

ISSN 1814-6023 (Print)
ISSN 2524-2350 (Online)

УДК 616.61-006.6:616-089.168.1-06(476)
<https://doi.org/10.29235/1814-6023-2018-15-3-315-322>

Поступила в редакцию 22.03.2018
Received 22.03.2018

Л. Н. Суслов, О. Г. Суконко, Л. В. Мириленко

*Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии
им. Н. Н. Александрова, агр. Лесной, Минский район, Республика Беларусь*

ГРУППЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ ЕДИНСТВЕННОЙ ПОЧКИ

Аннотация. Наиболее частым осложнением при резекции единственной почки является острая почечная недостаточность (ОПН). Настоящее исследование посвящено разработке прогностической классификации, основанной на дооперационных показателях и определяющей риск развития ОПН в послеоперационном периоде для пациентов после резекции единственной почки (ЕП), что позволит выявить лиц группы высокого риска и скорректировать тактику их лечения.

Согласно критериям включения, в настоящее исследование отобрано 136 пациентов с опухолью ЕП, прооперированных в отделении онкоурологии РНПЦ ОМР им. Н. Н. Александрова за 2000–2016 гг.

В течение раннего послеоперационного периода ОПН была зарегистрирована у 28 (20,6 %) пациентов. В мультивариантный анализ риска развития ОПН были включены три показателя, статистически значимо связанных с риском развития ОПН в послеоперационном периоде: категоризированные показатели – размер опухоли и сывороточный калий и дихотомический – мультифокальность. На основании представленной мультивариантной модели каждому уровню из вошедших в нее трех показателей присвоен балльный весовой коэффициент. В зависимости от суммы баллов вся когорта пациентов была разделена на три группы: низкого (от 0 до 2 баллов), промежуточного (3 балла) и высокого (4 балла и более) риска развития ОПН в послеоперационном периоде.

Разработанная прогностическая классификация позволяет на дооперационном этапе с прогностической точностью 82,3 % определить риск развития ОПН после резекции ЕП. В группе низкого риска вероятность развития ОПН после операции составляет 5,6 %, в группе промежуточного риска – 22,9, в группе высокого риска – 68,2 % ($p < 0,001$).

Ключевые слова: рак почки, единственная почка, хирургическое лечение, острая почечная недостаточность, скорость клубочковой фильтрации

Для цитирования: Суслов, Л. Н. Группы риска развития острой почечной недостаточности у пациентов после хирургического лечения опухолей единственной почки / Л. Н. Суслов, О. Г. Суконко, Л. В. Мириленко // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. мед. навук. – 2018. – Т. 15, № 3. – С. 315–322. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2018-15-3-315-322>

L. N. Suslov, O. G. Sukonko, L. V. Mirilenko

N. N. Alexandrov National Cancer Centre of Belarus, Lesnoy, Minsk District, Republic of Belarus

RISK GROUPS OF ACUTE KIDNEY INJURY IN PATIENTS AFTER OPERATIVE THERAPY OF TUMORS OF A SOLITARY KIDNEY

Abstract. The most frequent complication of solitary kidney partial nephrectomy is an acute kidney injury (AKI). The objective of this study is to devise a prognostic classification of AKI in the postoperative period based on preoperative factors for patients after partial nephrectomy for renal masses in the solitary kidney (SK). This method will allow identifying patients in a high risk group and reducing this unfavorable postoperative outcome by a careful treatment planning.

We present a series of 136 patients with SK tumor who underwent open partial nephrectomy in situ performed at the N. N. Alexandrov National Cancer Centre of Belarus in 2000–2016.

During the early postoperative period, AKI occurred in 28 (20.6 %) patients. Three risk factors associated with a risk of developing AKI were included in the multivariate analysis: categorized risk factors such as tumor size and serum potassium and dichotomous – multifocality. On the basis of the multivariate model presented, 3 risk factors were assigned a weighted score. Depending on the score, the cohort of patients was divided into 3 groups. Patients with a score from 0 to 2 were classified as a low-risk group, 3 points – an intermediate-risk group and ≥ 4 points – a high-risk group with the development of AKI in the postoperative period.

The devised prognostic classification allows one during the preoperative period with a predictive accuracy of 82.3 % to determine a risk of development of AKI after partial nephrectomy of SK. In the low-risk group, the probability of developing AKI after surgery is 5.6 %, in the intermediate-risk group – 2.9 %, in the high-risk group – 68.2 % ($p < 0.001$).

Keywords: renal cell carcinoma, solitary kidney, operative therapy, acute kidney injury, glomerular filtration rate

For citation: : Suslov L. N., Sukonko O. G., Mirilenko L. V. Risk groups of acute kidney injury in patients after operative therapy of tumors of a solitary kidney. *Vesti Natsyonal'nai akademii navuk Belarusi. Seriya meditsinskikh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2018, vol. 15, no. 3, pp. 315–322 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2018-15-3-315-322>

Введение. Учитывая, что рак почки отличается химио- и радиорезистентностью, хирургическое лечение остается золотым стандартом в лечении данной патологии. В соответствии со стандартами лечения Республики Беларусь вид оперативного вмешательства определяется степенью распространенности опухолевого процесса: при наличии двух функционирующих почек возможно применение как резекции, так и нефрэктомии, а у пациентов с опухолями единственной почки по абсолютным показаниям выполняется резекция. Наиболее частым осложнением при резекции единственной почки (ЕП) является острая почечная недостаточность (ОПН), развивающаяся в первые дни послеоперационного периода и увеличивающая риск смерти [1, 2]. Оценка риска развития ОПН на дооперационном этапе позволит выявить пациентов группы высокого риска и скорректировать тактику лечения.

Цель настоящего исследования – разработка прогностической классификации, основанной на дооперационных показателях и определяющей риск развития острой почечной недостаточности в послеоперационном периоде для пациентов после резекции единственной почки.

Материалы и методы исследования. *Материалы.* Из базы данных 145 пациентов, прооперированных с августа 2000 г. по апрель 2016 г. по поводу опухолей ЕП, согласно критериям включения в настоящее исследование было отобрано 136 пациентов – 83 (61,0 %) мужчины и 53 (39,0 %) женщины. Характеристика пациентов приведена в табл. 1.

Резекция почки по поводу почечно-клеточного рака (ПКР) была выполнена 128 (94,1 %) пациентам, по поводу доброкачественных новообразований – 8 (5,9 %). У 4 (2,9 %) человек ранее была выполнена резекция ЕП, в том числе у 1 (0,7 %) пациента дважды и у 1 (0,7 %) резекции почки предшествовала дважды выполненная радиочастотная абляция с эмболизацией сосудов опухоли.

Всем 136 пациентам была выполнена резекция ЕП *in situ*. Размер опухоли находился в пределах от 1 до 10 см, медиана составила 3,9 см. У 108 (79,9 %) пациентов диагностировано по одной опухоли, у 28 (20,1 %) – несколько (от 2 до 13) опухолей ЕП.

Методы. Функциональные результаты заключались в расчете скорости клубочковой фильтрации (СКФ) в мл/мин/1,73 м² с использованием формулы Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) [3]. Развитие ОПН, согласно классификации RIFLE, соответствовало категории «F»: увеличение сывороточного креатинина в 3 раза от исходного значения, или его подъем до >354 мкмоль/л с увеличением на >44 мкмоль/л, или снижение СКФ на >75 % [2].

Для статистического анализа использовали как качественные (пол, наличие мультифокальности, наличие симптомов), так и количественные (возраст, размер опухоли, СКФ, индекс массы тела, лабораторные показатели) показатели, полученные на дооперационном этапе. Отбор предикторов мультивариантной модели проводили на основании моновариантного анализа бинарной логистической регрессии, в который поочередно были включены все указанные показатели. Количественные показатели, имеющие при моновариантном анализе статистически значимую взаимосвязь с развитием ОПН, категоризировали с помощью Cut Point-анализа. На основании коэффициентов, полученных в мультивариантном анализе, были установлены числовые весовые коэффициенты (баллы) для всех категорий переменных, статистически значимо связанных с наличием прогнозируемого события. В зависимости от суммы баллов все пациенты были разделены на три группы – с благоприятным, промежуточным и неблагоприятным прогнозом развития ОПН. Точность полученной модели оценивали с помощью индекса конкордации (C-index). Скорректированный C-индекс с поправкой на «чрезмерный оптимизм» рассчитан как среднее значение C-индексов, определенных на 200 наборах данных, полученных из исходного набора путем «случайной выборки с возвращением».

Таблица 1. Характеристика пациентов
Table 1. Characteristics of patients

Показатель	К-во пациентов	
	абс.	%
Пол:		
женщины	53	39,0
мужчины	83	61,0
Симптомы заболевания:		
есть	22	16,2
нет	114	83,8
Сторона поражения:		
правая	74	54,4
левая	62	55,6
Диагноз:		
синхронный билатеральный ПКР	16	11,8
метахронный билатеральный ПКР	75	55,1
врожденная ЕП:		
ПКР	12	8,8
доброкачественная опухоль	2	1,5
опухоль анатомически или функционально приобретенной ЕП:		
ПКР	25	18,4
доброкачественная опухоль	6	4,4
Контралатеральная нефрэктомия, причины:		
злокачественные опухоли, в том числе:		
ПКР	95	69,9
другие	3	2,2
другие причины	24	17,6
врожденная ЕП	14	10,3
Длительность статуса ЕП:		
<1 года	16	11,8
1–5 лет	27	19,8
>5 лет	84	61,8
невозможно оценить	9	6,6
Рецидивные опухоли	5	3,7

Во всех случаях различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Все значения p были двусторонними. Расчеты выполнены в программном комплексе SPSS 23.0.

Результаты и их обсуждение. В течение раннего послеоперационного периода у 39 (28,7 %) пациентов, согласно классификации Clavien–Dindo [4], было зафиксировано 65 осложнений различной степени тяжести, распределение которых представлено в табл. 2.

Таблица 2. Осложнения раннего послеоперационного периода по классификации Clavien–Dindo
Table 2. Complications of the early postoperative period according to Clavien–Dindo classification

Показатель	Степень осложнения				Всего, абс. (%)
	1-2	3a	3b	4a-b	
Нагноение послеоперационной раны	1	–	–	–	1 (1,5)
Сепсис	1	–	–	–	1 (1,5)
Периренальный абсцесс	–	2	–	–	2 (3,1)
Острый пиелонефрит	1	1	–	–	2 (3,1)
Пневмония	1	–	–	1	2 (3,1)
Кровоточия, требующая гемотрансфузии	18	–	–	–	18 (27,7)
Макрогематурия	–	1	1	–	2 (3,1)
Острая язва желудка	–	1	–	–	1 (1,5)
Острая язва, сопровождающаяся кровотечением	–	3	–	–	3 (4,6)
Толстокишечный свищ	–	–	1	–	1 (1,5)
Мочевой затек	–	3	–	–	3 (4,6)
Тонкокишечная непроходимость	–	–	1	–	1 (1,5)
ОПН	19	–	–	9	28 (43,1)
Итого	41	11	3	10	65 (100)

Как представлено в табл. 2, ОПН была зарегистрирована у 28 (20,6 %) из 136 пациентов, что соответствует литературным данным [5, 6]. Средний уровень СКФ в раннем послеоперационном периоде составил 29 ± 15 мл/мин/1,73 м², а степень ее снижения – 49 ± 23 %.

Для прогнозирования развития ОПН в послеоперационном периоде была использована модель бинарной логистической регрессии. Результаты моновариантного анализа для всех показателей, определенных на дооперационном этапе, представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Моновариантные модели логистической регрессии
T a b l e 3. Monovariant logistic regression models

Показатель	Параметры моновариантной модели	
	Отношение шансов (95 % ДИ)	p-уровень
Мужчины/женщины	1,79 (0,72–4,41)	0,21
Возраст	0,98 (0,93–1,02)	0,33
Размер опухоли, см	1,42 (1,12–1,81)	0,004
Количество опухолей	1,38 (1,06–1,80)	0,016
Мультифокальность	3,46 (1,38–8,68)	< 0,001
Статус ЕП, мес. (n = 101)	1,002 (0,997–0,007)	0,50
Наличие/отсутствие диабета	1,46 (0,48–4,47)	0,51
Наличие/отсутствие симптомов	2,07 (0,45–5,70)	0,16
Индекс массы тела, кг/м ²	1,03 (0,97–1,09)	0,39
СКФ до операции, мл/мин/1,73 м ²	0,997 (0,969–1,025)	0,81
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	0,85 (0,38–1,89)	0,69
Гемоглобин, г/л	0,99 (0,97–1,02)	0,53
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	1,02 (0,88–1,18)	0,84
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	1,002 (0,997–1,008)	0,38
СОЭ, мм/ч	1,02 (0,99–1,05)	0,14
Мочевина, ммоль/л	1,10 (0,93–1,30)	0,28
Креатинин, мкмоль/л	1,006 (0,996–1,016)	0,23
Билирубин, мкмоль/л	0,99 (0,94–1,05)	0,83
Общий белок, г/л	1,02 (0,94–1,10)	0,65
Сывороточный калий крови, ммоль/л	2,74 (1,10–6,84)	0,031
Белок мочи, г/л	2,69 (0,54–13,53)	0,23

Как показано в табл. 3, статистически значимую взаимосвязь с развитием ОПН имели следующие показатели: размер опухоли, наличие мультифокальности, количество опухолей, уровень сывороточного калия крови. Однако показатель «мультифокальность» является производным от показателя «количество опухолей», поэтому в мультивариантный анализ был включен один из них – мультифокальность, поскольку он имел более высокий уровень значимости при моновариантном анализе и проще для последующего использования в мультивариантной модели.

Для того чтобы использовать количественные показатели «размер опухоли» и «уровень сывороточного калия крови» в разрабатываемой дооперационной классификации по степени риска развития ОПН у пациентов с опухолями ЕП, эти показатели были категоризированы с использованием Cut Point-анализа.

На рис. 1, 2 показаны графики зависимости статистики Вальда, полученные в результате моновариантного анализа бинарной логистической регрессии при всех значениях точки разделения показателей размера опухоли и сывороточного калия крови на две группы.

Оптимальные значения размера опухоли для разделения на группы, максимально различающиеся по риску развития ОПН, – 3,6 и 5,2 см; для сывороточного калия крови – 4,4 и 4,8 ммоль/л. В табл. 4 представлены параметры моновариантных моделей прогнозирования ОПН по категоризированным показателям.

Необходимо подчеркнуть, что категоризированные показатели «размер опухоли» и «сывороточный калий крови» дают лучшую прогностическую точность, определяемую C-индексом, в сравнении с количественным представлением этих показателей – 70,8 % против 69,3% и 68,8 % против 66,2 % соответственно.

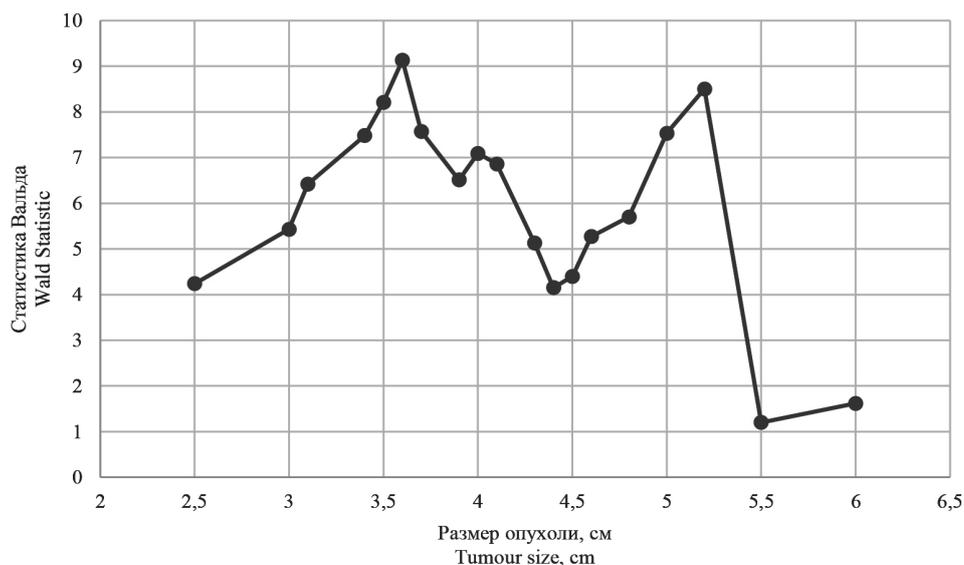


Рис. 1. Cut Point-анализ для размера опухоли

Fig. 1. Cut Point analysis for the tumour size

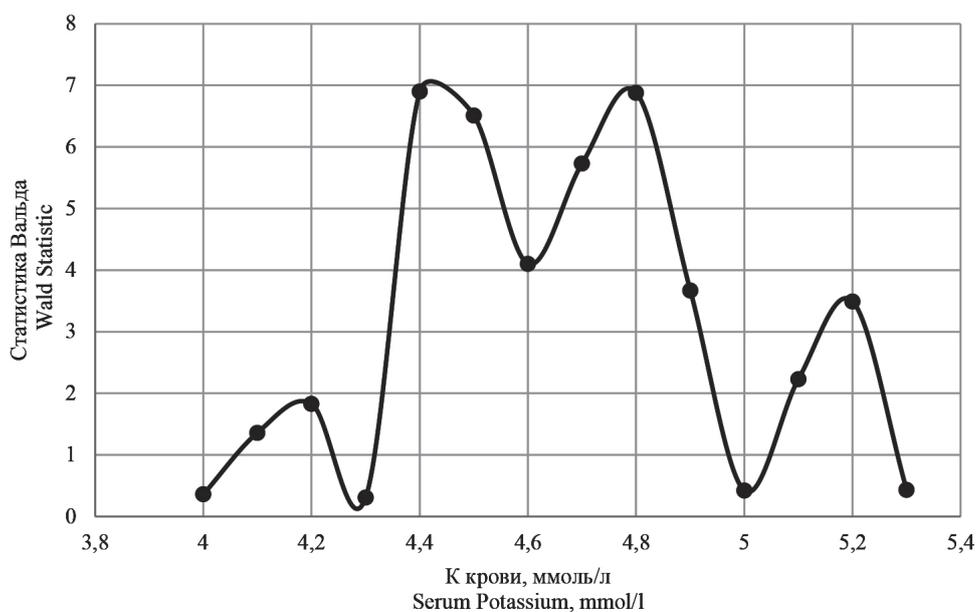


Рис. 2. Cut Point-анализ для калия крови

Fig. 2. Cut Point analysis for serum potassium

Таблица 4. Параметры моновариантных моделей

Table 4. Parameters of the univariate models

Показатель	Параметры моновариантной модели	
	Отношение шансов (95 % ДИ)	p-уровень
Размер опухоли, см:		
>5,2/3,7–5,2/≤3,6	–	0,003
3,7–5,2/≤3,6	3,63 (1,18–11,2)	0,024
>5,2/≤3,6	8,21 (2,47–27,3)	0,001
Сывороточный калий крови, ммоль/л:		
>4,8/4,5–4,8 /≤4,4	–	0,016
4,5–4,8/≤4,4	5,24 (1,03–26,6)	0,045
>4,8/≤4,4	9,23 (1,99–42,9)	0,005

В мультивариантный анализ были включены три показателя, статистически значимо связанные с риском развития ОПН в послеоперационном периоде: категоризированные показатели – размер опухоли и сывороточный калий и дихотомический – мультифокальность (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. **Параметры мультивариантной модели**
T a b l e 5. **Parameters of the multivariant model**

Показатель	Параметры мультивариантной модели		
	Коэффициент β	Отношение шансов (95 % ДИ)	<i>p</i> -уровень
Размер опухоли, см:			
>5,2/3,7–5,2/≤3,6	–	–	0,005
3,7–5,2/≤3,6	1,34	3,82 (1,00–14,5)	0,049
>5,2/≤3,6	2,49	12,0 (2,69–53,6)	0,001
Сывороточный калий крови, ммоль/л:			
>4,8/4,5–4,8/≤4,4	–	–	0,028
4,5–4,8/≤4,4	1,57	4,80 (0,85–27,0)	0,075
>4,8/≤4,4	2,23	9,26 (1,77–48,5)	0,008
Мультифокальность: да/нет	2,14	8,50 (2,42–29,9)	0,001

Полученная мультивариантная прогностическая модель характеризуется высокой прогностической точностью – 84,8 % (95 % ДИ 76,3–93,3).

На основании представленной мультивариантной модели каждому уровню из вошедших в нее трех показателей присвоен балльный весовой коэффициент (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. **Весовые коэффициенты для расчета риска развития ОПН, балл**
T a b l e 6. **Weights for calculating the risk of developing acute renal failure, score**

Показатель	Весовой коэффициент для расчета риска ОПН
Размер опухоли, см:	
≤3,6	0
3,7–5,2	1
>5,2	2
Мультифокальность:	
нет	0
есть	2
Сывороточный калий крови, ммоль/л:	
≤4,4	0
4,5–4,8	1
>4,8	2

Общая сумма баллов для каждого пациента рассчитывается путем сложения соответствующих баллов и может находиться в пределах от 0 до 6.

В зависимости от суммы баллов вся когорта пациентов была разделена на три группы: низкого (от 0 до 2 баллов), промежуточного (3 балла) и высокого (4 балла и более) риска развития ОПН в послеоперационном периоде (табл. 7).

Т а б л и ц а 7. **Вероятность развития ОПН в группах риска**
T a b l e 7. **Probability of development of acute renal failure in risk groups**

Сумма баллов	К-во пациентов (%)	Вероятность развития ОПН, % (95 % ДИ)
0–2	72 (55,8)	5,6 (1,5–13,6)
3	35 (27,1)	22,9 (10,4–40,1)
4–6	22 (17,1)	68,2 (45,13–86,1)

В группе низкого риска вероятность развития ОПН составляет 5,6 %, в группе высокого – 68,2 %. Необходимо отметить, что различия между рисками развития ОПН были статистически значимы как при сравнении трех групп одновременно ($p < 0,001$), так и при их попарном сравне-

нии. Также следует подчеркнуть, что в группу низкого риска вошли более половины всех пациентов (55,8 %), а в группу высокого – всего 17,1 %.

Прогностическая точность разработанных групп риска (С-индекс) составляет 82,3 % (95 % ДИ 72,7–91,8), что является очень высоким показателем для группового прогноза. Внутренняя валидизация разработанной классификации проведена методом бутстрэп на 200 наборах данных, полученных из исходного набора путем случайной выборки с возвращением. Бутстрэп-скорректированная прогностическая точность составила 82,34 %, т. е. практически совпадает с точностью, рассчитанной для исследуемой группы.

Таким образом, разработана классификация, позволяющая по дооперационным данным с высокой прогностической точностью определить вероятность развития ОПН у пациентов с опухолью ЕП в послеоперационном периоде.

Заключение. Дооперационными факторами прогноза риска развития ОПН в послеоперационном периоде у пациентов после резекции ЕП являются: размер опухоли, количество опухолей, мультифокальность и сывороточный калий крови. Точками разделения пациентов на группы, максимально различающиеся по риску развития ОПН, для количественных показателей являются: для размера опухоли – 3,6 и 5,2 см, для уровня сывороточного калия крови – 4,4 и 4,8 ммоль/л.

Разработанная прогностическая классификация позволяет на дооперационном этапе с высокой прогностической точностью (82,3 %) определить риск развития ОПН после резекции. В группе низкого риска, в которую входят более половины пациентов исследуемой категории, вероятность развития ОПН после операции составляет 5,6 %, в группе промежуточного риска – 22,9, в группе высокого риска – 68,2 % ($p < 0,001$).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список использованных источников

1. Minimal changes of serum creatinine predict prognosis in patients after cardiothoracic surgery: a prospective cohort study / A. Lassnigg [et al.] // *J. Am. Soc. Nephrol.* – 2004. – Vol. 15, N 6. – P. 1597–1605. <https://doi.org/10.1097/01.asn.0000130340.93930.dd>
2. An assessment of the RIFLE criteria for acute renal failure in hospitalized patients / S. Uchino [et al.] // *Critical Care Medicine.* – 2006. – Vol. 34, N 7. – P. 1913–1917. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000224227.70642.4f>
3. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group / A. S. Levey [et al.] // *Ann. Intern. Med.* – 1999. – Vol. 130, N 6. – P. 461–470. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-130-6-199903160-00002>
4. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey / D. Dindo [et al.] // *Ann. Surg.* – 2004. – Vol. 240, N 2. – P. 205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>
5. Renal cell carcinoma in the solitary kidney: an analysis of complications and outcome after nephron sparing surgery / R. Ghavamian [et al.] // *J. Urol.* – 2002. – Vol. 168, N 2. – P. 454–459. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(05\)64657-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(05)64657-5)
6. Comparison of cold and warm ischemia during partial nephrectomy in 660 solitary kidneys reveals predominant role of nonmodifiable factors in determining ultimate renal function / B. R. Lane [et al.] // *J. Urol.* – 2011. – Vol. 185, N 2. – P. 421–427. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.09.131>

References

1. Lassnigg A., Schmidlin D., Mouhieddine M., Bachmann L. M., Druml W., Bauer P., Hiesmayr M. Minimal changes of serum creatinine predict prognosis in patients after cardiothoracic surgery: a prospective cohort study. *Journal of the American Society of Nephrology*, 2004, vol. 15, pp. 1597–1605. <https://doi.org/10.1097/01.asn.0000130340.93930.dd>
2. Uchino S., Bellomo R., Goldsmith D., Bates S., Ronco C. An assessment of the RIFLE criteria for acute renal failure in hospitalized patients. *Critical Care Medicine*, 2006, vol. 34, no. 7, pp. 1913–1917. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000224227.70642.4f>
3. Levey A. S., Bosch J. P., Lewis J. B., Greene T., Rogers N., Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Annals of Internal Medicine*, 1999, vol. 130, no. 6, pp. 461–470. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-130-6-199903160-00002>
4. Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Annals of Surgery*, 2004, vol. 240, no. 2, pp. 205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>

5. Ghavamian R., Cheville J. C., Lohse C. M., Weaver A. L., Zincke H., Blute M. L. Renal cell carcinoma in the solitary kidney: an analysis of complications and outcome after nephron sparing surgery. *Journal of Urology*, 2002, vol. 168, no. 2, pp. 454–459. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(05\)64657-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(05)64657-5)

6. Lane B. R., Russo P., Uzzo R. G. Hernandez A. V., Boorjian S. A., Thompson R. H., Fergany A. F., Love T. E., Campbell S. C. Comparison of cold and warm ischemia during partial nephrectomy in 660 solitary kidneys reveals predominant role of nonmodifiable factors in determining ultimate renal function. *Journal of Urology*, 2011, vol. 185, no. 2, pp. 421–427. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.09.131>

Информация об авторах

Суслов Леонид Николаевич – науч. сотрудник. Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова (223040, агр. Лесной, Минский р-н, Республика Беларусь). E-mail: Leonid.n.suslov@gmail.com

Суконко Олег Григорьевич – д-р мед. наук, профессор, директор. Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова (223040, агр. Лесной, Минский р-н, Республика Беларусь). E-mail: OncoBel@omr.by

Мириленко Людмила Владимировна – специалист группы анализа и статистики. Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова (223040, агр. Лесной, Минский р-н, Республика Беларусь). E-mail: ludamirilen@gmail.com

Information about the authors

Leonid N. Suslov – researcher. N. N. Alexandrov National Cancer Centre (223040, Lesnoy, Minsk region, Republic of Belarus). E-mail: Leonid.n.suslov@gmail.com

Oleg G. Sukonko – D. Sc. (Med.), Professor, Director. N. N. Alexandrov National Cancer Centre (223040, Lesnoy, Minsk region, Republic of Belarus). E-mail: OncoBel@omr.by

Ludmila V. Mirilenko – Specialist of the Analysis and Statistics Group. N. N. Alexandrov National Cancer Centre (223040, Lesnoy, Minsk region, Republic of Belarus). E-mail: ludamirilen@gmail.com