

УДК: 612.172.2:616.233-072.1

ДИНАМИКА ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ВО ВРЕМЯ ФИБРОБРОНХОСКОПИИ (II ЭТАП)

Штейнер М.Л., Жестков А.В., Штейнер С.М., Устинов М.С.

ГОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», Самара, e-mail: ishte@mail.ru; http://www.samsmu.ru

Продолжено изучение динамики частоты сердечных сокращений во время фибробронхоскопии у 4000 пациентов с выраженной бронхореей. Фибробронхоскопия проводилась без респираторной протекции (I-я группа), на фоне трансназальной подачи кислорода (II-я группа), на фоне комбинированной подачи кислорода (трансназальной + эндобронхиальной) (III-я группа), на фоне бронхологического варианта невозвратной масочной системы (IV-я группа). Проанализирована общая функциональная зависимость частоты сердечных сокращений от времени проведения фибробронхоскопии. Условно она разделена на рефлекторный и респираторный интервалы. Во время рефлекторного интервала на характер зависимости преимущественно влияет неподдавленный кашлевой рефлекс с карины бифуркации трахеи, во время респираторного интервала – степень гипоксии. Наиболее эффективным способом респираторной протекции из рассматриваемых является бронхологический вариант невозвратной масочной системы.

Ключевые слова: фибробронхоскопия, частота сердечных сокращений, рефлекторный интервал, респираторный интервал

HEART RATE DYNAMICS DURING FIBEROPTIC BRONCHOSCOPY (II STAGE)

Shteiner M.L., Zhestkov A.V., Shteiner S.M., Ustinov M.S.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: ishte@mail.ru; http://www.samsmu.ru

Summary. We continued to study dynamics of heart rate during fiberoptic bronchoscopy in 4000 patients with severe bronhoreey. Fiberoptic bronchoscopy was carried out without respiratory protection (first group), with transnasal oxygen supply (second group), with a combined oxygen supply (transnasal and endobronchial) (third group), with a bronchoscopy variant of irrecoverable mask system (fours group). The general functional dependence of heart rate from the time of the fiberoptic bronchoscopy was studied. Conventionally it was divided into reflex and respiratory intervals. Unsuppressed cough reflex from Carina bifurcation of the trachea predominantly affects the character of the functional dependence during the reflex interval and the degree of hypoxia affects the character of the functional dependence during the respiratory interval. The bronchoscopy variant of irrecoverable mask system is the most effective approach for respiratory protection.

Keywords: fiberoptic bronchoscopy, heart rate, reflex interval, respiratory interval

В представленных материалах продолжен анализ динамики частоты сердечных сокращений (ЧСС) у пациентов с выраженной бронхореей во время проведения фибробронхоскопии (ФБС) на фоне различных вариантов респираторной протекции. В ранее проведённых исследованиях проанализирована линейная составляющая функциональной зависимости ЧСС от времени проведения ФБС. Показано, что общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений от времени проведения фибробронхоскопии определяется запаздыванием блокирования кашлевого рефлекса, вызываемого с карины бифуркации трахеи и степенью спровоцированной гипоксии, и адекватность респираторной поддерж-

ки проявляется постепенным снижением частоты сердечных сокращений после её кратковременного подъёма [6].

Целью настоящей работы является продолжение изучения динамики частоты сердечных сокращений у пациентов во время фибробронхоскопии.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели продолжен анализ проведения ФБС в 4-х группах клинического наблюдения. В обследованные группы были включены пациенты с тяжёлой дыхательной недостаточностью (III степени по классификации Дембо А.Г., 1957), массивной обструкцией нижних дыхательных путей бронхиальным секретом и неэффективной собственной экспекторацией на фоне различной лёгочной патологии. Общая характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Нозологический состав наблюдаемых групп

| Нозологический состав | I группа | II группа | III группа | IV группа |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Общее количество пациентов в группе | 1000 (100%) | 1000 (100%) | 1000 (100%) | 1000 (100%) |
| ХОБЛ | 462 (46,2%) | 513 (51,3%) | 483 (48,3%) | 511 (51,1%) |
| Бронхиальная астма | 69 (6,9%) | 114 (11,4%) | 104 (10,4%) | 90 (9,0%) |
| Бронхиальная астма в сочетании с ХОБЛ | 19 (1,9%) | 24 (2,4%) | 25 (2,5%) | 34 (3,4%) |
| Пневмония на фоне ХОБЛ | 332 (33,2%) | 250 (25,0%) | 313 (31,3%) | 292 (29,2%) |
| Пневмония | 118 (11,8%) | 99 (9,9%) | 75 (7,5%) | 73 (7,3%) |

I группа обследованных – 1000 человек. В неё вошли пациенты с дыхательной недостаточностью III-й степени на фоне различной лёгочной патологии, нуждающиеся в проведении ФБС, которым бронхологическое исследование проводилось традиционным способом (без респираторной поддержки).

II группа обследованных – 1000 человек. В неё вошли пациенты с дыхательной недостаточностью III-й степени на фоне различной лёгочной патологии, нуждающиеся в проведении ФБС, которым бронхологическое исследование проводилось на фоне трансназальной подачи кислорода.

III группа обследованных – 1000 человек. В неё вошли пациенты с дыхательной недостаточностью III степени на фоне различной лёгочной патологии, нуждающиеся в проведении ФБС, которым бронхологическое исследование проводилось на фоне комбинированной подачи кислорода (трансназальной + эндобронхиальной) [1].

IV группа обследованных – 1000 человек. В неё вошли пациенты с дыхательной недостаточностью III степени на фоне различной лёгочной патологии, нуждающиеся в проведении ФБС, которым бронхологическое исследование проводилось на фоне респираторной поддержки с использованием бронхологического варианта невозвратной масочной системы [2, 3].

У всех пациентов отмечался синусовый ритм. Пациенты с другими водителями ритма исключались из обследования. При пароксизме, мерцательной

аритмии ФБС (и мониторинг ЧСС) проводилось только по достижению кардиоверсии.

ФБС пациентам всех групп проводилась фиброbronхоскопами FB-15H, FB-15P (фирма «Pentax» Япония) с наружным диаметром 5 мм и диаметром биопсийного канала 2,2 мм.

Контроль состояния пациентов осуществлялся с помощью многофункционального монитора UT 4000A (Goldway Industrial, КНР), имеющего возможность одновременно регистрировать SaO_2 (каждые 30 секунд), частоту сердечных сокращений (ЧСС) (каждые 30 с), артериальное давление (АД) (каждые 30 с). Эти показатели одновременно выводились на табло дисплея и сохранялись вплоть до регистрации новых значений. Одновременно регистрировалась электрокардиограмма (ЭКГ) в первых трёх стандартных отведениях.

Изучалась функциональная зависимость ЧСС (при синусовом ритме) от времени проведения ФБС на фоне использования различных вариантов респираторной протекции и без неё.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1 представлен общий вид функциональной зависимости ЧСС у пациентов I группы при проведении ФБС традиционным способом (без сопутствующей респираторной протекции).

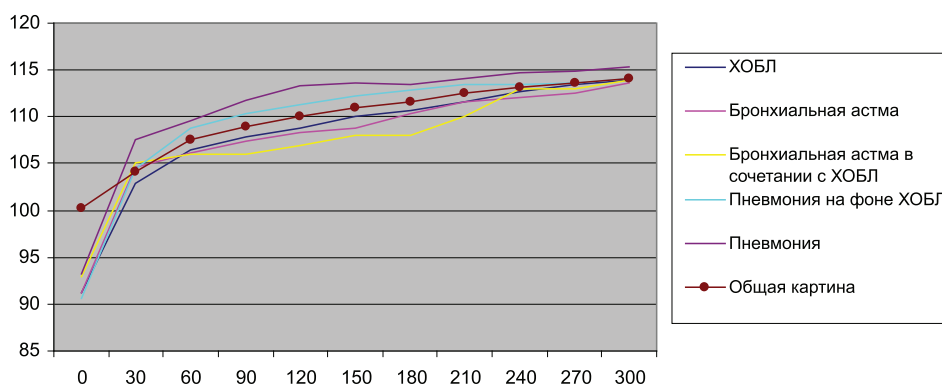


Рис. 1. Общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений (I группа)

На рис. 2 представлен общий вид функциональной зависимости ЧСС у пациентов II группы при проведении ФБС на фоне трансназальной подачи кислорода. И её линейная составляющая у па-

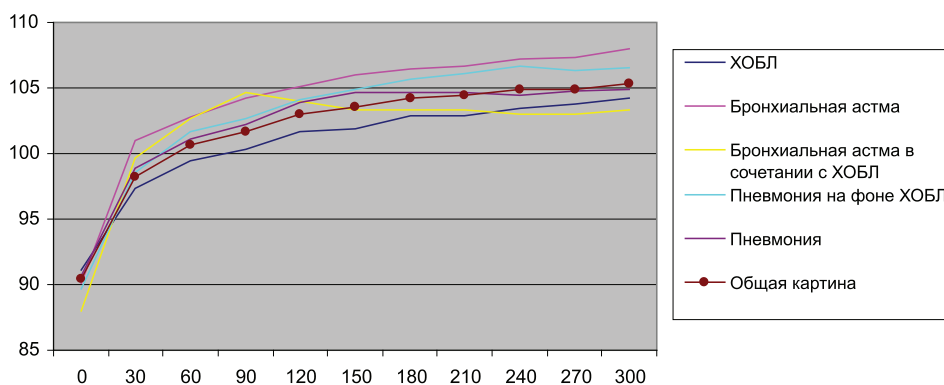


Рис. 2. Общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений (II группа)

На рис. 3 представлен общий вид функциональной зависимости ЧСС и её линейная составляющая у пациентов III-й группы

при проведении ФБС на фоне комбинированной подачи кислорода (трансназальной + эндобронхиальной).

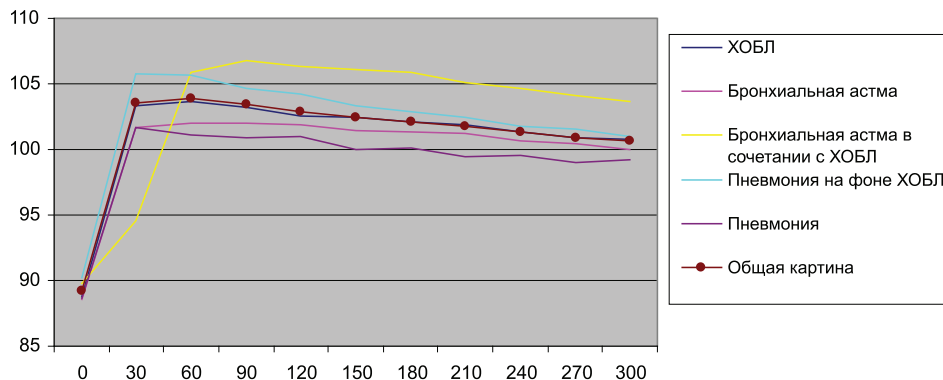


Рис. 3. Общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений (III-я группа)

На рис. 4 представлены общий вид функциональной зависимости ЧСС и её линейная составляющая у пациентов IV-й группы при

проведении ФБС на фоне респираторной поддержки с использованием бронхологического варианта невозвратной масочной системы.

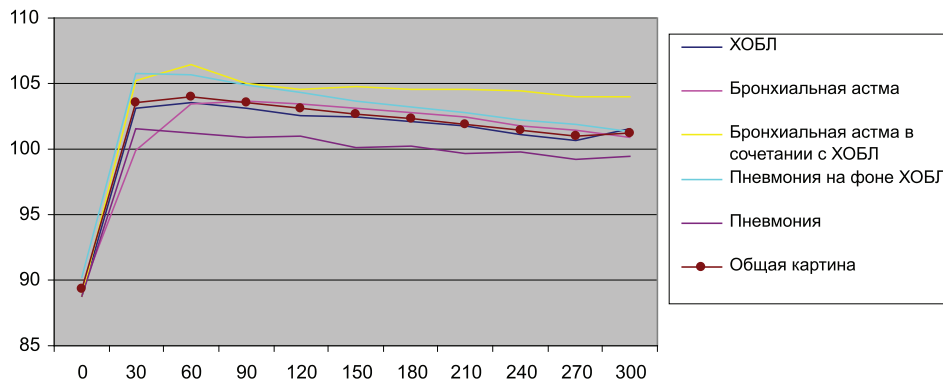


Рис. 4. Общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений (IV-я группа)

Для анализа общего вида функциональной зависимости ЧСС от времени проведения ФБС (τ) были введены следующие понятия:

Рефлекторный интервал – время от начала прохождения фибробронхоскопа через голосовую щель до полного подавления кашлевого рефлекса с карины бифуркации трахеи.

Респираторный интервал – время от подавления кашлевого рефлекса до окончания ФБС.

Рефлекторный максимум – максимальное значение ЧСС в рефлекторном интервале.

Респираторный максимум – максимальное значение ЧСС в респираторном интервале.

Для каждой группы (и отдельно для нозологических подгрупп внутри каждой группы) клинического наблюдения определены ВД и ВМО рефлекторного и респираторного максимумов, их разности и их отношения.

Для проведения дескриптивной статистики были определены ряд показателей, характеризующих общую функциональную зависимость ЧСС от времени проведения ФБС, для каждой группы клинического наблюдения определены выборочная дисперсия (ВД) и выборочное математическое ожидание (ВМО) рефлекторного и респираторного максимумов, их разности и их отношения.

В табл. 2 представлены значения ВД и ВМО рефлекторного и респираторного максимумов, их разности и их отношения при изучении ЧСС у пациентов обследуемых групп во время проведения первичной и повторной ФБС.

Для последующей оценки статистической значимости различий значений ЧСС в разных группах клинического наблюдения, отражающих различную эффективность вариантов респираторной протекции, использован **U-критерий Манна-Уитни**

(U-критерий). U-критерий, являясь простым непараметрическим критерием, используется для сравнения двух независимых групп по одному признаку, и, весь-

ма, эффективен для оценки статистической значимости различий при большом количестве выборочных значений ($n > 19$) [4, 5, 7].

Таблица 2*

Значения ВД и ВМО при изучении ЧСС у пациентов обследуемых групп во время проведения первичной и повторной ФБС

| Параметры | I группа | II группа | III группа | IV группа |
|---------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| ВД рефлекторного максимума | 34,83 | 37,66 | 36,35 | 33,95 |
| ВД респираторного максимума | 34,56 | 81,22 | 32,27 | 84,81 |
| ВД разности респираторного и рефлекторного максимумов | 28,24 | 39,68 | 13,17 | 64,48 |
| ВД отношения респираторного и рефлекторного максимумов | *1000:3,00 | *1000:4,21 | *1000:1,38 | *1000:6,18 |
| ВМО рефлекторного максимума | 104,08 | 98,80 | 103,83 | 103,60 |
| ВМО респираторного максимума | 114,68 | 106,21 | 104,74 | 105,10 |
| ВМО разности респираторного и рефлекторного максимумов | 10,60 | 7,41 | 0,91 | 1,50 |
| ВМО отношения респираторного и рефлекторного максимумов | 1,1035 | 1,0751 | 1,0096 | 1,0152 |
| ВМО отношения респираторного и рефлекторного максимумов | 1,1255 | 1,0799 | 1,0115 | 1,0374 |

Примечание. *Для удобства восприятия приводятся значения дисперсии отношения рефлекторного и респираторного максимумов, умноженные на 1000.

Было проведено построение 95%-х доверительных интервалов, показавшее, что значения U-критерия во всех случаях попадают в него.

Избранный уровень статистической значимости был принят, равным 5%. При полученном значении U-критерия выше табличного принималась нулевая гипотеза и рассчитывались *математическое ожидание (M(U))* и *дисперсия (D(U))*. Изменения

ЧСС между нозологическими подгруппами внутри каждой группы (при использовании одинакового варианта респираторной протекции ФБС) оказались **статистически незначимыми**.

В табл. 3 приводятся результаты оценки значимости различий значений ЧСС между группами клинического наблюдения в зависимости от варианта респираторной протекции (или её отсутствия).

Таблица 3

Оценка значимости различий значений ЧСС у пациентов обследуемых групп с использованием U-критерия

| Параметры | Критерии максимумов | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| | Рефлекторный максимум | Респираторный максимум |
| <i>Оценка значимости различий значений ЧСС между I и II группами</i> | | |
| U-критерий | 116728 | 113952 |
| M(U) | 261222 | 261222 |
| D(U) | 6.42171e + 007 | 6.42171e + 007 |
| <i>Оценка значимости различий значений ЧСС между II и III группами</i> | | |
| U-критерий | 189443 | 350588 |
| M(U) | 382330 | 382330 |
| D(U) | 1.11449e + 008 | 1.11449e + 008 |
| <i>Оценка значимости различий значений ЧСС между III и IV группами</i> | | |
| U-критерий | 440352 | 441192 |
| M(U) | 432068 | 432068 |
| D(U) | 1.34229e + 008 | 1.34229e + 008 |

Статистически значимыми оказались различия значений ЧСС с использованием U-критерия в I и II группах клинического наблюдения. Та же статистическая значимость изменений зафиксирована при аналогичном сравнении II и III групп. Аналогичные изменения же между значениями U-критерия, M(U) и D(U) в III и IV группах оказались также статистически значимыми при оценке респираторного максимума; изменения же рефлекторного максимума оказались статистически незначимыми.

В ранее проведенных исследованиях было предположено, что общий вид функциональной зависимости ЧСС от времени проведения ФБС определяется на первом этапе преимущественно рефлекторными влияниями, в частности запаздыванием подавления кашлевого рефлекса, вызываемого с карины бифуркации трахеи бронхоскопом. По мере подавления кашлевого рефлекса эта зависимость будет определяться степенью развивающейся гипоксии. Поэтому в дальнейшем безопасность проведения ФБС, особенно у пациентов с исходно высокой дыхательной недостаточностью, будет во многом зависеть от возможностей того или иного варианта респираторной протекции.

Исходя из этого подхода, и были введены понятия *рефлекторного* и *респираторного* интервалов. На стадии *рефлекторного* интервала на функциональную зависимость ЧСС от времени проведения ФБС *преимущественно* влияет неподдавленность кашлевого рефлекса, вызываемого раздражением карины бифуркации трахеи. Во время же *респираторного* интервала это влияние определяется *преимущественно* степенью гипоксии и адекватностью респираторной поддержки ФБС. Для облегчения последующего проведения дескриптивной статистики были введены понятия *респираторного* и *рефлекторного* максимумов.

При адекватном восполнении кислородных резервов ЧСС после полной блокады кашлевого рефлекса или не увеличивается, или увеличивается незначительно, или снижается. Использование U-критерия с расчетом математического ожидания и дисперсии показало статически значимые различия в уровне ЧСС между I и II, а также II и III группами. Это говорит о том, что респираторная протекция ФБС существенно снижает риск угрожающего подъема ЧСС, с одной стороны, с другой стороны, отмечена значительно большая, статисти-

чески доказанная, эффективность комбинированной подачи кислорода по сравнению с обычным трансназальным вариантом респираторной протекции. Менее четкие различия динамики ЧСС получены при сравнении комбинированной подачи кислорода и использования бронхологического варианта невозвратной масочной системы. В частности, изменения между значениями U-критерия, M(U) и D(U) оказались также статистически значимыми при оценке лишь респираторного максимума; изменения же рефлекторного максимума оказались статистически незначимыми.

Это говорит о высокой и сравнимой эффективности обоих вариантов респираторной протекции, при некотором преимуществе бронхологического варианта невозвратной масочной системы

Выводы

1. Для успешного контроля ЧСС при проведении ФБС пациентам с выраженной дыхательной недостаточностью необходима респираторная протекция.

2. Наиболее эффективным способом респираторной протекции, базирующейся на самостоятельном дыхании кислородно-воздушной смесью, является бронхологический вариант невозвратной масочной системы.

Список литературы

1. Патент РФ на изобретение №2226980, 24.09.2002.
2. Патент РФ на полезную модель №36982, 11.11.2003.
3. Патент РФ на полезную модель №33853, 5.05.2003.
4. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. – 3-е изд. – М.: Медиа Сфера, 2006. – 312 с.
5. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: ООО «Речь», 2007. – 350 с.
6. Штейнер М.Л., Жестков А.В., Штейнер С.М. Динамика частоты сердечных сокращений во время фибро-бронхоскопии (I этап) // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – №7. – С. 174–179.
7. Mann H.B., Whitney D.R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other // *Annals of Mathematical Statistics*. – 1947. – Vol.18. – P. 50–60.

Рецензенты:

Визель А.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой фтизиопульмонологии ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет МЗ СР РФ», г. Казань;

Ганцева Х.Х., д.м.н., профессор, зав. кафедрой внутренних болезней ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет МЗ СР РФ», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 16.09.2011.