

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ФУНКЦИЯ ПОЧЕК У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

К.В. Протасов, А.А. Дзизинский

(Иркутский государственный институт усовершенствования врачей, ректор — д.м.н. проф. В.В. Шпрах, кафедра терапии и кардиологии, зав. — чл.-корр. РАМН, д.м.н., проф. А.А. Дзизинский)

Резюме. Цель работы — изучить вариабельность ритма сердца (ВРС) у больных АГ пожилого и старческого возраста с почечной дисфункцией. Обследованы 276 больных АГ старше 60 лет (в среднем $73,0 \pm 7,3$ года). Определяли креатинин сыворотки крови, отношение альбумин/креатинин утренней порции мочи, клиренс креатинина (ККр) по Cockcroft-Gault. Проводили суточное мониторирование ЭКГ. Рассчитывали временные и спектральные параметры ВРС. Результаты: в подгруппе больных с $\text{ККр} < 60 \text{ мл/мин/1,73 м}^2$, по сравнению с пациентами с $\text{ККр} \geq 60 \text{ мл/мин/1,73 м}^2$, выявлены достоверно более низкие уровни SDNN, SDANN, циркадного индекса частоты сердечных сокращений и LF, что свидетельствует об истощении адаптивных резервов ритма сердца. Это может явиться одной из причин высокого сердечно-сосудистого риска при хронической болезни почек.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, почечная дисфункция, вариабельность сердечного ритма.

HEART RATE VARIABILITY AND RENAL FUNCTION IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

K. V. Protasov, A. A. Dzizinsky

(Irkutsk State Institute of Postgraduate Medical Education)

Summary. Objective: to investigate the heart rate variability (HRV) parameters in elderly hypertensive patients with renal dysfunction. 276 elderly patients with arterial hypertension (AH) aged 73.0 ± 7.3 years have been examined. Plasma creatinine, urine albumin-creatinine ratio and creatinine clearance by Cockcroft-Gault formula (CC) were defined. 24 hour ECG monitoring was performed. The 24-h temporal and spectral HRV parameters were calculated. Results: in patients with $\text{CC} < 60 \text{ ml/min/1.73 м}^2$, in comparison to those with $\text{CC} \geq 60 \text{ ml/min/1.73 м}^2$ the levels of SDNN, SDANN circadian heart rate index and LF were significantly reduced, that shows an exhaustion of heart rate adaptive reserves. This could be responsible for high cardiovascular risk in patients with chronic renal disease.

Key words: arterial hypertension, renal dysfunction, heart rate variability.

Изучение вариабельности ритма сердца (ВРС) является неинвазивным методом оценки автономной вегетативной регуляции сердечного ритма. Известно, что нарушение автономной регуляции ритма сердца связано с увеличением сердечно-сосудистой смертности у больных ИБС и сахарным диабетом, а также у здоровых лиц [8, 11]. В исследованиях последних лет получены убедительные доказательства изменения вегетативного контроля деятельности сердца при эссенциальной АГ [3]. С другой стороны, у пациентов с терминальной почечной недостаточностью, в том числе находящихся на гемодиализе, часто обнаруживаются аномально низкие показатели ВРС, что, вероятно, обуславливает высокий риск внезапной смерти у данной категории больных [10]. Изучению ВРС у больных хронической болезнью почек на додиализной стадии посвящены лишь единичные работы [7]. Практически не исследованы параметры ВРС при гипертензивной нефропатии, часто осложняющей течение АГ. Это и определило **цель данной работы:** изучить вариабельность ритма сердца у пожилых больных АГ с почечной дисфункцией.

Материалы и методы

Всего обследовано 276 больных АГ в возрасте от 60 до 86 лет. Критерии включения в исследование: мужчины и женщины старше 60 лет с АГ I–III стадии. Критерии исключения: больные симптоматической АГ, обменной и воспалительной нефропатией, уровнями креатинина сыворотки $\geq 177 \text{ мкмоль/л}$, сахарным диабетом, острым инфарктом миокарда и мозговым инсультом в предшествующие 6 месяцев, нестабильной стенокардией, мерцательной аритмией в анамнезе, ХСН IIб и III стадии, дисфункцией щитовидной железы.

Характеристика группы больных АГ представлена в таблице 1.

Креатинин сыворотки крови и мочи (в утренней порции) определяли по методу Яффе в модификации Поппера («Synchron EL-ISE»; «Beckman/Coulter», США). Содержание альбумина в утренней порции мочи исследовали нефелометрическим методом («Array-360»;

«Beckman/Coulter», США). Вычисляли отношение альбумин/креатинин мочи (мг/ммоль). Значения последнего в пределах 2,5–25,0 мг/ммоль для мужчин или 3,5–25,0 мг/ммоль для женщин расценивали как микроальбуминурию (МАУ) [2]. Клиренс креатинина (ККр) рассчитывали по формуле Cockcroft-Gault. Приводили данный показатель к стандартной площади поверхности тела $1,73 \text{ м}^2$ [4]. Для оценки тяжести ХБП использовали классификацию K/DOQI [9].

Для оценки ВРС осуществляли холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ ЭКГ) одновременно со СМАД (бифункциональные мониторы CardioTens-01 и Card(X) plore; «Meditech», Венгрия). Запись и обработку ЭКГ сигнала осуществляли в соответствии с рекомендациями Рабочей группы Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества по стимуляции и электрофизиологии (1996) [6]. Из временных параметров ВРС определяли: SDNN — стандартное отклонение среднего значения интервалов RR на протяжении суток; SDANN — среднее значение стандартных отклонений всех пятиминутных интервалов RR на протяжении суток; rMSSD — стандартное отклонение

Таблица 1

Клиническая характеристика исследуемой группы больных АГ

Показатели	Значения
Возраст, лет $\pm$ СКО	73.0 ± 7.3
Мужчин, n (%)	108 (39.1)
Длительность АГ, лет (ИИ)	11.5 (5–23)
Постоянная медикаментозная терапия АГ, n (%)	182 (65.9)
Среднесуточное САД по СМАД, мм рт. ст. (ИИ)	130,1 (120–140)
Среднесуточное ДАД по СМАД, мм рт. ст. (ИИ)	71,8 (67–78)
Активных курильщиков, n (%)	45 (16.3)
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	57 (20.7)
ОНМК/ ТИА в анамнезе, n (%)	30 (10.9)

Примечание. СКО — среднееквадратичное отклонение; ИИ — интерквартильный интервал; САД и ДАД — систолическое и диастолическое АД; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ТИА — транзиторная ишемическая атака.

Таблица 3

Вариабельность ритма сердца у больных АГ
со сниженным клиренсом креатинина

	ККр<60 мл/мин /1,73 м ² n=170	ККр≥60 мл/мин /1,73 м ² n=106	p (Манн-Уитни)
SDNN, мс	137,0 (116-163)	153,5 (127-178)	0,003
SDANN, мс	129,0 (104-154)	143,5 (120-172)	0,003
rMMSD, мс	32,0 (22-47)	32,0 (26-43)	>0,05
ЦИ	1,17 (1,1-1,2)	1,22 (1,1-1,3)	<0,001
LF, мс ²	349,0 (197-615)	441,0 (300-675)	0,02
HF, мс ²	224,0 (99-471)	305,0 (161-421)	>0,05
Total, мс ²	2015 (1223-2972)	2181 (1658-3339)	>0,05
LF/HF	1,6 (1,0-2,2)	1,8 (1,1-2,4)	>0,05

Подгруппы были сопоставимы по полу ($p\chi^2=0,23$), однако достоверно отличались по возрасту (69,0 (66-77) и 77,0 (73-80) лет соответственно, $p=0,001$). Параметры ВРС в зависимости от уровня клиренса креатинина представлены в табл. 3.

Как видно из таблицы, у пациентов со сниженным клиренсом креатинина уменьшены показатели SDNN, SDANN, LF, а также ЦИ.

Поскольку подгруппы отличались по возрасту, для исключения возможного влияния возрастного фактора на результаты сравнительного анализа, мы сравнили параметры ВРС в отдельных возрастных подгруппах — 60-69, 70-79 и ≥80 лет (табл. 4).

Таблица 4

Вариабельность ритма сердца у больных АГ
со сниженным клиренсом креатинина
в различных возрастных подгруппах

	ККр<60 мл/мин /1,73 м ²	ККр≥60 мл/мин /1,73 м ²	p (Манн-Уитни)
60-69 лет, n=82			
Возраст, лет	66,0 (61-68)	66,0 (64-67)	>0,05
LF, мс ²	223,0 (123-430)	395,0 (300-670)	0,03
HF, мс ²	104,0 (68-229)	282,0 (133-390)	0,03
79-79 лет, n=128			
Возраст, лет	76,0 (74-78)	75,5 (73-78)	>0,05
SDNN, мс	140,0 (116-162)	155,5 (126-180)	0,02
SDANN, мс	134,0 (109-154)	148,5 (122-172)	0,03
ЦИ	1,18 (1,1-1,2)	1,22 (1,1-1,3)	0,047
LF, мс ²	316,0 (210-513)	544,0 (278-822)	0,009
HF, мс ²	212,0 (92-368)	325,0 (180-619)	0,01
Total, мс ²	1798 (1182-2913)	2609 (1683-3694)	0,02
≥80 лет, n=66			
Возраст, лет	82,0 (80,5-83)	82,0 (80-83)	>0,05
ЦИ	1,14 (1,1-1,2)	1,26 (1,25-1,3)	0,008

Примечание: * — приведены только те параметры ВРС, медианы которых достоверно различались.

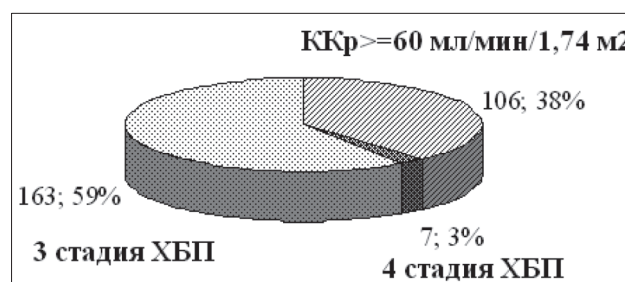


Рис. 2. Клиренс креатинина у больных АГ пожилого и старческого возраста

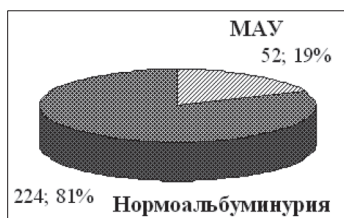


Рис. 1. Микроальбуминурия у больных АГ пожилого и старческого возраста.

Спектральный анализ осуществляли с помощью метода быстрого преобразования Фурье с расчетом спектральной плотности мощности по следующим частотным диапазонам и индексам: LF — низкие частоты — 0,04-0,15 Гц; HF — высокие частоты — 0,15-0,4 Гц; Total — общая мощность спектра; LF/HF — отношение низкочастотной к высокочастотной составляющей (коэффициент симпато-вагального баланса).

Проводили сравнительный анализ ВРС в подгруппах в зависимости от величины альбуминурии и ККр. Средние величины отображали в виде медиан (Me) с указанием интерквартильного интервала (ИИ). Статистическую значимость различий определяли по Манну-Уитни и критерию χ^2 . Осуществляли корреляционный анализ по Спирмену. Оценивали относительный риск снижения ВРС при наличии ХБП. С этой целью вычисляли отношение шансов (ОШ) и соответствующие 95% доверительные интервалы (ДИ). Применяли пакет прикладных программ «Statistica 7.0» («Statsoft», США).

Результаты и обсуждение

В целом по группе больных АГ медиана SDNN составила 142,0 (119-169) мс, SDANN — 136,0 (110-161) мс, rMMSD — 32,0 (23-47) мс, ЦИ — 1,19 (1,1-1,3), LF — 389,0 (235-670) мс², HF — 270,0 (123-468) мс², Total — 2109 (1325-3285) мс², LF/HF — 1,6 (1,1-2,0).

МАУ выявлена у 52 пациентов (18,8%) (рис. 1).

Мы сравнили параметры ВРС в подгруппах с МАУ (n=52) и нормоальбуминурией (n=224). Подгруппы были сопоставимы между собой по полу ($p\chi^2=0,16$) и возрасту ($p=0,33$) (табл. 2).

Таблица 2

Вариабельность ритма сердца у больных АГ
с микроальбуминурией

	МАУ n=52	Нормо- альбуминурия n=224	p (Манн-Уитни)
SDNN, мс	133,0 (118-170)	153,5 (127-178)	Все $p>0,05$
SDANN, мс	126,0 (104-159)	143,5 (120-172)	
rMMSD, мс	35,0 (22-49)	32,0 (23-47,5)	
ЦИ	1,17 (1,1-1,2)	1,22 (1,1-1,3)	
LF, мс ²	519,0 (197-746)	380,5 (234-612)	
HF, мс ²	304,0 (104-541)	228,0 (130-412)	
Total, мс ²	2524 (1276-3658)	2010 (1320-2975)	
LF/HF	1,5 (1,1-2,2)	1,7 (1,0-2,2)	

Как видно, параметры ВРС в подгруппах достоверно не различались.

Сниженный уровень ККр<60 мл/мин/1,73 м² обнаружен у 170 больных АГ (61,6%). У подавляющего большинства из них (n=163) уровень ККр соответствовал 3 стадии ХБП (30-59 мл/мин/1,73 м²). У семи пациентов выявлена 4 стадия ХБП (ККр 15-29 мл/мин/1,73 м²) (рис. 2).

Мы изучили средние показатели ВРС у пациентов с ККр≥60 мл/мин/1,73 м² и ККр<60 мл/мин/1,73 м².

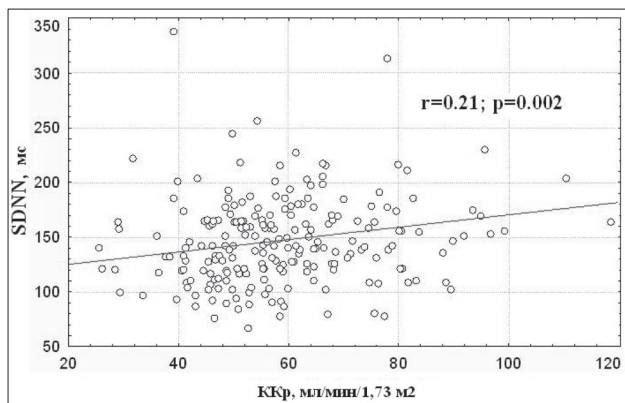


Рис. 3. SDNN в зависимости от ККр и у больных АГ пожилого и старческого возраста

Как следует из приведенной таблицы, наиболее значимые различия наблюдались в возрастной подгруппе 70-79 лет.

При изучении корреляционных взаимосвязей оказалось, что величина ККр прямо коррелировала с SDNN ($r=+0,21$, $p=0,007$), SDANN ($r=+0,19$, $p=0,006$), и ЦИ ($r=+0,18$, $p=0,001$) (рис. 3 и 4). Уровень креатинина сыворотки был прямо пропорционален индексу LF/HF ($r=+0,18$, $p=0,008$).

Наличие у пациентов ХБП в виде ККр < 60 мл/мин/1,73 м² было ассоциировано с увеличением относительного риска развития SDNN < 100 мс в 4,5 раза (ОШ=4,5 95%ДИ 1,3-15,9), SDANN < 100 мс — в 3 раза (ОР 3,0 95%ДИ 1,3-7,0) и ЦИ < 1,2 — в 2,8 раза (ОШ=2,8 95%ДИ 1,6-4,7).

Особенностью данной работы явилось изучение взаимосвязей автономной регуляции ритма сердца и функции почек у пожилых больных АГ. Именно у этой категории пациентов риск поражения сердечно-сосудистой системы и почечной дисфункции становится максимальным [2], однако взаимоотношения гипертонической нефропатии и ВРС оставались малоизученными. Нами впервые установлено, что умеренная дисфункция почек у больных АГ в возрасте старше 70 лет сопровождается дисбалансом вегетативной регуляции ритма сердца в виде уменьшения его вариабельности по критериям SDNN, SDANN и LF и недостаточного снижения ЧСС в ночной период. Среднее значение циркадного индекса при ХБП составляло 1,19. Это соответствует критерию ригидного циркадного ритма ЧСС (ЦИ < 1,20) и свидетельствует о вегетативной «денервации» сердца, нарастающей, как показали результаты, в возрасте старше 80 лет. У больных 3-4 стадии ХБП относительный риск развития сниженной SDNN увеличивался, по нашим данным, в 4,5 раза, а ригидного циркадного ритма ЧСС — в 2,8 раза. Хотя механизмы снижения ВРС при

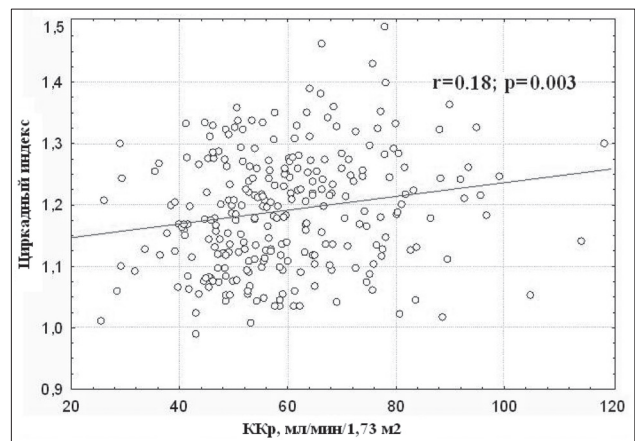


Рис. 4. ЦИ в зависимости от ККр и у больных АГ пожилого и старческого возраста

почечной дисфункции до сих пор окончательно не определены [7, 10], можно предположить, что накопление уремических токсинов и/или вызванный нефросклерозом локальный симпато-вагальный дисбаланс влияют на центральную регуляцию вариабельности синусового ритма. Тесная взаимосвязь почечной дисфункции с гиперактивностью симпато-адреналовой системы, подтверждается и тем фактом, что рост уровня креатинина в нашей группе сопровождался ростом коэффициента симпато-вагального баланса (LF/HF), то есть отчетливой симпатической активацией. Результаты работы также показали, что наличие ХБП в 3-5 раз увеличивает относительный риск снижения ВРС и циркадного индекса, что указывает на потенциальное предсказательное значение умеренного снижения клиренса креатинина в оценке прогноза нарушений автономной регуляции ритма сердца у пожилых больных АГ. Ранее было установлено, что низкая вариабельность сердечного ритма связана с повышением смертности у больных ИБС [8, 11]. Прогрессирующее сглаживание циркадного профиля ритма также было ассоциировано с ухудшением сердечно-сосудистого прогноза у при АГ, ИБС, гипертрофической кардиомиопатии [5]. Таким образом, истощение адаптивных резервов ритма сердца при ХБП может явиться одним из механизмов, объясняющих высокий сердечно-сосудистый риск у данной категории пациентов.

Таким образом, у больных АГ с почечной дисфункцией по клиренсу креатинина снижена вариабельность ритма сердца, мощность низкочастотного спектра и степень ночного снижения частоты сердечных сокращений, что свидетельствует об истощении адаптивных резервов ритма сердца. Это может явиться одной из причин высокого сердечно-сосудистого риска при хронической болезни почек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М., Никулина Г.А. Холтеровское мониторирование в космической медицине. Анализ вариабельности сердечного ритма // Вестник аритмологии. — 2000. — №16. — С. 6-16.
2. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Национальные клинические рекомендации. Третий пересмотр. — М.: [ВНОК], 2008. — 40 с.
3. Провоторов В.М., Лышова О.В., Чернов Ю.Н. Особенности суточной вариабельности артериального давления и сердечного ритма у больных гипертонической болезнью // Вестн. аритмол. — 2000. — Т. 20. — С. 49-52.
4. Смирнов А.В., Добронравов В.А., Каюков И.Г. и др. Рекомендации научно-исследовательского института нефрологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова: определение, классификация, диагностика и основные направления профилактики хронической болезни почек у взрослых // Нефрология. — 2008. — Т. 12. № 2. — С. 75-93.
5. Casolo G., Balli E., Taddei T. et al. Decreased spontaneous heart

- rate variability in congestive heart failure // Amer. J. Cardiol. — 1989. — Vol. 15. — P. — 1162-1167.
6. ESC/NASPE Task Force. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use // Eur. Heart. J. — 1996. — Vol. 17. — P. 354-381.
7. Furuland H., Linde T., Englund A., Wikstrom B. Heart rate variability is decreased in chronic kidney disease but may improve with hemoglobin normalization // J. Nephrol. — 2008. — Vol. 21. — P. 45-52.
8. Gerritsen J., Dekker J.M., Ten Voorde B.J. et al. Impaired autonomic function is associated with increased mortality, especially in subjects with diabetes, hypertension, or a history of cardiovascular disease: the Hoorn Study // Diabetes Care. — 2001. — Vol. 24. — P. 1793-1798.
9. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation Classification Stratification // Am. J. Kidney Dis. — 2002. — Vol. 39. — Suppl. 1. — P. 1-266.
10. Ranpuria R., Hall M., Chan Ch. T. et al. Heart rate variability in kidney failure: measurement and consequences or reduced HRV

Информация об авторах: 664079, г. Иркутск, м/р Юбилейный, 100, ИГИУВ,
тел/факс (3952) 38-89-05, 638-529, e-mail: protassov_k@rambler.ru
Дзизинский Александр Александрович — член-корреспондент РАМН, профессор,
заведующий кафедрой, почетный ректор ИГИУВа,
Протасов Константин Викторович — д.м.н., профессор

© ШАЛАШОВ С.В., КУЛИКОВ Л.К., ЕГОРОВ И.А. МИХАЙЛОВ А.Л., БУСЛАЕВ О.А. ПРИВАЛОВ Ю.А., СМЕРНОВ А.А. — 2010

ОБРАБОТКА ГРЫЖЕВОГО МЕШКА ПРИ КОСЫХ ПАХОВЫХ ГРЫЖАХ

С.В. Шалашов¹, Л.К. Куликов², И.А. Егоров¹, А.Л. Михайлов¹, О.А. Буслаев¹, ²Ю.А. Привалов, ²А.А. Смирнов
(¹НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-пассажирский ОАО «РЖД»,
гл. врач — к.м.н. Е.А. Семенищева, ²Иркутский государственный институт усовершенствования врачей,
ректор — д.м.н., проф. В.В. Шпрах)

Резюме. Предложен вариант обработки грыжевого мешка при косых паховых грыжах. Он может оказаться особенно предпочтительным в случаях выраженного рубцового процесса и прочной фиксации грыжевого мешка в тканях семенного канатика. Отличием является то, что мешок не иссекают. В работе подробно изложена техника операции. По предложенной методике выполнена 31 операция. Во всех случаях послеоперационных осложнений не отмечено. Сроки наблюдения за пациентами составили до 2,5 лет.

Ключевые слова: паховая грыжа, грыжевой мешок, способ.

HERNIAL SAC PROCESSING AT INDIRECT INGUINAL HERNIA.

S. V. Shalashov¹, L. K. Kulikov², I. A. Egorov¹, A. L. Mikhailov¹, O. A. Buslaev¹, ²U. A. Privalov, ²A. A. Smirnov²
(¹Railways hospital at station Irkutsk-Passenger, ²Irkutsk Postgraduate Institute for Doctors)

Summary. The method of processing of the hernial sac at indirect inguinal hernia is offered. It can be used at the expressed cicatricial process and strong fixing of a hernial sac in tissues of spermatic cord. At this method a hernial sac do not delete. In this article the technics of operation is in detail stated. By the offered technique 31 operations are executed. In all cases of postoperating complications it is noted. Remote results were investigated within the period of 2,5 years.

Key words: hernia inguinale, hernial sac, method.

Обработке грыжевого мешка в отечественной медицинской литературе до недавнего времени уделялось достаточно мало внимания. Очевидной считалась техника его высокого выделения и иссечения после прошивания и перевязки в области шейки. Мотивировкой таких требований были взгляды некоторых крупных хирургов, считающих, что при отказе от удаления грыжевого мешка неизбежны рецидивы грыж [1,2,4]. Особенности указывались только при скользящих и больших пахово-мошоночных грыжах. При скользящих грыжах предлагалось накладывать изнутри на стенку мешка кисетный шов без захвата заинтересованного органа и иссекать только свободную часть брюшины. При больших пахово-мошоночных грыжах некоторые авторы сходились в том, что грыжевой мешок можно без выделения оставить на месте после продольного рассечения для профилактики гидроцеле. Следует заметить, что оставление серозной ткани в паховом канале при выполнении пластики с использованием синтетической сетки вряд ли целесообразно. Чаще это приводит к формированию массивного инфильтрата. Мы имеем такой опыт.

Несмотря на принятые подходы, целесообразность полного удаления грыжевого мешка, тем не менее, оспаривалась рядом авторов [1,5].

Говоря о популярной в настоящее время методике операции I.L.Lichtenstein, необходимо отметить, что автор полностью отказался от высокой перевязки и иссечения грыжевого мешка во всех случаях косых паховых грыж у взрослых. Выделенный грыжевой мешок вправляется в брюшную полость. При пахово-мошоночных грыжах I.L.Lichtenstein предлагает пересекать грыжевой мешок примерно посередине пахового канала, при этом дистальная его часть остается на месте после продольного рассечения [7].

Следует отметить, что если в отношении прямых паховых грыж позиция отказа от иссечения грыжево-

го мешка признается сейчас большинством авторов, то этого нельзя сказать применительно к косым паховым грыжам.

Цель — разработать технику обработки грыжевого мешка при косых паховых грыжах.

Материалы и методы

При косых паховых грыжах, когда грыжевой мешок в прочных сращениях, мы используем оригинальную технику его обработки (патент РФ №2314048, Шалашов С.В. и др.). Методика направлена на уменьшение травматичности вмешательства и сокращение времени операции при грыжесечении. При этом стенку грыжевого мешка рассекают от верхушки до шейки без выделения. Содержимое мешка при его наличии вправляют в брюшную полость. Затем ликвидируют полость грыжевого мешка следующим образом (рис.1).

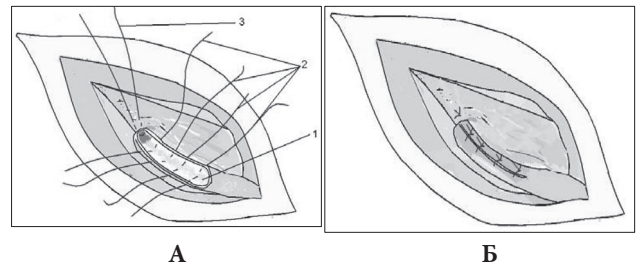


Рис. 1. Способ обработки грыжевого мешка при косых паховых грыжах в случае его трудного выделения.

А — наложены поперечные гофрирующие швы через оболочки семенного канатика и стенку грыжевого мешка;

1 — стенка грыжевого мешка;

2 — гофрирующие швы;

3 — проксимальный гофрирующий шов;

Б — гофрирующие швы завязаны.