

ДИНАМИКА ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ВО ВРЕМЯ ФИБРОБРОНХОСКОПИИ (I ЭТАП)

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

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

Получены первые данные о динамике частоты сердечных сокращений во время фибробронхоскопии у 4000 пациентов с выраженной бронхореей. Изучена линейная составляющая функциональной зависимости частоты сердечных сокращений от времени проведения фибробронхоскопии. Линейная составляющая подчиняется уравнению линейной регрессии. На значения коэффициентов линейной регрессии определяющее влияние оказывает вариант респираторной протекции фибробронхоскопии.

Ключевые слова: фибробронхоскопия, частота сердечных сокращений, линейная составляющая

HEART RATE DYNAMICS DURING FIBEROPTIC BRONCHOSCOPY (I STAGE)

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

Samara State Medical University, Samara, e-mail: ishte@mail.ru

We received the first data on the dynamics of heart rate during the fiberoptic bronchoscopy in 4000 patients with severe bronchorrhea. We investigated the linear component of the functional dependence of heart rate from the time of bronchoscopy. Linear component obeys the the equation of linear regression. The modification of respiratory protection during fiberoptic bronchoscopy has a determining influence on the coefficients of the linear regression

Keywords: fiberoptic bronchoscopy, heart rate, the linear component

Одним из наиболее тяжёлых осложнений фибробронхоскопии (ФБС) является гипоксия, которая, в свою очередь, может приводить к таким серьезным последствиям, как сердечные аритмии, ишемия миокарда в различных проявлениях [1].

Проведение ФБС пациентам с тяжёлой дыхательной недостаточностью и сопутствующей тяжёлой соматической патологией требует серьёзного подхода к оперативному мониторингованию состояния пациента. Мониторинг должен быть *текущим* – он должен отражать *динамику* изменений ведущих жизненных показателей *в режиме реального времени* [4, 10].

Минимальный объём мониторинга гемодинамики, который по международным стандартам должен осуществляться в ходе любой анестезии, включает в себя определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) [2, 3, 8, 9, 11].

Особенно важно обеспечить безопасность бронхологического пособия в груп-

пе соматически тяжёлых пациентов. Одним из условий достижения высокого уровня безопасности является эффективный мониторинг состояния пациента во время ФБС. Таким образом, изучение динамики ЧСС во время проведения бронхологического вмешательства является актуальным.

Целью настоящей работы явилось изучение динамики частоты сердечных сокращений у пациентов во время фибробронхоскопии.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели было выделено 4 группы 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 (хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ), бронхиальной астмы, пневмонии). 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 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 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-й степени на фоне различной лёгочной патологии, нуждающиеся в проведении ФБС, которым бронхологическое исследование проводилось на фоне комбинированной подачи кислорода (трансназальной + эндобронхиальной) [5].

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 [6, 7].

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 секунд), артериальное давление (АД) (каждые 30 секунд). 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

При изучении динамики ЧСС при проведении ФБС была изучена линейная составляющая этих изменений.

Линейная составляющая функциональной зависимости ЧСС от времени проведения ФБС (τ) отражается уравнением линейной регрессии со значениями коэффициентов a и b , определяемых методом наименьших квадратов:

$$f(\tau) = a \cdot \tau + b.$$

Внутри групп отмечены очень близкие значения коэффициентов a и b в разных подгруппах («ХОБЛ», «Бронхиальная астма», «Бронхиальная астма в сочетании с ХОБЛ», «Пневмония на фоне ХОБЛ», «Пневмония»).

На рис. 1–2 представлены общий вид функциональной зависимости ЧСС и её линейная составляющая у пациентов I группы при проведении ФБС традиционным способом (без сопутствующей респираторной протекции).

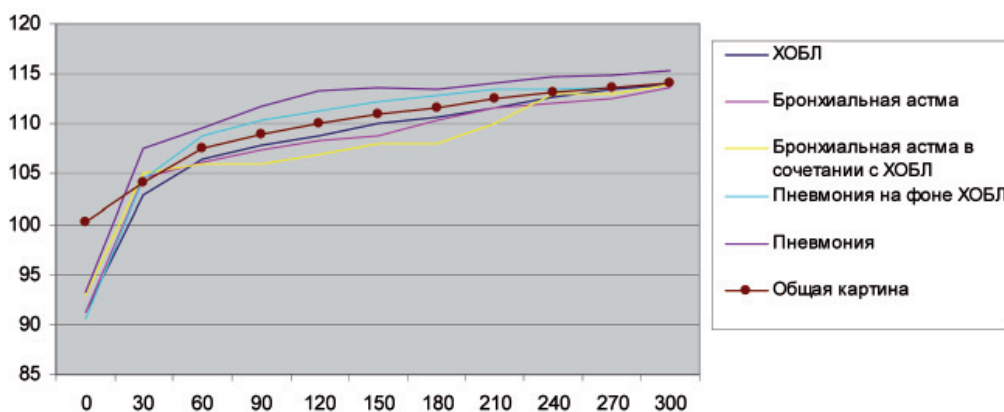


Рис. 1. Общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений (I-я группа)

На рис. 3–4 представлены общий вид функциональной зависимости ЧСС и её линейная составляющая у пациентов II группы при проведении ФБС на фоне трансназальной подачи кислорода.

На рис. 5–6 представлены общий вид функциональной зависимости ЧСС и её линейная составляющая у пациентов III группы при проведении ФБС на фоне комбинированной подачи кислорода (трансназальной + эндобронхиальной).

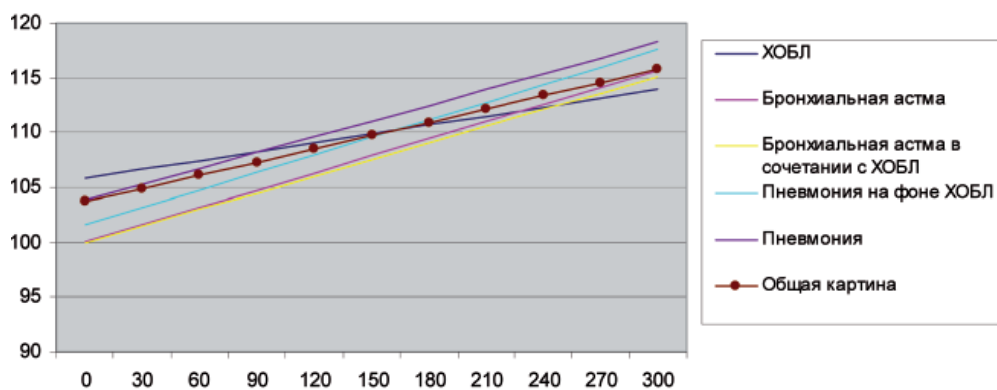


Рис. 2. Линейная составляющая динамики частоты сердечных сокращений (I группа)

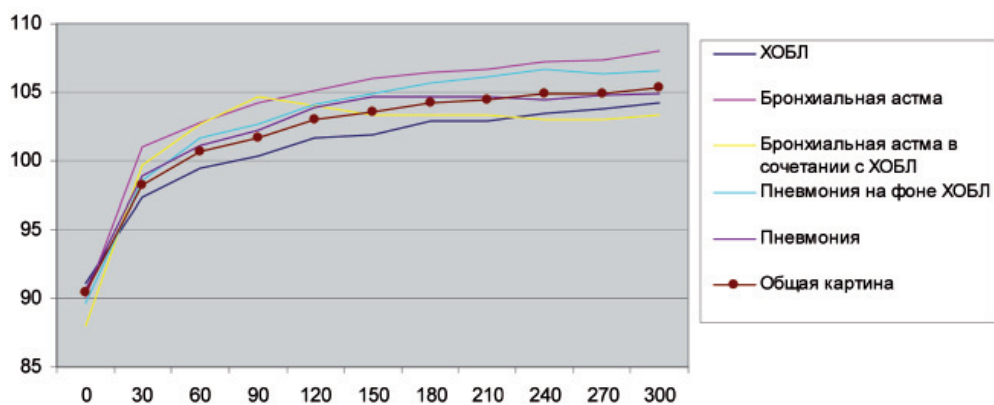


Рис. 3. Общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений (II группа)

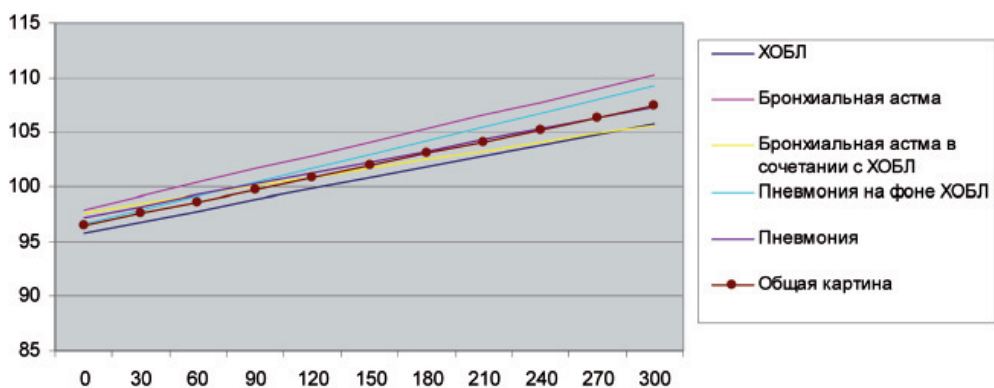


Рис. 4. Линейная составляющая динамики частоты сердечных сокращений (II группа)

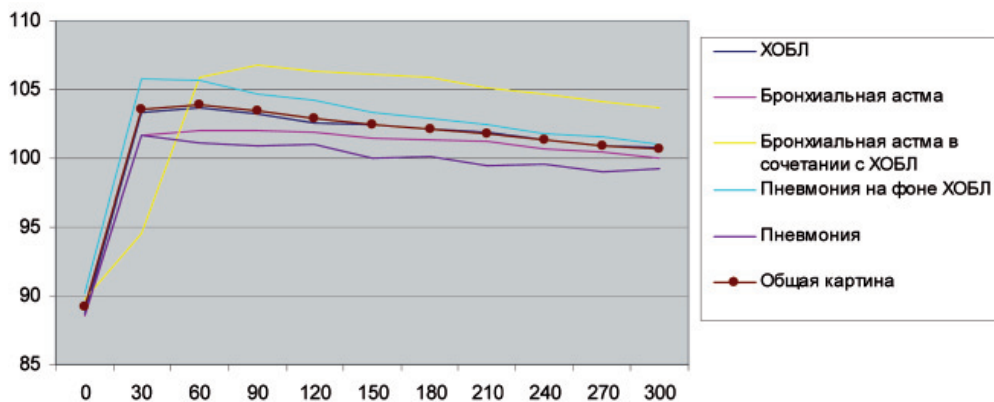


Рис. 5. Общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений (III группа)

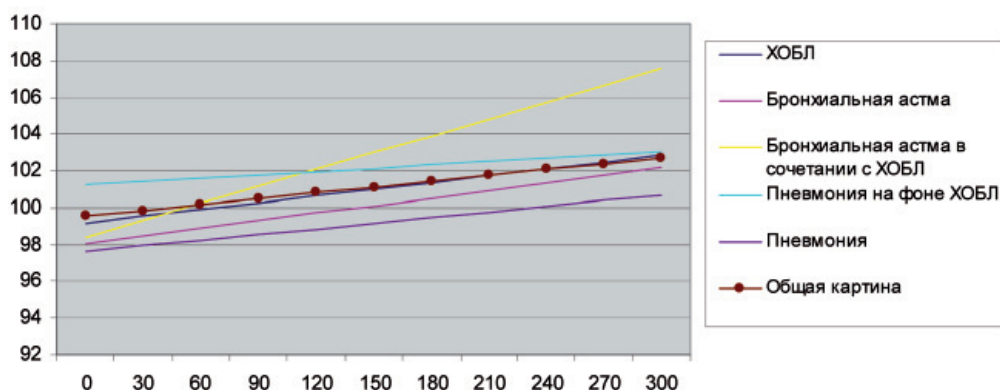


Рис. 6. Линейная составляющая динамики частоты сердечных сокращений (III-я группа)

На рис. 7-8 представлены общий вид функциональной зависимости ЧСС и её линейная составляющая у пациентов IV группы при проведении ФБС на фоне респираторной поддержки с использованием бронхологического варианта невозвратной масочной системы.

В табл. 2 представлены значения коэффициентов в уравнениях линейной регрессии, характеризующих линейную компоненту изменений ЧСС у пациентов исследуемых групп при проведении ФБС.

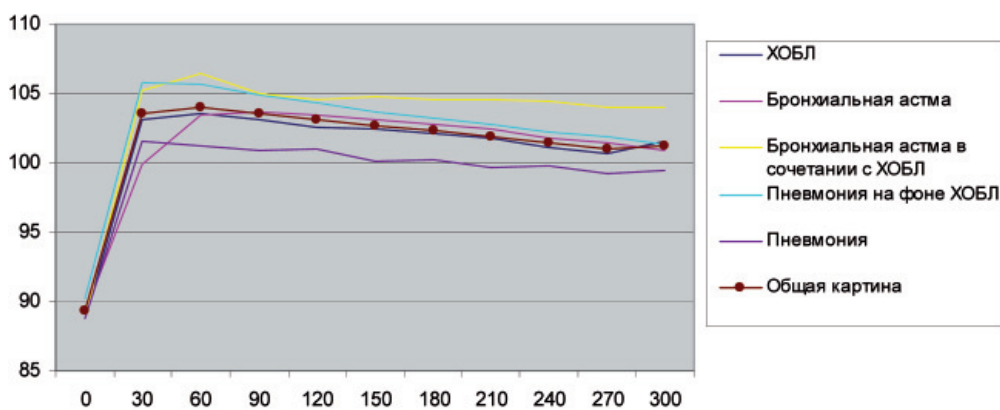


Рис. 7. Общий вид функциональной зависимости частоты сердечных сокращений (IV группа)

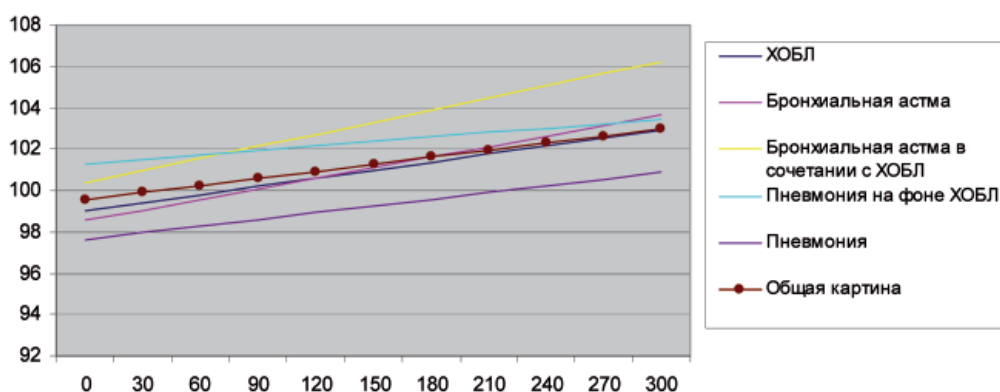


Рис. 8. Линейная составляющая динамики частоты сердечных сокращений (IV группа)

Предварительный анализ функциональной зависимости ЧСС (f) от времени проведения ФБС (τ) показал, что при наличии массивной бронхиальной обструкции избыточным количеством бронхиального секре-

та она включает в себя линейную составляющую, отражающуюся уравнением линейной регрессии.

Внутри групп значения коэффициентов линейной регрессии оказались очень близ-

кими вне зависимости от нозологической формы. Таким образом, на значения коэффициентов **a** и **b** оказывал влияние, прежде всего, конкретный вариант респираторной поддержки (или её отсутствие). При этом

по мере совершенствования способов респираторной поддержки значения коэффициентов **a** и **b** уменьшались, что говорит о всё большем отклонении от линейной функции.

Таблица 2

Значения коэффициентов в уравнениях линейной регрессии, характеризующих линейную компоненту изменений ЧСС у пациентов исследуемых групп

Подгруппы пациентов	Значения коэффициентов в уравнении линейной регрессии							
	I группа		II группа		III группа		IV группа	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Линия тренда пациентов подгруппы «ХОБЛ»	0,0269991	105,8210	0,0332543	95,8247	0,0121485	99,1747	0,0131008	99,0090
Линия тренда пациентов подгруппы «Бронхиальная астма»	0,0520606	100,0820	0,0408485	97,9455	0,0139103	98,0297	0,0170505	98,5455
Линия тренда пациентов подгруппы «Бронхиальная астма в сочетании с ХОБЛ»	0,0506061	99,9545	0,0265657	100,8640	0,0305212	98,4000	0,0195152	100,3820
Линия тренда пациентов подгруппы «Пневмония на фоне ХОБЛ»	0,0532979	101,5660	0,0421170	96,6593	0,0059575	101,2390	0,0073796	101,2560
Линия тренда пациентов подгруппы «Пневмония «	0,0481892	103,8260	0,0335281	97,2370	0,0101186	97,6377	0,0108081	97,6288
Линия тренда (общая картина)	0,026740	104,1120	0,036546	97,4540	0,0104200	99,5514	0,0114120	99,5614

Общий вид функциональной зависимости определяется, по-видимому, несколькими факторами. Главным фактором, определяющим резкое увеличение ЧСС сразу после начала ФБС, является раздражение такой мощной рефлексогенной зоны, как карина бифуркации трахеи. Дело в том, что анестезия голосовых складок *предшествует* активному осмотру трахеобронхиального дерева, что даёт возможность эффективно заблокировать кашлевой рефлекс, вызываемый при их раздражении. Анестезия же карины бифуркации трахеи происходит *по ходу* активного продвижения фибробронхоскопа в нижних дыхательных путях, и блокада кашлевого рефлекса, вызываемого раздражением карины, *запаздывает*. Влияние этого фактора весьма кратковременно, и далее начинает активно работать другой фактор – усиление гипоксии, что неизбежно при проведении ФБС. Если адекватная респираторная поддержка оперативно нивелирует повы-

шенный расход кислородных резервов, то ЧСС, после кратковременного и резкого подъёма имеет тенденцию к снижению. Если же не происходит восстановления кислородных резервов ЧСС продолжает увеличиваться.

Выводы:

1. 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.

2. Адекватность респираторной поддержки проявляется постепенным снижением частоты сердечных сокращений после её кратковременного подъёма.

3. По мере совершенствования респираторной поддержки происходит всё большее отклонение функциональной зависимости от линейной функции.

Список литературы

1. Авдеев С.Н. Сердечно-сосудистые осложнения при фибробронхоскопии. // Интернет-публикация. – 2004. – Режим доступа: http://www.rmj.ru/articles_2038.htm. (Дата обращения: 1.06.2006).
2. Бунятян А.А., Флёров Е.В. Мониторинг сердечно-сосудистой системы в анестезиологии и интенсивной терапии // Вестник Федерации анестезиологов и реаниматологов России. – 2006. – №1. – С. 5–8.
3. Зислин Б.Д., Чистяков А.В. Мониторинг дыхания и гемодинамики при критических состояниях. – Екатеринбург: Сократ, 2006. – 336 с.
4. Киров М.Ю. Современные аспекты мониторинга гемодинамики в отделениях анестезиологии и интенсивной терапии // Интенсивная Терапия. – 2005. – №3 (интернет-версия). – Режим доступа: <http://www.icj.ru/2005-03-10.html>. (Дата обращения: 7.12.2010).
5. Патент РФ на изобретение №2226980, 24.09.2002.
6. Патент РФ на полезную модель №36982, 11.11.2003.
7. Патент РФ на полезную модель №33853, 5.05.2003.
8. Глумчер В.С. Анестезиологическое обеспечение пациентов с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы // Острые и неотложные состояния в практике

врача (Украина). – 2008. – №5/6 (13) (интернет-версия). – Режим доступа: http://urgent.health-ua.com/articles/?start_pos=10&max_rec=42&cat=intensivterapia&num=. (Дата обращения: 23.11.2010).

9. McKendry M., McGloin H., Saberi D. et al. Randomised controlled trial assessing the impact of a nurse delivered, flow monitored protocol for optimisation of circulatory status after cardiac surgery // *B.M.J.* – 2004. – Vol. 329. – P. 438-443.

10. Pinsky M., Payen D. Functional Hemodynamic monitoring // *Crit. Care Med.* – 2005. – Vol.9. – P. 555-572.

11. Rudra A., Chatterji A.K., Rudra J. Non-invasive monitoring during anaesthesia // *Indian J. Anaesth.* – 2002. – Vol. 46 (4). – P. 246–250.

Рецензенты:

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

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