УДК 616.381-072.1:616.12-008.318+616.839

А.А. Голубев, В.А. Зуева, А.Г. Еремеев, Л.В. Шпак, А.Г. Кононова, О.В. Иванова

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОМ ОПЕРАТИВНОМ ВМЕШАТЕЛЬСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАПРЯЖЕННОГО КАРБОКСИПЕРИТОНЕУМА

ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России

Цель исследования: изучение степени стрессорности напряженного карбоксиперитонеума в ходе лапароскопических оперативных вмешательств. Материалы и методы. В ходе плановой стандартной лапароскопической холецистэктомии у 90 больных использовался метод кардиоинтервалографии. Кардиоинтервалограммы снимались на следующих этапах оперативного вмешательства: до наложения карбоксиперитонеума, перед десуфляцией, через 5 и 15 минут после десуфляции. Изучались статистические, временные и частотные показатели вариабельности сердечного ритма с анализом скаттер- и гистограмм. Результаты. Исходные показатели характеризовали состояние вегетативной нормотонии. На высоте карбоксиперитонеума выявлялась избыточность центральных (гипоталамических) и симпатических влияний на регуляцию сердечного ритма. Через 5 минут после десуфляции отмечалось снижение симпатического доминирования, через 15 минут – сдвиг вегетативного равновесия в парасимпатическую сторону с развитием у части пациентов нарушений сердечного ритма. Заключение. Обнаруженные изменения кардиоинтервалограмм связаны с расстройством газового состава крови и кислотно-щелочного равновесия, а также перераспределением крови в кровеносном русле, вызванным влиянием напряженного карбоксиперитонеума. Необходим поиск путей минимизации этого негативного влияния на сердечно-сосудистую систему.

Ключевые слова: *лапароскопическая операция, напряженный карбоксиперитонеум, негативный эффект, вариабельность ритма сердца, вегетативная регуляция.*

CHANGES OF THE VEGETATIVE REGULATION OF THE CARDIAC RHYTHM DURING LAPAROSCOPIC SURGERY WITH TENSION CARBOXYPERITONEUM

A.A. Golubev, V.A. Zueva, A.G. Eremeev, L.V. Shpak, A.G. Kononova, O.V. Ivanova

Tver State Medical Academy

Aim of the study. To assess the stressful effect of tension carboxyperitoneum during laparoscopic surgical interventions. Material and Methods. Cardiointervalography was performed during 90 laparoscopic cholecystectomies. Cardiointervalograms were taken before inducing carboxyperitoneum, before desufflation, at 5 and 15 minutes after desufflation. Statistical, temporal and frequency indicators of the heart rate variability were analyzed as well as the scattergrams and histograms. Results. The initial data characterized the status of vegetative normotony. At the peak of tension carboxiperitoneum abundant central (hypothalamaic) and sympathetic effect on the cardiac rhythm regulation was revealed. The sympathetic effect decreased at 5 minutes after desufflation, the sympatho-parasympathetic effect shifted to vagal dominance with arrhythmia occurrence in some patients. Conclusion. The changes in the cardiointervalograms were associated with the changes in gas composition, acid-base balance of blood, misdistriburion of blood in the vascular circuit which occurred under tension carboxyperitoneum. Ways to minimize the negative effects upon the cardio-vascular system have to be found.

Key words: *laparoscopic surgery, tension carboxyperitoneum, negative effects, heart rate variability, vegetative regulation.*

Введение

Влияние напряженного карбоксиперитонеума (НКП) на функцию различных систем и органов при лапароскопических вмешательствах стало изучаться сравнительно недавно [1, 2]. Известно, что в ходе выполнения лапароскопических операций с использованием НКП изменяются кислотно-щелочной и газовый состав крови, происходит перераспределение объема циркулирующей крови в бассейнах нижней и верхней полых вен, сдавление нижней полой вены и ухудшение кровотока в артериях и венах брюшной полости и забрюшинного пространства, повышение давления в грудной клетке с нарушением экскурсии диафрагмы [3–5]. При НКП страдает церебральный кровоток, повышается давление в спинномозговом канале и желудочках головного мозга [6].

Лапароскопические операции часто проводятся пациентам с фоновой сердечно-сосудистой и бронхолегочной патологией [7–9], в связи с чем актуальна задача минимизации негативных эффектов применения НКП [1–3, 9–11]. Недостаточно изученными остаются вегетативные реакции, отражающие особенности адаптации при создании НКП.

Целью исследования явилось определение характера и особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма на этапах выполнения лапароскопических оперативных вмешательств с использованием НКП, что позволит изучить степень стрессорности карбоксиперитонеума для организма пациента.

Материалы и методы

Исследование носило клинико-экспериментальный характер, все обследованные пациенты дали добровольное информированное согласие на его проведение. Работа одобрена Этическим комитетом ТГМА. Критерием включения являлось наличие у пациента желчнокаменной болезни, критерием исключения – наличие нарушений ритма сердца различной этиологии. В условиях хирургического стационара ГБУЗ «Областная клиническая больница» г. Твери с ноября 2012 года по апрель 2013 года обследовано 90 пациентов (мужчин – 6, женщин – 84; средний возраст – 49 ± 2 года). Всем больным проводилась плановая стандартная лапароскопическая холецистэктомия с наложением НКП. Состояние вегетативной регуляции изучалось методом вариационной пульсометрии (прибор «КАД – 03», фирма «ДНК и К», Тверь) [12]. Кардиоинтервалограммы (КИГ) снимались во время применения НКП на уровне 12 мм рт. ст. на следующих этапах оперативного вмешательства: исходно – до наложения НКП, затем на высоте НКП – перед десуфляцией, а также через 5 и 15 минут после нее. Анализировалась выборка из 250 RR-интервалов кардиограммы. Изучались статистические, временные и частотные показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР) с визуальным анализом скаттер- и гистограмм [12]. К статистическим параметрам отнесены: частота сердечных сокращений (ЧСС); мода (Мо, с – наиболее часто встречающаяся величина кардиоинтервала RR); амплитуда моды (АМо, % – количество наиболее часто встречающихся интервалов RR динамического ряда), характеризующих преимущественно активность симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС); вариационный размах (ВР, с – разница между максимальным и минимальным значением длительности кардиоинтервала), отражающий преимущественно парасимпатическую направленность регуляторных влияний; индекс напряжения (ИН, усл. ед. – соотношение Мо, АМо и ВР – суммарный показатель напряженности регуляторных систем, чувствительный к усилению тонуса симпатического отдела ВНС); индекс вегетативного равновесия (ИВР, усл. ед., отражающий соотношение между активностью симпатического и парасимпатического отделов ВНС); вегетативный показатель ритма (ВПР, усл. ед., позволяющий судить о вегетативном балансе по активности автономного контура); показатель активности процессов регуляции (ПАПР, усл. ед. – комплексная величина оценки ВСР, которая отражает степень централизации управления сердечным ритмом). Определялись временные показатели: стандартное отклонение усредненных интервалов NN (SDNN, мс); квадратный корень из средней суммы квадратов разностей между последовательными NN-интервалами (RMSSD, мс); пропорция NN-интервалов между смежными, превосходящими 50 мс, к общему количеству NN-интервалов (pNN50, %); триангулярный индекс ВСР (HRVtr – интеграл плотности распределения, отнесенный к максимуму плотности распределения). В качестве показателей частотного анализа оценивались: общая спектральная мощность реализации интервалов NN (TF, мс^2); мощность сверхнизкочастотного компонента вариабельности ритма (VLF, мс^2) и низкочастотного компонента (LF, мс^2); мощность спектра высокочастотного компонента (HF, мс^2), а также отношение низкочастотной составляющей к высокочастотной в абсолютных единицах (LF/HF – симпато-парасимпатический баланс) [1, 2, 12]. Достоверность полученных результатов оценивалась с помощью методов вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента, подсчет проводился вручную.

Результаты и их обсуждение

Как видно из данных, представленных в табл. 1, перед выполнением лапароскопической холецистэктомии исходные показатели ВСР характеризовались тем, что большинство математических (умеренное увеличение АМо, ИН, ВПР), временных (уменьшение SDNN, RMSSD) и частотных (увеличение HF) параметров соответствовали вегетативной эйтонии с реципрокными симпато-парасимпатическими соотношениями в виде пограничных сдвигов между эйтонией и ваготонией (увеличение Мо, ВР, TF) или эйтонией и симпатикотонией (увеличение ПАПР, ИВР, pNN50, HRVtr, VLF, LF, LF/HF) с некоторым перевесом последних, формируя принцип «устойчивого неравновесия» [13]. Усредненная скаттерграмма имела вид развернутого овала (нормотония), а график гистограмм чаще был симметричной нормотонической мономодальной формы. Эти данные характеризуют изменения вегетативного гомеостаза и моторной деятельности сердечно-сосудистой системы в период тревожного ожидания и премедикации. Таким образом, исходно суммарный эффект регуляции характеризуется вегетативной эйтонией с устойчивыми реципрокными симпато-парасимпатическими соотношениями под гуморально-гормональным контролем.

На высоте НКП, перед десуфляцией, (табл. 1) регистрировался резкий сдвиг вегетативной регуляции в сторону гиперсимпатикотонии (многократное повышение симпатических параметров – АМо в 2 раза, ИН в 75 раз, ПАПР в 2 раза, ВПР в 14 раз, ИВР в 2,2 раза) и снижение парасимпатических (Мо в 2 раза, ВР в 4 раза, RMSSD в 2 раза, pNN50 в 2,5 раза, HRVtr в 3 раза, TF в 1000 раз, HF в 7 раз, LF/HF в 2,7 раза) при сохраняющейся, но слабее выраженной активности вагуса (увеличение SDNN в 2 раза, снижение VLF в 1760 раз, LF в 830 раз). Усредненная скаттерграмма имела вид узкой точки, отражающей ригидный сердечный ритм на фоне гиперсимпатикотонии, а график гистограмм у всех больных приобретал узкую мономодальную симпатотоническую (эксцессивную) форму.

Таким образом, НКП сопровождается развитием акцентированного симпатического синергизма с частичным ослаблением зависимости от центральных влияний, очевидно в связи с общим наркозом. Такой вегетативный гомеостаз сохраняет адаптацию

Таблица 1

Динамика ВСР при лапароскопической холецистэктомии с применением НКП на уровне 12 мм рт. ст. (M ± m)

Показатели ВСР	Период исследования			
	Исходные – до операции	На высоте НКП – перед десуфляцией	Через 5 мин после десуфляции	Через 15 мин после десуфляции
Математические				
Мо, с	0,97 ± 0,005	0,56 ± 0,012*	0,45 ± 0,01**	0,49 ± 0,06*
АМо, %	42,0 ± 4,1	98,0 ± 3,2*	87,3 ± 3,2**	81,6 ± 4,2
ВР, с	0,646 ± 7,2	0,016 ± 1,9*	0,014 ± 1,3**	0,524 ± 0,119
ИН, усл. ед.	120,0 ± 3,0	9091,1 ± 21,5*	6534,2 ± 19,8**	164,2 ± 5,2*
ПАПР, усл. ед.	79,3 ± 4,2	154,2 ± 5,2*	159,1 ± 4,6**	145,0 ± 2,3*
ВПР, усл. ед.	13,6 ± 0,2	201,5 ± 0,85*	189,6 ± 0,36**	13,9 ± 0,4*
ИВР, усл. ед.	248,0 ± 6,5	567,3 ± 67,4*	2693,0 ± 54,6**	196,2 ± 9,3*
Временные				
SDNN, мс	62,0 ± 0,5	152,1 ± 4,5*	14,6 ± 2,7**	76,3 ± 4,3*
RMSSDмс	32,1 ± 0,7	16,4 ± 0,45	1,2 ± 0,3**	93,5 ± 1,5*
pNN50%	3,8 ± 0,1	1,5 ± 0,02*	1,35 ± 0,06**	15,6 ± 1,3**
HRVtr, усл. ед.	12,1 ± 1,2	4,3 ± 0,12	3,9 ± 0,01**	2,6 ± 0,04**
Частотные				
TF, мс^2	4678,0 ± 45,9	4,21 ± 1,51*	5,3 ± 1,5**	6935,0 ± 15,3*
VLF, мс^2	2166,2 ± 15,2	1,23 ± 0,01*	3,3 ± 0,003**	1863,3 ± 6,9*
LF, мс^2	814,3 ± 19,8	0,98 ± 0,02*	0,93 ± 0,09**	1236,0 ± 16,3*
HF, мс^2	301,2 ± 25,6	4,53 ± 0,15*	0,99 ± 0,26**	3496,3 ± 14,6*
LF/HF	2,02 ± 0,015	0,74 ± 0,12*	0,97 ± 0,32**	0,45 ± 0,09**

Примечание. Достоверность различий (p) указана последовательно между периодами: * – <0,05; ** – <0,01–0,001.

на пределе функциональных возможностей, но стабильность ее относительная и требует ограничения сроков или интенсивности либо обоих параметров стресса, каким является НКП. Более того, высокий ИН (9091 ед.), являющийся интегральным показателем характеристик ритма сердца, указывает, что развитие alarm-реакции происходит в условиях дефицита адаптационных механизмов.

Через 5 минут после десуфляции (табл. 1) еще сохранялся сдвиг вегетативной регуляции в сторону симпатикотонии, но на несколько сниженном уровне (оставались без изменений или непосредственно уменьшались абсолютные значения симпатических показателей – АМо, ИН, ПАПР, ИВР, pNN50, HRVtr, VLF, LF и LF/HF, но ИВР увеличивался в 4,7 раза и многократно подавлялась вагусная активность – показатель SDNN уменьшался в 10 раз, RMSSD – в 14 раз, HF – в 4,6 раза, а TF и Мо не изменялись). При этом сохранялись общая вариабельность и энергия ритма сердца (HRVtr). Настораживает появление таких признаков как снижение SDNN < 50 мс и HRVtr < 15 усл. ед., которые рассматриваются как предикторы возможных аритмий [14]. Усредненная скаттерграмма также оставалась в виде сжатого (симпатотонического) авторегрессионного «облака», а гистограмма сохраняла мономодальную (эксцессивную) форму.

Таким образом, через 5 минут после десуфляции уровень вегетативной активности не изменяется или несколько (p > 0,05) снижается по сравнению с периодом высоты НКП – перед десуфляцией, при этом симпатическое доминирование (многократное увеличение ИВР при снижении SDNN и RMSSD) на уровне автономного и гуморального контуров регуляции подавляет вагусную активность при сохранении общей мощность и энергии ВСР.

Через 15 минут после десуфляции у 9 (10%) больных на фоне некоторого уменьшения тахикардии (ЧСС 98 ± 1,3 в мин) были выявлены нарушения сердечного ритма: желудочковая экстрасистолия – у 6 (в том числе бигеминия – у 3), предсердная экстрасистолия – у 3 пациентов. По сравнению с предыдущим периодом исследования (табл. 1), продолжалось снижение вегетативной активности, не достигавшее, однако, исходного уровня. Практически не изменялись или отличались лишь тенденцией к снижению (p > 0,05) величины Мо, Амо, ПАПР, HRVtr при многократном увеличении VLF (в 565 раз) и LF (в 1000 раз), отражая сохранение центральных симпатических влияний на сердечный ритм. Остальные (временные и частотные) показатели характеризовались усилением парасимпатикотонии (увеличивались ВР в 37 раз, SDNN в 5 раз, HF в 3500 раз в сочетании с многократным уменьшением ИН в 40 раз, ВПР в 14 раз и LF/HF в 2 раза). Функциональная связь описанных компонентов регуляции сердечно-сосудистой системы указывала на реципрокный характер симпато-парасимпатического баланса, отличаясь от данных предыдущих этапов лапароскопической холецистэктомии парасимпатическим доминированием. Усредненная скаттерграмма приобретала вид рассеянного «облака», что также подтверждало усиление вагусных влияний, а гистограмма чаще имела полимодальную (ваготоническую) форму.

Указанные выше предикторы аритмий отсутствовали у больных с возникшей после десуфляции экстрасистолией, отмечалось лишь снижение триан-

гулярного индекса (HRVtr) < 15 усл. ед. Критерием прогностического риска и его реализации выступал акцентированный парасимпатический синергизм в виде увеличения ВР в 37 раз, SDNN в 5 раз, pNN50 в 12 раз, RMSSD в 78 раз, TF в 1300 раз, HF в 3500 раз при снижении интенсивности симпатических влияний по ИН в 40 раз, ИВР и ВПР в 14 раз, LF/HF в 2 раза на фоне растущего напряжения координирующих эффекторных влияний межсистемного гипоталамического центра (увеличение VLF в 565 раз).

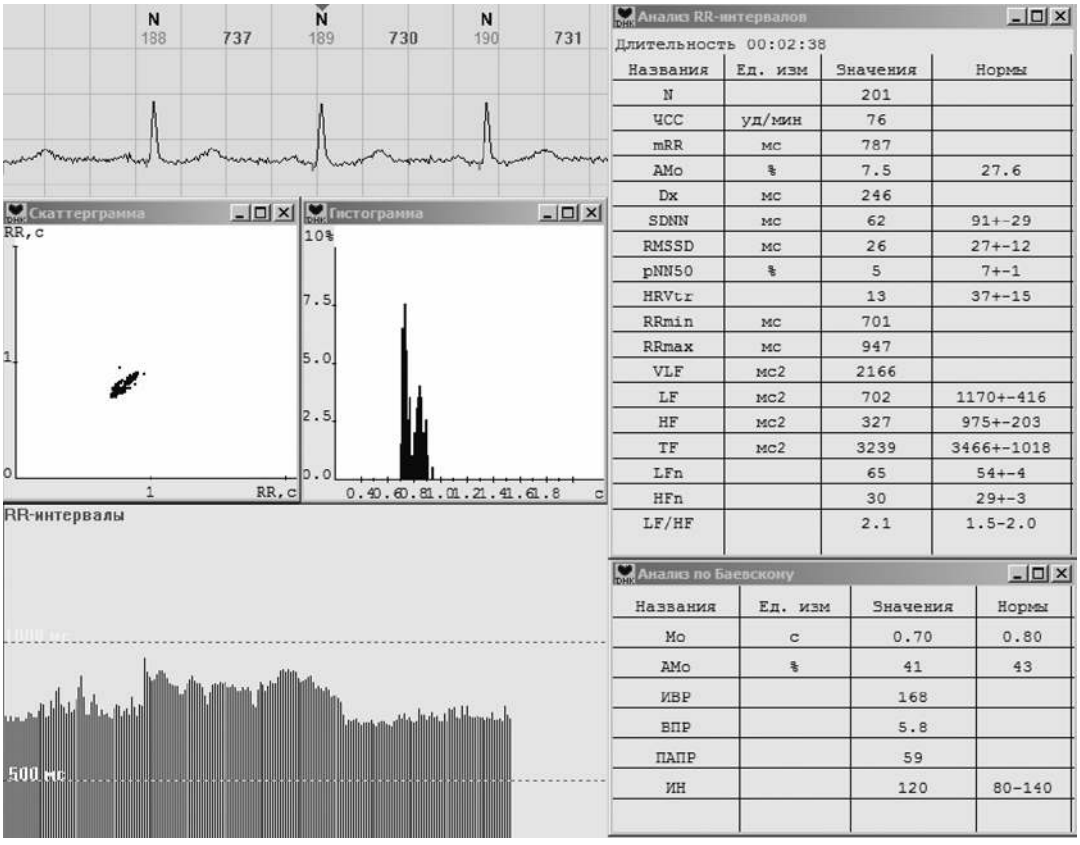
Как показал дальнейший анализ полученных результатов, описанные нарушения ВСР при использовании карбоксиперитонеума на уровне 12 мм рт. ст. регистрировались не только у пожилых, но и у лиц среднего и молодого возраста. Статистически значимых различий показателей ВРС в возрастных группах получено не было ($p > 0,05$). Эти данные указывают на однонаправленность вегетативных реакций и общность механизмов управления сердечным ритмом при НКП у разных пациентов независимо от их возраста.

Таким образом, волнообразный характер колебаний степени напряжения регуляторных систем через 15 мин после десуфляции определяет развитие акцентированного парасимпатического синергизма, на фоне которого возникает нарушение сердечного ритма типа политопной экстрасистолии, а сохраняющиеся симпатические эффекторные влияния, исходящие из межсистемного гипоталамического уровня регуляции, сдерживают дальнейшую дискоординацию функционирования сердечно-сосудистой системы.

Клинический пример

Пациентка З., 57 лет, находилась в хирургическом отделении с 14 по 22 ноября 2012 года с диагнозом: желчнокаменная болезнь, хронический калькулезный холецистит. Сопутствующие заболевания: варикозное расширение вен нижних конечностей, экзогенно-конституциональное ожирение II степени (индекс массы тела – 36 кг/м²). Проведена лапароскопическая холецистэктомия при уровне НКП – 12 мм рт. ст. Длительность операции – 40 минут.

Исходно – до операции (рис. 1): нормальные значения ЧСС (76 в 1 мин) и QTd (167 мс) сочетаются с математическими признаками вегетативной эйтонии (Мо, АМо, ВР, ИН, ВПР и ИВР соответствуют норме) с устойчивым состоянием вегетативной регуляции и стабильностью тонуса симпатического и блуждающего нервов, что, возможно, связанно с адекватной премедикацией. Этому соответствуют данные временного анализа ВСР: SDNN, RMSSD, pNN50 и HRVtr указывают на то, что суммарный эффект регуляции соответствует вегетативной эйтонии. Согласно частотному анализу, суммарный уровень активности отражает отсутствие напряженности регуляторных систем (TF, VLF в норме) и сниженную активность симпатического (LF) и парасимпатического (HF) компонентов ВСР с некоторым преобладанием симпатического (LF/HF = 2,1). Скаттерграмма имеет вид «облака» овальной формы, а гистограмма – нормотонический мономодальный тип.



Названия	Ед. изм	Значения	Нормы
N		201	
ЧСС	уд/мин	76	
mRR	мс	787	
AMo	%	7.5	27.6
Dx	мс	246	
SDNN	мс	62	91+-29
RMSSD	мс	26	27+-12
pNN50	%	5	7+-1
HRVtr		13	37+-15
RRmin	мс	701	
RRmax	мс	947	
VLF	мс2	2166	
LF	мс2	702	1170+-416
HF	мс2	327	975+-203
TF	мс2	3239	3466+-1018
LFn		65	54+-4
HFn		30	29+-3
LF/HF		2.1	1.5-2.0

Названия	Ед. изм	Значения	Нормы
Мо	с	0.70	0.80
АМо	%	41	43
ИВР		168	
ВПР		5.8	
ПАПР		59	
ИН		120	80-140

Рис. 1. Протокол исходных данных ЭКГ и ВСР (кардиоинтервалограмма, ритмопульсограмма, гистограмма, скаттерограмма и показатели вегетативного тонуса) больной З., 57 лет. *Д*иагноз: желчнокаменная болезнь, хронический калькулезный холецистит

Таким образом, у пациентки исходно выявляется вегетативное равновесие со стабильностью тонуса блуждающего и симпатического нервов при некотором преобладании симпатикотонии.

На высоте НКП перед десуфляцией (рис. 2) появились синусовая тахикардия (ЧСС – 119 в мин), укорочение QTd до 105 мс и синдром выраженной симпатикотонии: уменьшение Мо при увеличении АМо (в 7 раз) и, особенно значительно, – ИН (в 76 раз), ПАПР (в 3,4 раза), ВПР (в 32) и ИВР (в 56 раз), что указывает на избыточность центральных и автономных симпатических влияний на сердечный ритм. При этом резкое увеличение АМо и ИН в сочетании с многократным уменьшением ВР (в 22,4 раза) согласуется с развитием автономно-центрального варианта перенапряжения вегетативной регуляции и возможным риском сердечно-сосудистых нарушений.

Временные показатели также отражают предельное напряжение регуляторных систем, когда главную роль играют высокие уровни управления с полным подавлением парасимпатических влияний (уменьшение SDNN в 20 раз, RMSSD – в 26 раз, HRVtr – в 6,5 раз). При этом резкое снижение SDNN (до 3,0 мс) и HRVtr (до 2 усл. ед.) указывает на ослабление общего энергетического спектра, что считается предиктором сердечных аритмий. Частотный анализ обнаруживает значительное уменьшение ВСР (RRd = 11 мс), общей мощности спектра (TF снизилась до 6 мс², соответственно в 540 раз) за счет уменьшения также в 540 раз абсолютного значения очень низкочастотных волн (LF–17% от TF), что отражает ослабление связи сегментарных уровней регуляции с гипоталамическим уровнем, возможно, в связи с насыщающими симпатическими влияниями из-за напряжения механизмов гомеостаза. Основные характеристики вагуса резко снижены до степени его блокады (ВР в 22 раза, HRVtr в 6 раз, TF в 540 раз, pNN50 и HF практически не определяются), а уменьшение вдвое ваго-симпатического отношения (LF/HF = 1,1) не столько отражает эйтонию, сколько недостаточность механизмов регуляции. Усредненная скаттерграмма имеет вид точки, отражая ригидный ритм на фоне высокой симпатической активности, а гистограмма приобретает симпатотоническую (эксцессивную) форму.

Таким образом, на высоте НКП – перед десуфляцией – возникающие у больной изменения вегетативной регуляции соответствуют развитию синдрома акцентированного симпатического синергизма с блокадой вагусных влияний и формированием аритмогенной готовности миокарда как результат усиления энтропии сердечно-сосудистой системы.

Через 5 мин после десуфляции (рис. 3), несмотря на сохранение тахикардии (110 в мин), еще больше укорачивается длительность QTd (до 15 мс), что указывает на уменьшение вариабельности и ригидность сердечного ритма. Многократно снизились ВР, SDNN, RMSSD, HRVtr, pNN50, TF, HF, LF/HF не только в динамике, но главное – в абсолютных значениях (от 0,0 до 1,0 в соответствующих единицах измерения), что указывает на сохраняющуюся парасимпатическую блокаду, ослабление связи с межсистемным гипоталамическим уровнем регуляции (VLF, LF не определяются) и симаптическое домирование

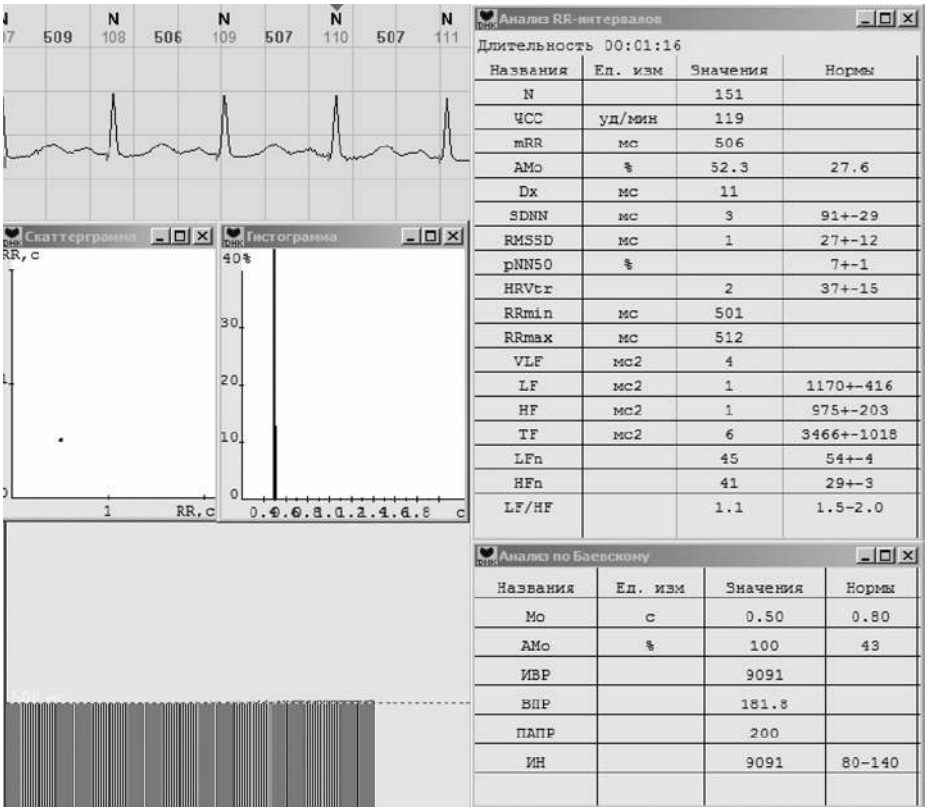
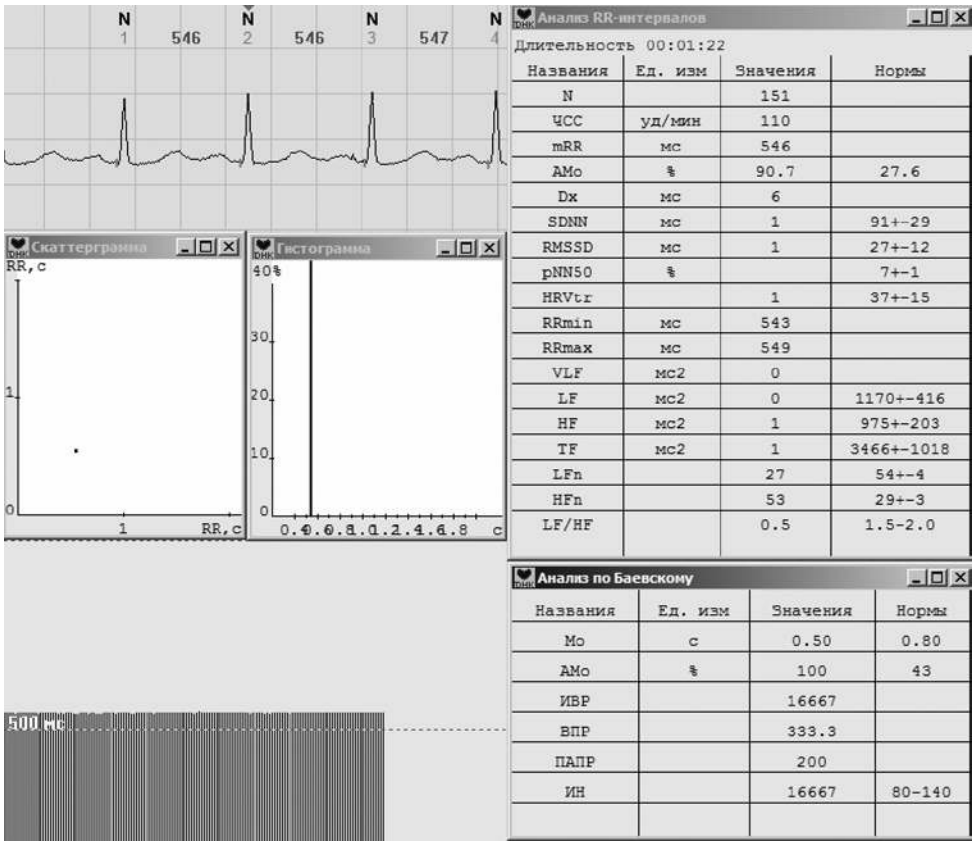


Рис. 2. Протоколы ЭКГ и ВСР больной З. на высоте НКП перед десуфляцией



Анализ RR-интервалов

Длительность 00:01:22

Названия	Ед. изм	Значения	Нормы
N		151	
ЧСС	уд/мин	110	
mRR	мс	546	
AMo	%	90.7	27.6
Dx	мс	6	
SDNN	мс	1	91+-29
RMSSD	мс	1	27+-12
pNN50	%		7+-1
HRVtr		1	37+-15
RRmin	мс	543	
RRmax	мс	549	
VLF	мс2	0	
LF	мс2	0	1170+-416
HF	мс2	1	975+-203
TF	мс2	1	3466+-1018
LFn		27	54+-4
HFn		53	29+-3
LF/HF		0.5	1.5-2.0

Анализ по Баевскому

Названия	Ед. изм	Значения	Нормы
Mo	с	0.50	0.80
AMo	%	100	43
ИВР		16667	
ВПР		333.3	
ПАПР		200	
ИН		16667	80-140

Рис. 3. Протоколы ЭКГ и ВСР больной З., зарегистрированные через 5 мин после десуфляции

на гуморальном уровне (по сравнению с нормой в сотни раз увеличились абсолютные значения AMo, ИВР, ВПР, ПАПР, ИН). Скаттерграмма остается в виде сжатого (симпатотонического) авторегрессивного «облака», а гистограмма также имеет симпатотоническую (эксцессивную) форму.

Таким образом, через 5 мин после начала десуфляции усиливается симпатическое доминирование в условиях рассогласования с центральным контуром регуляции и сохраняющейся блокадой вагуса, что может нарушить адекватную способность синусового узла отвечать на вегетативную стимуляцию.

Через 15 минут после десуфляции (рис. 4) на фоне сохраняющейся тахикардии (106 в 1 мин), зарегистрирована желудочковая бигеминия. Увеличение ВСР и, следовательно, дыхательных парасимпатических волн высокой частоты, подтверждается удлинением RRd с 6 до 656 мс. Статистический анализ выявляет однозначность сдвигов практически всех показателей в сторону парасимпатикотонии: слабое увеличение Mo, значительное – ВР (в 109 раз) и многократное снижение ИВР (в 156 раз), ВПР (в 111 раз), ИН (в 172 раза) и ПАПР (в 1,5 раза), что сочетается с усилением автономного контура регуляции при недостаточности центральных и симпатических влияний на синусовый узел. Однонаправленное изменение всех временных показателей в виде увеличения SDNN (в 98 раза), RMSSD (в 126 раз) и pNN50 (в 30 раз) также указывает на акцентированный парасимпатический синергизм, что сочетается со значительным увеличением вагусных частотных характеристик – общей мощности спектра (TF в 3,5 раза больше нормы и от 0,0 при синусовом ритме до 11 323 мс² при желудочковой экстрасистолии), вариабельности ритма (RRd) и наибольшей среди всех периодов исследования доли высокочастотной вагусной составляющей спектра (HF – 42% от TF). Увеличение VLF даже в 2 раза имеет самостоятельное значение для оценки активности межсистемного гипоталамического уровня регуляции, а увеличение в 2000 раз отражает предельное напряжение по устранению нарастающей дискоординации в функционировании сердечно-сосудистой системы, наступающее на фоне мощных эфферентных парасимпатических влияний (увеличение HF в 5 раз по сравнению с нормой и от 1 мс² при синусовом ритме до 4732 мс² при желудочковой экрасистолии в сочетании со снижением LF/HF до 0,5). Скаттерграмма приобретает вид рассеянного ваготонического «облака» с разбросом внеочередных желудочковых сокращений, а гистограмма становится широкой полимодальной.

Таким образом, через 15 мин после десуфляции симпатическое доминирование сменяется акцентированным парасимпатическим синергизмом с нарушением сердечного ритма типа желудочковой бигеминии, сдерживаемой от развития фатального дизритмического хаоса максимально мобилизирующими влияниями гипоталамических механизмов по управлению модуляторным сердечно-сосудистым центром.

По мере устранения возмущающих стимулов происходит восстановление регулярного синусового ритма (рис. 5).

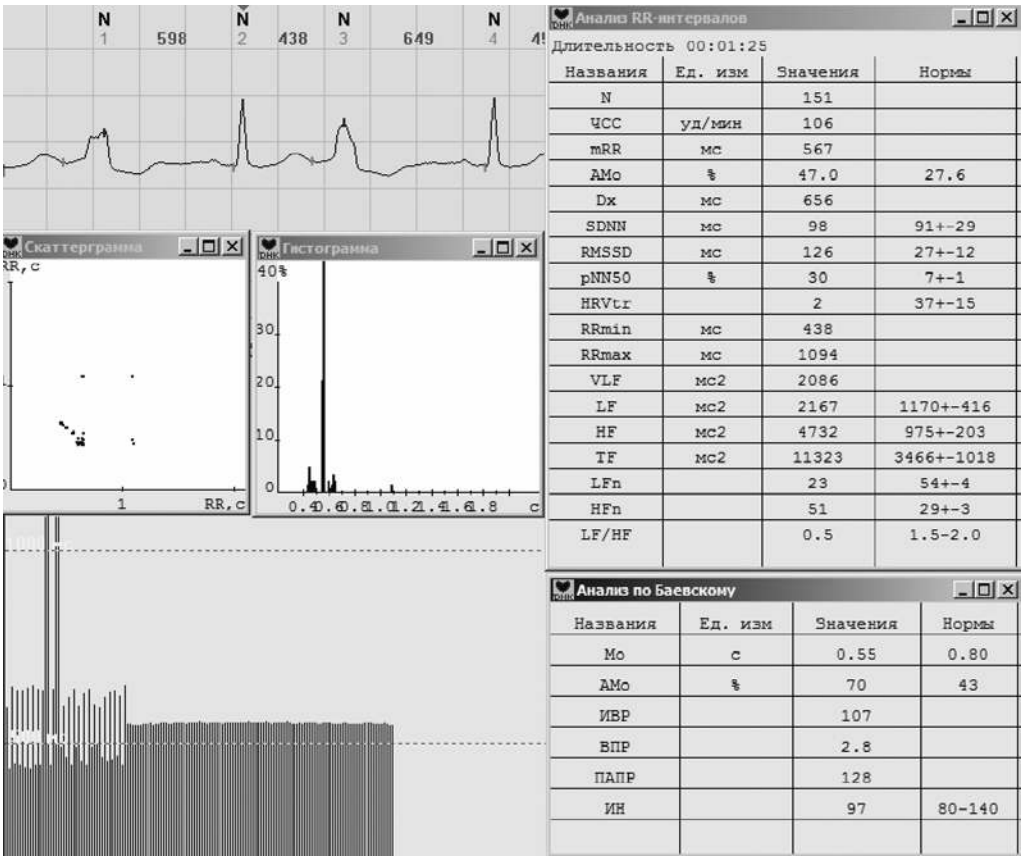


Рис. 4. Протоколы ЭКГ и ВСР больной З., зарегистрированные через 15 мин после десуфляции



Рис. 5. Электрокардиограмма больной З., иллюстрирующая восстановление синусового ритма, после окончания операции

Выводы

1. Динамика показателей вегетативной регуляции сердечного ритма свидетельствует о развитии у пациентов в ходе лапароскопического хирургического вмешательства адаптивных реакций со сменой эйтонии на высоте использования НКП на акцентированный симпатический синергизм, который через 5 мин после десуфляции ослабевает до уровня симпатического доминирования; в последующем (через 15 мин после десуфляции) симпатическое напряжение уменьшается еще больше и сменяется акцентированным парасимпатическим синергизмом.

2. Ослабление центральной эфферентации и симпатэргических влияний на синусовый узел растормаживает эктопические очаги автоматизма, что в условиях дисбаланса вегетативной регуляции дискоординирует сердечную деятельность.

3. Выраженные нарушения ВСР при использовании карбоксиперитонеума на уровне 12 мм рт. ст., регистрируются не только у пожилых, но и у лиц среднего и молодого возраста, сопровождаясь в 10% наблюдений появлением предикторов аритмий перед десуфляцией и достигая своего максимума через 15 минут после десуфляции, что требует обязательного интра- и периоперационного мониторирования сердечного ритма.

4. Выявленные особенности вегетативной регуляции сердечного ритма диктуют необходимость поиска способов минимизации негативного влияния НКП на сердечно-сосудистую систему пациентов, оперируемых с применением лапароскопических методик, особенно при отягощенном кардиологическом анамнезе.

Литература / References

1. *Голубев А.А.* Способ создания контролируемого ненапряженного карбоксиперитонеума, снижающего неблагоприятные влияния высокого внутрибрюшного давления на регуляцию сердечного ритма // Альманах ин-та хирургии им. А.В. Вишневского. Материалы XIV Съезда Общества Эндоскопических хирургов России. – М., 2011. – Т. 6. – №1 (1). – С. 16.

Golubev A.A. Sposob sozdanija kontroliruemogo nenaprjazhennogo karboksiperitoneuma, snizhajushhego neblagoprijatnye vlijanija vysokogo vnutribrjushnogo davlenija na reguljaciju serdechnogo ritma // Al'manah in-ta hirurgii im. A.V. Vishnevskogo. Materialy XIV Sezda Obshhestva Jendoskopicheskih hirurgov Rossii. – M., 2011. – T. 6. – №1 (1). – S. 16.

2. *Голубев А.А., Шпак Л.В., Зуева В.А. и др.* Вариабельность сердечного ритма в зависимости от уровня давления в брюшной полости при лапароскопической холецистэктомии // Альманах ин-та хирургии им. А.В. Вишневского. Материалы XIV Съезда Общества Эндоскопических хирургов России. – М., 2011. – Т. 6. – № 1 (1). – С. 17.

Golubev A.A., Shpak L.V., Zueva V.A. i dr. Variabel'nost' serdechnogo ritma v zavisimosti ot urovnja davlenija v brjushnoj polosti pri laparoskopicheskoj holecistjektomii // Al'manah in-ta hirurgii im. A.V. Vishnevskogo. Materialy XIV Sezda Obshhestva Jendoskopicheskih hirurgov Rossii. – M., 2011. – T. 6. – № 1 (1). – S. 17.

3. *Зуева В.А., Голубев А.А. и др.* О проблемах тромбоэмболии легочной артерии при лапароскопической холецистэктомии // Сборник научных работ шестой научно-практической конференции врачей г. Твери, Тверской области и центрального Федерального округа России с участием ведущих специалистов Российской Федерации. – Тверь, 2011. – С. 53–56.

Zueva V.A., Golubev A.A. i dr. O problemah trombojembolii legochnoj arterii pri laparoskopicheskoj holecistjektomii // Sbornik nauchnyh rabot shestoj nauchno-prakticheskoj konferencii vrachej g. Tveri, Tverskoj oblasti i central'nogo Federal'nogo okruga Rossii s uchastiem vedushhih specialistov Rossijskoj Federacii. – Tver', 2011. – S. 53–56.

4. *Голубев А.А. и др.* Тромбоэмболические осложнения при лечении желчекаменной болезни // Эндоскопическая хирургия. – 2006. – Т. 12. – № 2. – С. 33–34.

Golubev A.A. i dr. Trombojembolicheskie oslozhnenija pri lechenii zhelchekamennoj bolezni // Jendoskopicheskaja hirurgija. – 2006. – T. 12. – № 2. – S. 33–34.

5. *Голубев А.А., Еремеев А.Г., Волков С.В. и др.* Влияние напряженного карбоксиперитонеума на газовый состав и КЩС крови пациентов при выполнении лапароскопической холецистэктомии // Центрально-Азиатский мед. журн. – 2010. – Т. XVI. – Прил. 3. – С. 22–24.

Golubev A.A., Eremeev A.G., Volkov S.V. i dr. Vlijanie naprjazhennogo karboksiperitoneuma na gazovyj sostav i KShhS krovi pacientov pri vypolnenii laparoskopicheskoj holecistjektomii // Central'no-Aziatskij med. zhurn. – 2010. – T. XVI. – Pril. 3. – S. 22–24.

6. *Токин А.Н.* Новые технологии как средство профилактики послеоперационных осложнений при лапароскопической холецистэктомии // Материалы XI съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – С. 337.

Tokin A.N. Novye tehnologii kak sredstvo profilaktiki posleoperacionnyh oslozhnenij pri laparoskopicheskoj holecistjektomii // Materialy XI sezda hirurgov Rossijskoj Federacii. – Volgograd, 2011. – S. 337.

7. *Малоштан О.В.* Особливості виконання лапароскопічних втручань у хворих із супровідною патологією сердцево-судинної системи // Шпитальна хірургія. – 2001. – № 3. – С. 45–47.

Maloshtan O.V. Osoblivosti vikonannja laparoskopichnih vtruchan' u hvorih iz suprovidnoju patologiєju serdcevo-sudinnoї sistemi // Shpital'na hirurgija. – 2001. – № 3. – S. 45–47.

8. *Хитарьян А.Г. и др.* Пути прогнозирования и профилактики послеоперационных осложнений лапароскопической холецистэктомии у больных с сопутствующей кардио-респираторной патологией // Эндоскопическая хирургия. Научно-практический журнал. Материалы XIV Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии. – М., 2011. – № 1. – С. 56.

Hitar'jan A.G. i dr. Puti prognozirovanija i profilaktiki posleoperacionnyh oslozhnenij laparoskopicheskoj holecistjektomii u bol'nyh s soputstvujushhej kardio-respiratornoj patologiej // Jendoskopicheskaja hirurgija. Nauchno-prakticheskij zhurnal. Materialy XIV Vserossijskogo sezda po jendoskopicheskoj hirurgii. – M., 2011. – № 1. – S. 56.

9. *Голубев А.А., Еремеев А.Г. и др.* Использование малоинвазивных технологий в лечении пациентов с калькулезным холециститом // Центрально-Азиатский мед. журн. – 2010. – Т. XVI. – Прил. 3. – С. 24–26.

Golubev A.A., Eremeev A.G. i dr. Ispol'zovanie maloinvazivnyh tehnologij v lechenii pacientov s kal'kuleznym holecistitom // Central'no-Aziatskij med. zhurn. – 2010. – T. XVI. – Pril. 3. – S. 24–26.

10. *Дазаев Р.С.* Оптимизация современных методов хирургического лечения желчнокаменной болезни и ее осложнений. – М., 2000. – 305 с.

Dazaev R.S. Optimizacija sovremennyh metodov hirurgicheskogo lechenija zhelchnokamennoj bolezni i ee oslozhnenij. – M., 2000. – 305 s.

11. *Измайлов С.Г., Рябков М.Г., Лукоянычев Е.Е.* Возможности хирургической коррекции интраабдоминальной гипертензии в послеоперационном периоде при закрытой лапаротомной ране // Материалы XI съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – С. 141.

Izmajlov S.G., Rjabkov M.G., Lukojanychev E.E. Vozmozhnosti hirurgicheskoj korrekcii intraabdominal'noj gipertenzii v posleoperacionnom periode pri zakrytoj laparotomnoj rane //

Materialy XI sezda hirurgov Rossijskoj Federacii. – Volgograd, 2011. – С. 141.

12. *Шпак Л.В.* Кардиоинтервалография и ее клиническое значение. Учебно-методическое пособие для врачей, интернов, ординаторов, аспирантов, терапевтов, кардиологов. – Тверь: Издательство «Фактор», 2002. – 232 с.

Shpak L.V. Kardiointervalografija i ee klinicheskoe znachenie. Uchebno-metodicheskoe posobie dlja vrachej, internov, ordinatorov, aspirantov, terapevtov, kardiologov. – Tver': Izdatel'stvo «Faktor», 2002. – 232 s.

13. *Баевский Р.М., Иванов Г.П.* Вариабельность ритма сердца: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 108–127.

Baevskij R.M., Ivanov G.P. Variabel'nost' ritma serdca: teoreticheskie aspekty i vozmozhnosti klinicheskogo primenenija // Ul'trazvukovaja i funkcional'naja diagnostika. – 2001. – № 3. – S. 108–127.

14. *Белякова Н.А., Жухоров Л.С., Воробьева Н.П.* Основы электрокардиографии: учебное пособие, изд. 5-е, доп. – Тверь: «Триада», 2006. – 146 с.

Beljakova N.A., Zhuhorov L.S., Vorob'eva N.P. Osnovy jelektrokardiografii: uchebnoe posobie, izd. 5-e, dop. – Tver': «Triada», 2006. – 146 s.

Голубев Александр Александрович (контактное лицо) – кан. мед. наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсами урологии и андрологии ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России. Тел. 8-910-932-16-45; e-mail: tver.endosurgery@mail.ru.

УДК 616.147.3–008.64–089.168

Н.А. Сергеев, Е.Д. Фомина

БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Кафедра хирургических болезней ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России

В статье представлен ретроспективный взгляд на проблему хирургического лечения больных с хронической венозной недостаточностью нижних конечностей. Под наблюдением авторов находилось 92 пациента с данной патологией (C_4 – IV класс по CEAP), у которых предпринято хирургическое лечение в течение 23-летнего периода с 1978 по 2001 год. Подробно описаны применявшиеся ранее методы оперативного лечения хронической венозной недостаточности. У всех больных изучены ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения. Установлено, что в раннем послеоперационном периоде в 16,3% наблюдений имели место инфекционные раневые осложнения, а в отдаленном периоде у 21,7–45,7% больных сохраняются основные симптомы хронической венозной недостаточности, причем у 2,2% пациентов развиваются трофические язвы. Полученные данные свидетельствуют о недостатках использованных в прошлом способов лечения и необходимости применения инновационных технологий на современном этапе.

Ключевые слова: *хроническая венозная недостаточность, хирургическое лечение, ближайшие и отдаленные результаты.*

IMMEDIATE AND REMOTE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF LOWER LIMB CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY

N.A. Sergeev, E.D. Fomina

Surgical Diseases Department Tver State Medical Academy

The article presents the retrospective view of surgical treatment problems in patients with lower limb chronic venous insufficiency. The authors observed 92 histories of patients with the pathology (C_4 – the IV class of CEAP classification) who underwent surgery during the 23-year period from 1978 to 2001. The previous methods of surgical treatment of chronic venous insufficiency are described in detail. In all patients the immediate and remote results of surgical treatment are analyzed. It is revealed that the early postoperative period in 16,3% is complicated with wound infections. In the remote period, 21,7–45,7% still report the main symptoms of chronic venous insufficiency, 2,2% develop trophic ulceration. The data illustrate the shortcomings of treatment methods used in the past and a need for innovative approaches at present.

Key words: *chronic venous insufficiency, surgical treatment, immediate and remote results.*

Введение

Хронические заболевания вен широко распространены среди населения экономически развитых стран [1]. По данным В.С.Савельева (1996) [2], хроническая венозная недостаточность нижних конечностей имеется у 35–38 миллионов россиян, причем у 15% из них встречаются декомпенсированные формы заболевания с выраженными трофическими нарушениями. Подходы хирургов-флебологов к решению этой сложной проблемы с течением времени изменялись, традиционные лечебно-диагностические методики постепенно вытеснялись более прогрессивными, однако многие применявшиеся ранее способы не утратили своего значения до настоящего времени.