



Литература

1. Антоненко О. М. Токсические поражения печени: пути фармакологической коррекции // Медицинский совет. — 2013. — № 6. — С. 45–51.
 2. Есауленко Е. Е. Гепатопротекторные свойства и метаболические эффекты липофильных продуктов растительного происхождения в эксперименте: Дис. ... д-ра биол. наук. — Краснодар, 2014. — 277 с.
 3. Иванова Л. А. Влияние ракетного топлива на организм человека на объектах его использования, хранения и утилизации // Россия молодая — Передовые технологии в промышленности. — 2015. — № 3. — С. 153–158.
 4. Лавриненко И. А., Лавриненко В. А. 1,1-диметилгидразин: мутагенные и общетоксические свойства // Вестник Новосибир. гос. ун-та. Серия: биология, клиническая медицина. — 2012. — Т. 10, № 3. — С. 229–236.

5. Орлов Ю. В., Синячкин Д. А., Халимов Ю. Ш., Антушевич А. Е. Современное состояние проблемы лечения токсических гепатитов и фиброзов печени // Биомедицинский журн. Medline.ru. — 2017. — Т. 18, Ст. 33. — С. 488–510.

6. Сарманаев С. Х., Ахметов И. Р., Болотников А. И. Медицинское обеспечение безопасности работы с компонентами ракетного топлива // Амурский мед. журн. — 2014. — № 3 (7). — С. 21–24.

7. Суханов Д. С., Оковитый С. В. Гепатотропные средства в терапии поражений печени противотуберкулезными препаратами. — СПб: Тактик-Студио, 2012. — 60 с.

8. Gaude G. S., Chaudhury A., Hattiholi J. Drug-induced hepatitis and the risk factors for liver injury in pulmonary tuberculosis patients // J. of family medicine and primary care. — 2015. — Vol. 4, N 2. — P. 238–243.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
 УДК 61.24-002-053.7-092

Оценка силы дыхательных мышц при внебольничной пневмонии

ГЕЛЬЦЕР Б. И., заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАН, профессор, полковник медицинской службы в отставке (boris.geltser@vvsu.ru)¹
 ДЕЙ А. А.¹

ТИТОРЕНКО И. Н., капитан медицинской службы²

КОТЕЛЬНИКОВ В. Н., доктор медицинских наук, доцент, полковник медицинской службы³

¹Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток; ²439-й военный госпиталь Минобороны России, г. Уссурийск; ³Дальневосточный филиал Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины Минобороны России, г. Владивосток

Исследованы силовые характеристики дыхательных мышц у 65 мужчин в возрасте 18–23 лет, находившихся на стационарном лечении по поводу нетяжелой внебольничной пневмонии. В динамике заболевания регистрировали максимальное инспираторное и экспираторное давление в ротовой полости, максимальную скорость его подъема на вдохе и выдохе, а также уровень интраназального давления. Определяли параметры внешнего дыхания, антропометрические данные и массу скелетной мускулатуры. Установлено, что в разгар внебольничной пневмонии развивается дисфункция инспираторных и экспираторных дыхательных мышц, которая была более заметной при локализации воспаления в базальных сегментах нижних долей легких. В период реконвалесценции сохранялась дисфункция только экспираторных дыхательных мышц. Более выраженное снижение силовых показателей фиксируется у больных с астеническим соматотипом, а их минимальные изменения — у гиперстеников. Сила дыхательных мышц зависела от массы скелетной мускулатуры, что указывает на роль мышечного компонента в обеспечении респираторных функций. Показано патофизиологическое значение дисфункции экспираторных дыхательных мышц в нарушении бронхиальной проходимости при внебольничной пневмонии. Полученные результаты необходимо учитывать при разработке программ персонализированной реабилитации.

К л ю ч е в ы е с л о в а: сила дыхательных мышц, внебольничная пневмония, соматическая конституция.

Geltser B. I., Dei A. A., Titorenko I. N., Kotelnikov V. N. — Assessment of the strength of the respiratory muscles in community-acquired pneumonia. The force characteristics of the respiratory muscles were studied in 65 men aged 18–23 years who were on inpatient treatment for non-hospital community-acquired pneumonia. In the dynamics of the disease, the maximum inspiratory and expiratory pressure in the oral cavity, the maximum rate of its ascent by inspiration and expiration, as well as the level of intranasal pressure were recorded. The parameters of external respiration, anthropometric data and the mass of skeletal muscles were determined. It was found that at the height of community-acquired pneumonia, dysfunction of inspiratory and expiratory respiratory muscles develops, which was more noticeable in the



localization of inflammation in the basal segments of the lower lobes of the lungs. In the period of convalescence, only the expiratory respiratory muscles remained dysfunctional. A more pronounced decrease in strength is recorded in patients with asthenic somatotype, and their minimal changes in hypersthenic patients. The strength of the respiratory muscles depended on the mass of the skeletal muscles, which indicates the role of the muscular component in providing respiratory functions. The pathophysiological significance of the dysfunction of expiratory respiratory muscles in the violation of bronchial patency in community-acquired pneumonia is shown. The results obtained should be taken into account when designing programs for personified rehabilitation.

Key words: strength of the respiratory muscles, community-acquired pneumonia, somatic constitution.

Интерес к исследованию функционального состояния дыхательных мышц (ДМ) в клинической медицине связан с оценкой их роли в развитии и прогрессировании дыхательной недостаточности при различных заболеваниях органов дыхания, кровообращения, центральной нервной системы и др. В пульмонологической практике функциональный статус ДМ обычно исследуют у больных с хронической обструктивной болезнью легких и значительно реже при других заболеваниях. Малоизученной остается роль этого фактора в патогенезе внебольничной пневмонии (ВП). Отмечено, в частности, что снижение пиковой скорости выдоха у больных в разгар ВП связано не с повышением бронхиального сопротивления экспираторному потоку воздуха, а с дисфункцией ДМ [6].

Сила ДМ является важнейшим индикатором их функционального состояния. Для ее измерения все чаще используют метод регистрации максимальных статических давлений на уровне полости рта и носа при «закрытых» дыхательных путях во время максимального вдоха и выдоха: максимального инспираторного (MIP – *Maximum Inspiratory Pressure*), максимального экспираторного (MEP – *Maximum Expiratory Pressure*) и интраназального (SNIP – *Sniff Nasal Inspiratory Pressure*) давлений. MIP и SNIP являются индикаторами силы инспираторных, а MEP – экспираторных мышц. SNIP тесно коррелирует со значениями трансдиафрагмального давления, что позволяет отнести данный показатель к маркерам функциональной активности диафрагмы [9, 10]. В ранее проведенном исследовании было установлено, что у здоровых лиц молодого возраста силовые характеристики ДМ отличаются существенной вариативностью и зависят

от типа соматической конституции и массы скелетной мускулатуры (МСМ) [4]. Вместе с тем в литературе отсутствуют данные о роли конституциональных факторов в развитии дисфункции ДМ при различных патологических состояниях, в т. ч. ВП.

Цель исследования

Оценка силовых характеристик ДМ у больных ВП с различными типами соматической конституции.

Материал и методы

В исследование было включено 65 мужчин в возрасте 18–23 года (средний возраст – $19,4 \pm 0,8$ года), находившихся на стационарном лечении в пульмонологических отделениях 439-го Военного госпиталя и 1477-го Военно-морского клинического госпиталя МО РФ. Диагноз нетяжелой ВП во всех случаях устанавливали по результатам клинико-рентгенологических, микробиологических и лабораторных исследований с учетом рекомендаций Российского респираторного общества [7]. Лечение проводилось в соответствии с общепринятыми стандартами, а средние сроки госпитализации составили $14,6 \pm 0,7$ дня.

В этиологической структуре ВП были представлены: *Streptococcus pneumoniae* – 64%, *Haemophilus influenzae* – 23%, *Mycoplasma pneumoniae* – 7%, *Ch. Pneumoniae* – 6%. Для большинства больных была характерна локализация воспалительного инфильтрата в пределах одного или нескольких сегментов, преимущественно односторонняя. В числе больных ВП 48 (73,8%) были курильщиками табака. Контрольную группу составили 45 здоровых некурящих добровольцев того же возраста и пола. Обследование выполнялось после подписания участниками информированного согласия.



Функцию внешнего дыхания исследовали на спирографе «Spirolab III» (Италия). У всех обследуемых регистрировали антропометрические показатели: рост, массу тела, окружности грудной клетки, плеча, предплечья, бедра и голени. Средняя толщина кожно-жировых складок измерялась в 9 стандартных точках с помощью электронного цифрового калипера КЭЦ-100 (АО «Тулиновский приборостроительный завод», Россия). Используя эти данные, рассчитывали *индекс массы тела* (ИМТ) и абсолютную МСМ по формуле Й.Матейки [8]. Определяли отношение величины МСМ к *общей массе тела* (ОМТ), выраженное в процентах. Индекс Пинье вычисляли для определения типов соматической конституции. Его уровень в диапазоне более 30 условных единиц соответствовал астеническому, 10–29 – нормостеническому, менее 10 – гиперстеническому типу.

Индекс курения (ИК) рассчитывали по показателю «пачка–лет».

Регистрация силовых характеристик ДМ у пациентов выполнялась на аппарате MicroRPM (CareFusion, Великобритания) в динамике заболевания: при

поступлении и перед выпиской из стационара. С помощью дополнительного программного обеспечения PUMA (Micro Medical, Великобритания) определяли максимальную скорость подъема экспираторного и инспираторного давлений в ротовой полости (*maximal rate of pressure development* – MRPD_{вд} и MRPD_{вд}).

Измерение показателей ДМ у обследуемых проводилось в положении сидя после пятикратного выполнения дыхательных маневров. При этом фиксировалась попытка с максимальным результатом. Должные величины для MEP, MIP и SNIP вычисляли с использованием ранее разработанных линейных регрессионных моделей [10].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Excel 2016 (Microsoft Corporation, США) методом описательного и сравнительного анализа количественных переменных. Достоверность различий оценивали по *t*-критерию Стьюдента. Статистически значимыми считали отличия при $p < 0,05$. Корреляционный анализ выполняли методом Пирсона.

Таблица 1

Показатели силы ДМ у больных ВП в динамике заболевания (M±m)

Показатели силы ДМ	Здоровые, n=45	Больные ВП, n=65	Реконвалесценты, n=54
MEP, см вод. ст.	<u>104–165</u> 133,7±4,8	<u>64–119</u> 78,6±5,1*	<u>72–132</u> 102±6,2* ^Δ
MEP, % от должного	106,8±2,1	73,8±3,1*	81,5±3,3*
MIP, см вод. ст.	<u>86–119</u> 94,8±3,9	<u>66–105</u> 74,5±4,3*	<u>73–107</u> 87,3±3,7
MIP, % от должного	98,5±3,7	75,6±5,2*	85,6±4,2
SNIP, см вод. ст.	<u>83–108</u> 95,6±3,8	<u>53–88</u> 68,6±4,2*	<u>64–95</u> 84,8±4,5
SNIP, % от должного	98,4±3,1	74,5±3,2*	81,6±2,4
MRPD _{вд} , см вод. ст./с	<u>354–589</u> 464,6±24,1	<u>190–516</u> 257,5±16,2*	<u>230–546</u> 346,3±23,2
MRPD _{вд} , см вод. ст./с	<u>556–769</u> 662,2±52,4	<u>171–634</u> 294,5±21,7*	<u>196–661</u> 410±31,2* ^Δ

Примечание. В числителе – диапазон размаха между минимальными и максимальными значениями, в знаменателе – средние значения. Данные, имеющие достоверные различия с контролем, обозначены *, различия между больными и реконвалесцентами – *^Δ.



Результаты и обсуждение

Результаты исследования показали, что силовые характеристики ДМ у больных ВП как в разгар заболевания, так и в период реконвалесценции отличались значительной вариативностью, что иллюстрировалось существенным диапазоном размаха между максимальными и минимальными значениями измеренных показателей. По сравнению со здоровыми лицами у больных ВП нижние и верхние границы этого диапазона смещались в сторону более низких значений, что было наиболее заметным в разгар ВП (табл. 1).

Полученные данные демонстрируют, что даже возрастная и гендерная однородность обследуемого контингента не исключает наличия широкой вариативности силовых характеристик ДМ, основными причинами которой являются индивидуально-типологические особенности организма. Именно поэтому в данном исследовании фактически измеренные величины силовых показателей сопоставлялись с должными, рассчитанными с учетом антропометрических данных обследуемых. Анализ средних значений силовых параметров ДМ у больных с ВП показал их достоверное снижение по отношению к контролю, что в максимальной степени было выражено в разгар заболевания, когда их уровень составлял 73,8–75,6% от должных величин.

Установлено, что даже нетяжелая ВП может провоцировать развитие дисфункции ДМ, которая в нашем исследовании проявлялась относительно равномерным снижением силы инспираторных и экспираторных ДМ. Наиболее существенным было ограничение скоростных показателей максимального респираторного давления: MRPD_{вд} сокращалось в 1,8 раза, а MRPD_{выд} — в 2,2 раза. У реконвалесцентов наблюдалась тенденция к восстановлению силовых показателей до уровня здоровых лиц. При этом только SNIP, MIP, MRPD_{вд} достигали контрольных значений, а MEP и MRPD_{выд} достоверно отличались от них. Результаты исследования указывают на то, что в разгар ВП развивается инспираторно-экспираторная дисфункция ДМ, а перед выпиской из стационара сохраняется гиподисфункция только экспираторных мышц.

Сопоставление силовых характеристик ДМ больных ВП и клиничко-рентгенологических данных показало, что наиболее заметное снижение показателей MIP, SNIP, MRPD_{вд} имело место при локализации очагов альвеолярного воспаления в базальных сегментах нижних долей легких. Это может объясняться вовлечением в воспалительный процесс диафрагмальной плевры и последующим ограничением функциональной активности диафрагмы, что в нашем исследовании иллюстрировалось достоверным сокращением уровня SNIP в острый период заболевания. Необходимо также отметить, что измерение силовых показателей ДМ осуществляется путем генерации испытуемыми максимального инспираторного и экспираторного усилия, которое создается при «закрытых» дыхательных путях, что на фоне воспаления легочной ткани может вызывать у больных ВП кратковременную «плеврогенную» боль. Последняя связана с динамической гиперинфляцией, провоцирующей контакт висцеральной и париетальной плевры. В нашем исследовании этот феномен был зарегистрирован у 12 (18,5%) больных в разгар ВП. Болевое ограничение инспираторного и экспираторного воздушного потока ассоциируется с более низкими значениями показателей силы ДМ, что дополняет представления о механизмах развития их дисфункции при альвеолярном воспалении. Клиническая оценка этого феномена может быть полезной для диагностики субклинических форм «сухих» плевритов и своевременной профилактики спаечных процессов в плевральной полости.

Сравнительный анализ показателей силы ДМ у здоровых лиц с различной соматической конституцией демонстрировал их достоверные отличия только среди обследованных с гиперстеническим и астеническим соматотипом, что свидетельствует о влиянии антропометрического «портрета» на силовые характеристики ДМ (табл. 2). При ВП наиболее заметное снижение показателей силы ДМ имело место среди больных с астенической конституцией. В этой группе пациентов в разгар заболевания фиксировались минимальные значения всех силовых параметров,



из которых только МIP и MRPD_{вд} достигали контрольных значений перед выпиской из стационара.

У больных с нормостеническим соматотипом в острый период ВП все анализируемые показатели были ниже контрольных значений, а перед выпиской уровня здоровых нормостеников не достигали только параметры MRPD. Среди больных с гиперстеническим соматотипом в разгар заболевания, за исключением МIP, снижались все силовые показатели, а в период реконвалесценции не восстанавливался MRPD_{вд}. Отмечено отсутствие достоверных различий анализируемых показателей у больных ВП с астенической и нормостенической конституцией. При этом отличия силовых характеристик среди больных с гиперстеническим и астеническим соматотипом составляли в разгар заболевания от 1,2 до 1,5 раза, а перед выпиской от 1,4 до 2 раз. Следует подчеркнуть, что аналогичный диапазон вариативности этих показателей фиксировался и среди здоровых лиц, что указывает на универсальный характер взаимосвязи функционального статуса ДМ и соматической конституции человека.

Таким образом, результаты исследования показали, что общим вектором

«качественных» изменений силовых характеристик ДМ в разгар ВП является формирование их дисфункции по инспираторно-эспираторному типу вне зависимости от соматической конституции больных. Выраженность этих изменений была максимальной у больных с астеническим соматотипом, а степень восстановления сократительной функции ДМ была более полной у гиперстеников.

Сопоставление индикаторов силы ДМ у больных ВП с различной МСМ показало наличие взаимосвязей между анализируемыми показателями (табл. 3). Так, в разгар заболевания минимальные значения всех силовых характеристик фиксировались у больных с МСМ менее 35% от ОМТ (средний показатель МСМ – $23,2 \pm 1,25$ кг), а максимальные среди больных с МСМ/ОМТ > 40% (МСМ – $33,8 \pm 1,56$ кг).

Вектор этих взаимосвязей сохранялся и в период реконвалесценции. Полученные результаты свидетельствуют о значении мышечного компонента в обеспечении респираторных функций.

Анализ вентиляционной функции легких показал, что у 23(35,4%) больных нетяжелой ВП в разгар заболевания снижались некоторые скоростные показате-

Таблица 2

Показатели силы ДМ у здоровых и больных ВП с различными типами соматической конституции (M±m)

Группа	Конституция	Показатели силы ДМ,				
		MEP, см вод. ст.	MIP, см вод. ст.	SNIP, см вод. ст.	MRPD _{вд} , см вод. ст./с	MRPD _{вд} , см вод. ст./с
Здоровые, n=45	A (n=11)	110,4±5,3	86,8±3,2	84,7±4,3	348±26,6	634,5±56,1
	H (n=15)	125,1±6,7	92,5±5,5	95,5±4,1	534,2±38,1	732,1±82,3
	Г (n=19)	148,2±8,4 ^Δ	112,4±6,1 ^Δ	106,8±5,5 ^Δ	698,1±47,3 ^Δ	854,5±64,8 ^Δ
Больные ВП, n=65	A (n=23)	$\frac{75,3 \pm 5,2^*}{84,3 \pm 4,7^*}$	$\frac{67,4 \pm 2,6^*}{75,4 \pm 2,1}$	$\frac{63,2 \pm 2,8^*}{72,3 \pm 3,7}$	$\frac{217,2 \pm 18,1^*}{246,8 \pm 25,4}$	$\frac{267 \pm 18,3^*}{354,2 \pm 21,6^*}$
	H (n=25)	$\frac{82,5 \pm 5,2^*}{110,4 \pm 6,8}$	$\frac{70,2 \pm 3,5^*}{96,5 \pm 4,3}$	$\frac{74,3 \pm 3,4^*}{83,8 \pm 4,3}$	$\frac{248,9 \pm 15,7^*}{454 \pm 31,2^*}$	$\frac{294,6 \pm 37,4^*}{432,8 \pm 43,7^*}$
	Г (n=17)	$\frac{102,6 \pm 7,6^*}{128,4 \pm 6,5}$	$\frac{98,4 \pm 4,6}{103 \pm 3,7}$	$\frac{75,2 \pm 2,7^*}{102,4 \pm 3,6}$	$\frac{275 \pm 35,7^*}{585 \pm 28,6}$	$\frac{352 \pm 13,29^*}{539 \pm 33,4^*}$

Примечание. А – астеники, Н – нормостеники, Г – гиперстеники. В числителе – показатели ДМ в разгар заболевания, в знаменателе – перед выпиской. Данные, имеющие достоверные различия с показателями здоровых лиц соответствующего соматотипа, обозначены – *, различия между здоровыми астениками и гиперстениками – ^Δ.



ли, характеризующие проходимость дыхательных путей. В частности, *пиковая объемная скорость выдоха* (ПОСвыд) составляла $68,7 \pm 3,1\%$ от должной величины, а *средняя объемная скорость выдоха* (СОС25-75) на уровне 25–75% форсированной жизненной емкости легких – $74,2 \pm 2,3\%$. Остальные скоростные и объемные параметры вентиляционной функции оставались в пределах нормы.

Путем корреляционного анализа установлено наличие прямых взаимосвязей средней интенсивности между МЕР и МRPDвыд – с одной стороны, и ПОСвыд и СОС25-75 – с другой ($r_1=0,51$, $r_2=0,48$, $r_3=0,54$ и $r_4=0,65$ соответственно, $p_1=0,034$, $p_2=0,018$, $p_3=0,017$, $p_4=0,0021$). Кроме того, установлены тесные корреляции между показателями МIP, SNIP, МRPDвд и МСМ ($r_1=0,76$; $p_1=0,0015$; $r_2=0,68$; $p_2=0,031$; $r_3=0,71$, $p_3=0,012$). В то же время не было установлено взаимосвязей индикаторов силы ДМ с ИК, ОМТ и ИМТ. Необходимо также отметить, что выраженность дисфункции ДМ не зависела от этиологического фактора ВП.

В доступной научной литературе роль ДМ в патогенезе вентиляционных нарушений и дыхательной недостаточности при ВП практически не отражена. Предполагается, что обструктивные нарушения вентиляции при ВП обусловлены дисфункцией ДМ, одной из причин которой является эндогенная интоксикация [3]. Ее развитие обусловлено дисбалансом между чрезмерным поступлением токсических субстанций в ткани и способностью биологических систем их

нейтрализовать [2]. Воздействие на ДМ продуктов избыточного протеолиза, оксидативного стресса, провоспалительных цитокинов и других физиологически активных веществ вызывает повреждение миофибрилл и ухудшение их сократительной функции.

В нашем исследовании в острый период нетяжелой ВП сократительная способность инспираторных и экспираторных ДМ снижалась незначительно, что подтверждалось результатами сопоставления силовых индикаторов с их должными значениями. Вместе с тем в группах больных с различным типом соматической конституции эти показатели имели существенные различия в функциональном статусе ДМ. Установленная антропометрическая вариабельность параметров силы ДМ у здоровых и больных ВП в молодом возрасте может объясняться прежде всего различными линейными размерами грудной клетки и легочными объемами, которые тесно связаны с кинетической энергией вдыхаемого и выдыхаемого воздуха и, следовательно, с уровнем показателей МIP, МЕР, SNIP, МRPD [1, 11]. Более выраженное снижение силовых характеристик в разгар заболевания у астеников и отсутствие их полного восстановления в период реконвалесценции свидетельствует о том, что диапазон физиологических функций, в т. ч. ДМ, во многом определяется анатомо-морфологическими проявлениями частной конституции человека.

Эту характеристику дополняет выявленная взаимосвязь силы ДМ с абсо-

Таблица 3

Показатели силы ДМ у больных ВП с различной МСМ (M±m)

Показатели силы ДМ	МСМ/ОМТ, %		
	<35%, n=17	35–40%, n=18	>40%, n=25
МЕР, см вод. ст.	72,7±3,8	85,3±5,7	106,8±5,1***
МIP, см вод. ст.	68,3±4,2	79,5±3,7	92,8±4,3***
SNIP, см вод. ст.	62,3±3,8	72,8±4,1	74,4,4±4,5
MRPD вдох, см вод. ст./с	215,7±14,7	249,8±41,2	273,2±19,6*
MRPD выдох, см вод. ст./с	241,6±45,3	266,7±20,8	328,4±32,7**

Примечание. Достоверность различий по отношению к группе с МСМ/ОМТ<35%: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.



В Ы В О Д Ы

лютной мышечной массой обследованных. В то же время уровень ИК существенно не влиял на силовые индикаторы ДМ, что было обусловлено незначительным «стажем» и низкой интенсивностью курения обследованного контингента.

Клинико-функциональные сопоставления показали, что инспираторная дисфункция ДМ чаще проявляется при нижнедолевой локализации ВП, что обусловлено ограничением экскурсии диафрагмы. Скоростные параметры вентиляционной функции легких были тесно взаимосвязаны с индикаторами силы экспираторных ДМ, что подтверждает роль последних в обструктивных нарушениях легочной вентиляции, в т. ч. за счет торможения экспекторации трахеобронхиального секрета.

В ряде опубликованных работ подчеркивается взаимосвязь миофасциальных и вентиляционных нарушений, их однонаправленная реакция на воспалительный процесс в легких и единство респираторно-мышечного взаимодействия. При этом восстановление мышечного баланса с помощью физиотерапевтических воздействий ускоряет темпы и качество разрешения от ВП [5, 12].

Литература

1. Авдеев С.Н. Оценка силы дыхательных мышц в клинической практике // Практич. пульмонология. – 2008. – № 4. – С. 2–17.
2. Бородин Е.А., Егорова Е.В., Самсонов В.П. Биохимия эндотоксикиоза. Механизмы развития и оценка степени тяжести при воспалительных заболеваниях легких. – Благовещенск: АГМА, 2003. – 129 с.
3. Гельцер Б.И., Котельников В.Н., Карпенко А.А., Ким А.П. Ультраструктурная характеристика эритроцитов при внебольничной пневмонии у лиц молодого возраста // Воен.-мед. журн. – 2017. – Т. 338, № 6. – С. 40–47.
4. Гельцер Б.И., Курпатов И.Г., Котельников В.Н. Силовые характеристики дыхательных мышц у здоровых лиц: возрастные, гендерные и конституциональные особенности // Рос. физиол. журн. – 2017. – Т. 103, № 12. – С. 1425–1433.
5. Рожков Д.Е., Неверов Н.И. Внебольничная пневмония: алгоритм действий врача // Клинич. фармакология и терапия. – 2015. – № 2. – С. 31–33.
6. Тетенов Ф.Ф., Агеева Т.С., Даниленко В.Ю., Дубаков А.В. Пиковая скорость выдоха и бронхиальное сопротивление у пациентов с внебольничной пневмонией // Сибир. мед. журн. – 2005. – Т. 58, № 8. – С. 43–45.

1. У лиц молодого возраста в разгар нетяжелой внебольничной пневмонии развивается дисфункция экспираторных и инспираторных дыхательных мышц, более выраженная при локализации воспаления в базальных сегментах нижних долей легких. В период реконвалесценции сохранялась дисфункция только экспираторных дыхательных мышц.

2. Наиболее заметное снижение силовых показателей фиксируется у больных с астеническим соматотипом, а их минимальные изменения – у гиперстеников. Сила дыхательных мышц зависела от массы скелетной мускулатуры, что указывает на роль мышечного компонента в обеспечении респираторных функций.

3. Наличие прямых связей между скоростными параметрами вентиляционной функции легких и показателями силы экспираторных дыхательных мышц свидетельствует об их роли в нарушении бронхиальной проходимости при внебольничной пневмонии. Полученные результаты необходимо учитывать при разработке программ персонализированной реабилитации.

7. Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С. и др. Клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых // Пульмонология. – 2014. – № 4. – С. 13–48.
8. Шанкин А.А. Связь конституции человека с физиологическими функциями. – М.–Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 105 с.
9. Gadhavi B.P., Solanki J.D., Mehta H.B. et al. Effect of physical activity and parameters of body stature and body composition on respiratory muscle strength in healthy young males: An observational study // Int. J. Clin. Exp. Physiol. – 2017. – Vol. 4, N 2. – P. 87–91.
10. Kabitz H.J., Walterspacher S., Mellies U. et al. Recommendations for respiratory muscle testing // Pneumologie. – 2014. – Vol. 68, N 5. – P. 307–314.
11. Kaminska M., Noel F., Petrof B.J. Optimal method for assessment of respiratory muscle strength in neuromuscular disorders using sniff nasal inspiratory pressure (SNIP) // PloS One. – 2017. – Vol. 12, N 5. – P. e0177723.
12. Kulnik S.T., Rafferty G.F., Barring S.S. et al. A pilot study of respiratory muscle training to improve cough effectiveness and reduce the incidence of pneumonia in acute stroke: study protocol for a randomized controlled trial // Trials. – 2014. – N 15. – P. 123–133.