

УДК 617.541-001-06-037

К.В. Пучков, А.В. Соколов, А.П. Иванов

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С ЗАКРЫТОЙ ТРАВМОЙ ГРУДИ

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова,
Рязанская областная клиническая больница

Ключевые слова: закрытая травма груди, функциональное состояние организма, посттравматическая пневмония.

Закрытая травма груди является причиной не только анатомических повреждений, но и функциональных нарушений, в первую очередь со стороны дыхательной системы. Ограничение подвижности грудной клетки из-за боли и переломов ребер, ушибы и разрывы легочной паренхимы, гемопневмоторакс, обтурация бронхов слизью и кровью вследствие неэффективности кашля являются морфологической основой респираторных нарушений [2]. Нередко нарушения функции внешнего дыхания (ФВД) наряду с другими патофизиологическими сдвигами определяют клиническую картину, выбор тактики лечения и прогнозирование возможных исходов при закрытой травме груди [7, 8].

Посттравматические пневмонии встречаются у 5—15% больных с закрытой травмой груди [3, 9] и по праву относятся к наиболее частым и опасным воспалительным осложнениям. В то же время в их диагностике и лечении возникают объективные трудности, обусловленные атипичной клинической картиной и склонностью к прогрессирующему течению. Эти факторы обуславливают приоритет мероприятий по предотвращению посттравматических пневмоний, которые необходимо проводить дифференцированно, с учетом вероятности их развития, основываясь на объективных критериях течения посттравматического периода.

Выбор способа мониторинга функционального состояния больных в клинической практике определяется простотой, информативностью и доступностью. Для оценки состояния больных с закрытой травмой груди широко применяются традиционные методы, такие как спирометрия, капнография, исследование кислотно-щелочного состояния.

Мы предлагаем использовать в этих целях метод математического анализа ритма сердца (МАРС) по Р.М. Баевскому [1]. Возможность применения данного подхода основывается на представлении о том, что при травме груди наряду со специфическими респираторными наблюдаются также неспецифические сдвиги, отражающие степень включения в патоло-

гический процесс системных неспецифических механизмов адаптации (СНМА) [4]. Анализ литературы свидетельствует о том, что метод МАРС успешно применялся в оценке функционального состояния больных хроническим обструктивным бронхитом с различной степенью синдрома дыхательной недостаточности [5, 6]. Метод является простым, необременительным, доступным как в стационарных, так и в амбулаторных условиях.

Целью настоящего исследования было определение влияния степени компрессии легочной ткани на адаптационные резервы организма, выявление закономерности изменения состояния СНМА и вегетативного гомеостаза в соответствии со степенью нарушения функции внешнего дыхания и апробация методики МАРС для прогнозирования осложнений у больных с закрытой травмой груди.

Изучены наблюдения закрытой травмы грудной клетки у 36 пострадавших в возрасте от 31 до 67 лет. Основными симптомами повреждения легких являлись подкожная эмфизема (5 больных — 13,8%), пневмоторакс (10 больных — 27,8%), гемоторакс (1 больной — 2,7%) и их сочетание (20 больных — 55,7%). Все больные получали комплексное консервативное лечение, включавшее межреберные новокаиновые блокады, анальгетики, антибиотики. При наличии соответствующих показаний выполнялась плевральная пункция и дренирование плевральной полости.

Наряду с клиническим обследованием, лабораторными и традиционными инструментальными методами обследования, такими как рентгенография, электрокардиография, спирометрия, проводилась оценка состояния СНМА на основе математического анализа сердечного ритма. С этой целью использовался специальный пакет программ для ЭВМ, алгоритм которых предусматривает оценку внутригрупповых свойств динамического ряда кардиоинтервалов, автокорреляционной и спектральной функции. По результатам разработки рассчитывается (в баллах) интегральная величина, отражающая состояние системных неспецифических механизмов адаптации — показатель активности регуляторных систем, величина которого характеризует степень адаптации организма к стрессорному воздействию [1]. Для корректной оценки состояния СНМА анализировали электрокардиограммы, содержащие не менее 100 кардиоинтервалов. Для адекватного отражения изменений состояния пациентов в процессе лечения оценка этих показателей производилась при поступлении, после лечебных и диагностических манипуляций и перед выпиской из стационара.

При статистической обработке рассчитывали среднюю арифметическую (M) и среднюю ошибку средней арифметической (m). При оценке существенности различий между средними величинами вычислялся коэффициент достоверности (p), коэффициент корреляции (r), средняя ошибка коэффициента корреляции (m_r) и критерий t . За уровень

Таблица 1

Показатели состояния СНМА больных с закрытой травмой груди с повреждением легких при поступлении в стационар (А) и после лечения (Б)

Показатель*	1-я группа		2-я группа		3-я группа		p	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
ПАРС	1,8±0,3	1,8±0,4	6,8±0,8	3,0±1,2	4,4±0,6	3,5±0,9	<0,05	>0,05
ИВР	238±68	430±200	2483±849	1070±499	794±165	755±271	<0,05	>0,05
ВНР	5,1±0,6	8,5±0,2	53,3±15,2	21,3±9,1	19,6±3,8	13,6±4,1	<0,05	>0,05
ПАПР	49,1±5,9	72,7±7,4	160,2±18,1	89,4±16,6	94,1±11,8	82,6±12,6	<0,05	>0,05
ИНРС	115±24	263±14	2437±865	863±435	651±153	508±207	<0,05	>0,05
ИЦ	2,85±0,50	2,99±0,13	2,81±0,70	2,74±0,40	4,05±0,60	3,79±0,73	>0,05	>0,05
ИАПЦ	1,61±0,50	1,56±0,41	1,86±0,80	2,55±1,00	2,36±0,50	2,51±0,71	>0,05	>0,05

* Здесь, а также в табл. 2, 3 и 4 ПАРС - показатель активности регуляторных систем, ИВР - индекс вегетативного равновесия, ВНР - вегетативный показатель ритма, ПАПР - показатель активности процессов регуляции, ИНРС - индекс напряжения регуляторных систем, ИЦ - индекс централизации, ИАПЦ - индекс активности подкорковых центров.

достоверности была принята степень вероятности безошибочного прогноза 95% (т.е. $p < 0,05$).

Для изучения влияния степени компрессии легочной ткани на состояние СНМА и вегетативного гомеостаза больные с закрытой травмой груди с повреждением легких были разделены на 3 условные группы: 1-я - легкие расправлены, имеется подкожная эмфизема, незначительный ограниченный пневмоторакс или малый гемоторакс; 2-я - легкое полностью коллабировано (тотальный пневмо- или гемоторакс); 3-я - легкое частично поджато на 1/2-1/3 своего объема воздухом или жидкостью (кровью). При сравнении показателей состояния СНМА и вегетативного гомеостаза при поступлении больных в стационар наиболее ярко выраженные дизадаптационные сдвиги отмечены у больных 2-й группы, менее выраженные изменения наблюдались в 3-й и 1-й группах. Показатели трех групп при поступлении достоверно различались. После проведенного лечения по мере расправления легочной ткани эти различия сглаживались (табл. 1). Таким образом, по мере увеличения степени компрессии легочной ткани у больных наблюдались увеличение напряжения СНМА, сдвиги вегетативного гомеостаза в сторону преобладания тонуса симпатической нервной системы, снижение адаптационных резервов.

У 22 больных с закрытой травмой груди с повреждением легких проводилось исследование (ФВД). Большинство из них имело умеренное (40,9%) и выраженное (27,3%) напряжение СНМА. Оптимальное регулирование и резкое напряжение СНМА наблюдалось соответственно в 22,7 и 9,1% случаев. При исследовании ФВД в 40,9% случаев наблюдалось умеренное, в 27,3% - значительное, в 13,6% - резкое ее изменение, как правило, по смешанному типу. По мере возрастания степени изменения функции внешнего дыхания в исследуемой группе больных прогрессивно увеличивается напряжение СНМА (табл. 2).

При корреляционном анализе выявлены сильная прямая корреляционная связь между степенью

Таблица 2

Состояние СНМА у больных с закрытой травмой груди с различной степенью изменения функции внешнего дыхания

Степень изменения ФВД	ПАРС
Норма	2,6±1,2
Умеренное	3,0±0,5
Значительное	4,6±0,7
Резкое	6,5±0,5

дыхательной недостаточности и показателем активности регуляторных систем, индексом вегетативного равновесия, вегетативным показателем ритма, показателем активности процессов регуляции, индексом напряжения регуляторных систем; сильная обратная корреляционная связь определена между жизненной емкостью легких, объемом форсированного выдоха и показателем активности регуляторных систем (табл. 3).

Частота развития посттравматической пневмонии в исследуемой группе составила 11,4%, но она существенно зависела от состояния СНМА больных при поступлении (табл. 4). Развивавшаяся на 3-5-е сутки после травмы пневмония практически во всех случаях наблюдалась у больных, имевших при поступлении резкое функциональное напряжение СНМА.

Выводы

1. Закрытая травма груди с повреждением легких вызывает значительное изменение функционального состояния организма. По мере уменьшения в объеме легочной ткани наблюдается увеличение напряжения СНМА, выраженные сдвиги вегетативного гомеостаза в сторону преобладания тонуса симпатической нервной системы, снижение адаптационных резервов.
2. Использованный метод МАРС четко отражает изменения показателей СНМА и вегетативного

Таблица 3

Показатели корреляции между состоянием СНМА и основными параметрами ФВД

Показатели состояния СНМА	Основные параметры ФВД*											
	Степень ДН			ЖЕЛ			фЖЕЛ			ОФВ1		
	г	тг	t	г	тг	t	г	тг	t	г	тг	t
ПАРС	0,71	0,16	4,3	-0,7	0,18	3,4	-0,72	0,18	3,4	-0,70	0,17	3,7
ИВР	0,73	0,16	4,6	-0,4	0,21	2,1	-0,60	0,21	2,1	-0,50	0,20	2,4
ВПР	0,73	0,16	4,6	-0,4	0,21	2,1	-0,61	0,21	2,1	-0,56	0,19	2,9
ПАПР	0,70	0,17	3,9	-0,6	0,19	3,1	-0,65	0,19	3,1	-0,56	0,19	2,8
ИНРС	0,76	0,15	4,9	-0,4	0,21	2,1	-0,61	0,21	2,1	-0,53	0,19	2,6
ИЦ	-0,2	0,23	1,1	-0,1	0,23	0,7	-0,20	0,23	0,7	-0,11	0,23	0,4
ИАПЦ	-0,2	0,23	0,7	-0,2	0,23	0,8	-0,14	0,23	0,8	-0,16	0,23	0,7

* ДН – дыхательная недостаточность, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, фЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких, ОФВ1 – объем форсированного выдоха за 1 с.

Таблица 4

Соотношение состояния СНМА больных с закрытой травмой груди при поступлении с частотой развития посттравматической пневмонии

ПАРС, баллы	Число больных		Количество осложнений		
	абс.	%	абс.	% от всех	% в группе
0–1 – оптимальное регулирование (норма)	7	19,5	0	0,0	0,0
2–4 – умеренное функциональное напряжение	15	41,7	0	0,0	0,0
5–6 – выраженное функциональное напряжение	7	19,5	0	0,0	0,0
7–8 – резкое функциональное напряжение	6	16,6	4	11,4	66,7
9 – астенизация регуляторных систем	1	2,7	0	0,0	0,0
Всего:	36	100,0	4	11,4	66,7

гомеостаза при изменениях в системе внешнего дыхания и может применяться для оценки функционального состояния у больных с закрытой травмой груди. Сильные корреляционные связи между показателями СНМА, вегетативного гомеостаза и основными параметрами, характеризующими ФВД, позволяют, используя метод МАРС, косвенно судить о степени нарушения ФВД.

3. Оценка состояния системных неспецифических механизмов адаптации с помощью методики МАРС у больных с закрытой травмой груди при поступлении в стационар позволяет выделить группу лиц с высоким риском развития посттравматической пневмонии.

Литература

1. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ сердечного ритма при стрессе. — М.: Медицина, 1984.
2. Кириллов М.М. // Военно-медицинский журнал. — 1989. — №5. — С. 24–26.
3. Муравьев С.М., Недвецкая Л.М. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 1991. — № 12. — С. 42–45.
4. Соколов А.В., Иванов А.П., Иванов П.В. // Общая патология на пороге третьего тысячелетия: сб. науч. тр. — Рязань, 2001. — С. 189–191.

5. Соколов А.В., Лапкин М.М., Гармаш В.Я. Способ мониторинга функционального состояния больных в клинике внутренних болезней. — Рязань, 1996.
6. Соколов А.В. // Специализированная медицинская помощь. — Рязань, 1994. — С. 99–103.
7. Флорикян А.К. // Международный медицинский журнал. — 1998. — Т. 4, № 3. — С. 77–81.
8. Braun U., Munz E., Voigt E., Fassolt A. // Anaesthetist. — 1981. — Vol. 30, No. 12. P. 595–601.
9. Walker W. E., Kapelansky D. P., Weiland A. P. // Ann. Surg. — 1985. — Vol. 201, No. 6. — P. 752–756.

Поступила в редакцию 18.02.04.

ESTIMATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF ORGANISM AND PREDICTION OF COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH CLOSED CHEST INJURY

K. V. Puchkov, A. V. Sokolov, A. P. Ivanov

Ryazan State Medical University,
Ryazan Oblast Clinical Hospital

Summary — The authors provide data on the functional state of 36 patients suffering from the closed chest injury, obtained using the method of mathematical analysis of heart rhythm. The conducted studies demonstrate some regularities of a decrease in the adaptive reserves, depending on the extent of compression of the pulmonary tissue and the external respiration disorders. As a result, the authors prove the possibility of applying this method to predict the onset of traumatic pneumonia in this patient population.

Pacific Medical Journal, 2005, No. 2, p. 54–56.