times 200$, ШИК-реакция); С — аневризматический периферический капилляр клубочка (увеличение $\times 200$, окраска гематоксилином и эозином).

Fig. 4. Changes in the glomeruli: A — thrombosis of the glomerular capillaries in the syndrome of disseminated intravascular coagulation ($\times 400$ increase, staining with hematoxylin and eosin); B — nodules of glomerulosclerosis ($\times 200$ magnification, Schick test); C — aneurysmal peripheral capillary of the glomerulus (magnification $\times 200$, staining with hematoxylin and eosin)

них петлевых канальцах с ретенцией РСК отмечалось отсутствие эпителия и оголение базальных мембран (рис. 5 В). В этих сегментах почек просветы дистальных канальцев были расширены и заполнены слушечным эпителием, формирующим клеточные цилиндры с обструкцией просвета (рис. 5 С).

Таким образом, ОПП-К в наших исследованиях всегда имело структурную основу. Острым повреждениям подвергались различные элементы нефрона, как правило, под воздействием нескольких факторов [4–6]. Так, некроз эпителия проксимальных канальцев мог возникнуть в результате ишемии при операции в сочетании с ИК, а также при прямом токсическом действии йода на эпителий и высокого осмотического давления в проксимальных канальцах при диагностических исследованиях с использованием РКС [4, 8]. Остается много нерешенных вопросов, включая характер повреждения почек, при ЧКВ с РКС. В то же время этиопатогенез контраст-индуцированной нефропатии или контраст-индуцированного ОПП (КИ-ОПП) хорошо разработан. В качестве основных факторов развития КИ-ОПП отмечают: токсичность самого йода, увеличение осмолярности фильтрата, повреждающего эпителий, реперфузия и токсическое воздействие активных форм кислорода, высокая вязкость РКС и снижение СКФ с экспрессией эндогенных вазоконстрикторных субстанций, прямой вазоконстрикторный эффект на сосуды и тубулярная обструкция [3, 4, 6, 9].

Следует отметить, что описания морфологии почек при ЧКВ с введением РКС в доступной нам литературе не встретилось. В литературных источниках есть указание на то, что РКС не реабсорбируются и выводятся почками без изменений. Поэтому этот процесс в почках можно классифицировать как выделительный нефроз, морфологическая картина которого будет отражать транспорт РКС по системе нефрона.

Наши же исследования показали, что транспорт РКС может сопровождаться грубыми повреждениями почек. Это позволило сформулировать основные морфологические критерии КИ-ОПП: присутствие фрагментов РКС в просветах нефронов с ретенцией РКС в петлевых канальцах с деструкцией, а в ряде наблюдений необратимым повреждением — тубулорексисом, травмой и десквамацией эпителия петлевых канальцев с оголением базальных мембран и образованием клеточных цилиндров в дистальных канальцах тубулярной обструкцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wang Y, Bellomo R. Cardiac surgery-associated acute kidney injury: risk factors, pathophysiology and treatment. *Nat Rev Nephrol.* 2017;13(11):697–711. PMID: 2869251 <https://doi.org/10.1038/nrneph.2017.119>
2. Hu J, Chen R, Liu S, Yu X, Zou J, Ding X. Global Incidence and Outcomes of Adult Patients With Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016;30(1):82–89. PMID: 26482484 <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2015.06.017>
3. Kellum JA, Lameire N. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO): clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2:8–12.
4. Смирнов А.В., Добронравов В.А., Румянцев А.Ш., Каюков И.Г. Острое повреждение почек. Москва: Медицинское информационное агентство; 2015.
5. Соколов Д.В., Полушин Ю.С. Острое почечное повреждение в периоперационном периоде. *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2018;15(1):46–54. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-1-46-54>

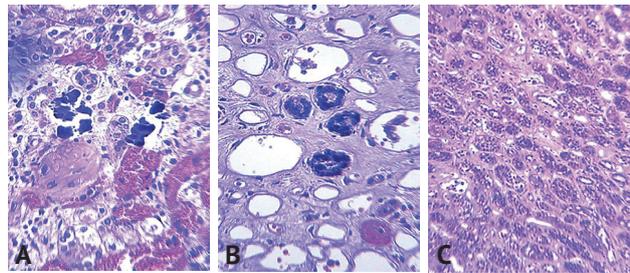


Рис. 5. Морфологические изменения почки после чрескожного коронарного вмешательства с рентгеноконтрастным средством: А — разрыв петлевых канальцев с выходом рентгеноконтрастного средства в строму (увеличение $\times 200$); В — рентгеноконтрастное средство — цилиндры в просвете петли Генле, отсутствие и оголение базальной мембраны канальцев (увеличение $\times 200$); С — клеточные цилиндры в просвете дистальных отделов нефронов (увеличение $\times 100$). Окраска гематоксилином и эозином

Fig. 5. Morphological changes in the kidney after percutaneous coronary intervention with a radiopaque contrast agent: A — rupture of the loop tubules with the release of the radiopaque agent into the stroma ($\times 200$ magnification); B — radiopaque agent — cylinders in the lumen of Henle's loop, absence and exposure of the tubular basement membrane ($\times 200$ magnification); C — cell cylinders in the lumen of the distal nephrons ($\times 100$ magnification). Hematoxylin and eosin staining

Существенную роль в ОПП-К играет преморбидный фактор в виде хронических заболеваний (СД, АГ, ХБП и другие).

ВЫВОДЫ

1. Структурной основой почечного повреждения после кардиохирургических операций явились тубуло-эпителиальные повреждения в виде дистрофических и некротических изменений нефроцитов, острых дисциркуляторных расстройств на фоне предшествующих им хронических патологических процессов в почках с поражением клубочков, сосудов и интерстиция.

2. Повреждения почек, вызванные рентгеноконтрастными средствами, отличаются очаговостью и характерными повреждениями преимущественно петлевых и дистальных канальцев вплоть до необратимых — тубулорексиса.

6. Брун К., Мунк О. Острая почечная недостаточность. В кн.: Мостофи Ф.К., Смит Д.Е. (ред.) Почки: пер. с англ. Москва: Медицина; 1972. Гл. 5. с. 73–83.
7. Пермяков Н.К., Зимина Л.Н. Острая почечная недостаточность. Москва: Медицина; 1982.
8. Seeliger E, Sendtski M, Rihal CS, Persson PB. Contrast-induced kidney injury mechanisms risk factors, and prevention. *Eur Heart J.* 2012;33(16):2007–2715. PMID: 22267241 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehr494>
9. Mehta RL, Kellum IA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute Kidney Injury. *Crit Care.* 2007;11(2):R31. PMID: 17331245 <https://doi.org/10.1186/ccs713>

REFERENCES

1. Wang Y, Bellomo R. Cardiac surgery-associated acute kidney injury: risk factors, pathophysiology and treatment. *Nat Rev Nephrol.* 2017;13(11):697–711. PMID: 2869251. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2017.119>
2. Hu J, Chen R, Liu S, Yu X, Zou J, Ding X. Global Incidence and Outcomes of Adult Patients With Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016; 30(1):82–89. PMID: 26482484. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2015.06.017>
3. Kellum JA, Lameire N. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO): clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2:8–12.
4. Smirnov AV, Dobronravov VA, Rumyantsev ASH, Kayukov IG. *Ostroe povrezhdenie pochek.* Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo Publ.; 2015. (In Russ.)
5. Sokolov DV, Polushin YuS. Acute Renal Injury in the Peri-Operative Period. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation.* 2018;15(1):46–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-1-46-54>
6. Mostofi FK, Smith DE (eds.). *The Kidney.* Baltimore: The Williams and Wilkins Company; 1966. (Rus. ed.: Brun K., Munk O. *Ostraya pochechnaya nedostatochnost'.* In: Mostofi FK, Smit DE. (eds.) *Pochki.* Moscow: Meditsina Publ.; 1972. Ch. 5:73–85.)
7. Permyakov NK, Zimina LN. *Ostraya pochechnaya nedostatochnost'.* Moscow: Meditsina Publ.; 1982. (In Russ.)
8. Seeliger E, Sendtski M, Rihal CS, Persson PB. Contrast-induced kidney injury mechanisms risk factors, and prevention. *Eur Heart J.* 2012;33(16):2007–2715. PMID: 22267241. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehr494>
9. Mehta RL, Kellum IA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute Kidney Injury. *Crit Care.* 2007;11(2):R31. PMID: 17331245. <https://doi.org/10.1186/cc5713>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Зимина Лариса Николаевна

доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории патоморфологии с гистохимией ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-2517-7537>, lara.zimina.40@mail.ru;

40%: разработка дизайна исследования, анализ литературы для обоснования актуальности и обсуждения, отбор пациентов, анализ результатов, написание рабочего варианта статьи

Бердников Геннадий Анатольевич

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-3726-3256>, polina1905@yandex.ru;

30%: анализ результатов, написание рабочего варианта статьи

Рей Сергей Игоревич

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0001-7802-2283>, fanwal@mail.ru;

20%: отбор пациентов для статьи, написание рабочего варианта статьи

Камбаров Сергей Юрьевич

доктор медицинских наук, заведующий отделом неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0003-3283-0562>, kambarovsky@sklif.mos.ru;

10%: написание рабочего варианта статьи

Received on 05.05.2020

Review completed on 29.06.2020

Accepted on 30.06.2020

Поступила в редакцию 07.04.2020

Рецензирование завершено 28.08.2020

Принята к печати 29.09.2020

Morphological Aspects of Acute Renal Injury in Cardiac Surgery

L.N. Zimina*, G.A. Berdnikov, S.I. Rey, S.Yu. Kambarov

Pathomorphology laboratory with histochemistry
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department
3 Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow 129090, Russian Federation

* **Contacts:** Larisa N. Zimina, Leading Researcher, Laboratory of Pathomorphology with Histochemistry, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.
Email: lara.zimina.40@mail.ru

SUMMARY The use of endoscopic transsphenoidal access is an effective and safe method for the surgical treatment of pituitary adenomas (PA). In endoscopic transsphenoidal surgeries, there is a need to control intracranial pressure (ICP) for reposition and expansion of the tumor capsule. Currently, the main method for reducing ICP in transsphenoidal surgery is installation of an external lumbar drainage, which is associated with a number of complications.

AIM OF STUDY To improve the results of surgical treatment of patients with arterial hypertension using hypertonic saline solution.

MATERIAL AND METHODS A clinical and anatomical analysis of material from 27 deceased patients who were treated in the cardiac surgery department of the Institute was carried out. Valve replacement was performed in 11 patients, aortic replacement - 2, valves and aorta - 7, combined operations - 7. The patient's records, autopsy protocols, results of histological examination of surgical and autopsy material were studied. Already on the next day after surgery, an increase in serum creatinine by more than 25% was noted under the conditions of CBR. Morphological examination of the kidneys revealed acute pathological processes - necrosis of nephrocytes of the convoluted tubules in 59.3% of cases and dystrophic changes in 40.7% of cases against the background of chronic pathology (nephrosclerosis, vascular atherosclerosis, glomerulosclerosis, pyelonephritis, secondary contracted kidney). After coronary angiography with a radiopaque contrast agent (RCA), signs of excretory nephrosis were noted, often with fixation of the RCA in the loop of Henle, with tubulorexis and the formation of cell casts.

Key words: acute renal injury, cardiac surgery, morphology

For citation Zimina LN, Berdnikov GA, Rey SI, Kambarov SYu. Morphological Aspects of Acute Renal Injury in Cardiac Surgery. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2019;9(4):538–543. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-9-4-538-543> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

- Larisa N. Zimina Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Pathomorphology with Histochemistry, . N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <http://orcid.org/0000-0002-2517-7537>, lara.zimina.40@mail.ru; 40%, research design development, literature analysis to justify relevance and discussion, patient selection, analysis of results, writing a draft article
- Gennady A. Berdnikov Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <http://orcid.org/0000-0002-3726-3256>, polina1905@yandex.ru; 30%, analysis of results, writing a draft article
- Sergey I. Rey Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <http://orcid.org/0000-0001-7802-2283>, fanwal@mail.ru; 20%, selecting patients for the article, writing a draft article
- Sergey Yu. Kambarov Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Emergency Cardiology and Cardiovascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <http://orcid.org/0000-0003-3283-0562>, kambarovsy@sklif.mos.ru; 10%, writing a draft article