

УДК 612.821

DOI 10.34014/2227-1848-2019-3-72-79

ЗНАЧЕНИЕ МОТИВАЦИИ В ПЕРЕНОСИМОСТИ УВЕЛИЧЕННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЫХАНИЮ

Ю.Ю. Бяловский, И.С. Ракитина

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Рязань, Россия

e-mail: b_uu@mail.ru

Большую роль в регуляции дыхания при увеличенном сопротивлении дыханию (резистивных нагрузках) играют кортикальные механизмы. Кортиковые механизмы определяют уровень произвольной мотивации, которая существенно влияет на переносимость резистивных дыхательных нагрузок.

Цель исследования – определение влияния произвольной мотивации на переносимость дополнительного респираторного сопротивления.

Материалы и методы. Процессуальную мотивацию формировали методом морального или материального поощрения испытуемых. Моделирование увеличенного сопротивления дыханию проводили с помощью предъявления возрастающих значений беспороговых инспираторных аэродинамических нагрузок: 40, 60, 70 и 80 % от максимального внутриротового давления.

Результаты. Максимальный уровень переносимости дополнительного респираторного сопротивления наблюдался у добровольцев, у которых была сформирована материально-субсидивная процессуальная мотивация деятельности; у этой категории испытуемых во время действия дыхательных нагрузок отмечались наибольшие отклонения показателей функционального состояния. Произвольная мотивация на основе мобилизации волевых ресурсов при моральном стимулировании характеризовалась меньшей эффективностью, а отсутствие специально сформированной процессуальной мотивации сопровождалось минимальной переносимостью резистивных нагрузок. Выводы. Процессуальная мотивация, сформированная для преодоления дополнительного респираторного сопротивления, существенно повышает переносимость средств индивидуальной защиты органов дыхания, что имеет большое значение для сохранения здоровья работающих в условиях загрязненной производственной среды.

Ключевые слова: мотивация, переносимость, увеличенное сопротивление дыханию.

Введение. Дополнительное респираторное сопротивление (ДРС) довольно часто сопровождает жизнедеятельность человека. Повышенное сопротивление воздухоносных путей характерно для бронхиальных обструкций, резистивные дыхательные нагрузки возникают при применении средств индивидуальной защиты органов дыхания в условиях загрязненной производственной среды и т.д. ДРС, вызывая утомление дыхательных мышц, приводит к снижению вентиляции легких и развитию гипоксии, которая существенно ограничивает работоспособность человека [1, 2].

Сегодня не вызывает сомнений ведущая роль произвольного (кортикального) управления дыханием в условиях ДРС. Подтверждением коркового контроля реакций на аэроди-

намическую нагрузку является отсутствие рефлекторного преодоления ДРС во время снижения тонуса коры больших полушарий (сон или наркоз) [3], а также гиповентиляторный тип реализации резистивных нагрузок у новорожденных [4]. Утверждение в качестве ведущего кортикального механизма переносимости ДРС имеет большое значение для повышения эффективности приспособления человека к условиям резистивного дыхания.

Цель исследования. Определение влияния произвольной мотивации на переносимость дополнительного респираторного сопротивления.

Задачи исследования: 1) определить влияние формирования процессуальной мотивации на переносимость ДРС; 2) установить ха-

рактик процессуальной мотивации, формирующей наибольшую переносимость ДРС; 3) изучить сдвиги функционального состояния организма во время преодоления ДРС у испытуемых с разным характером процессуальной мотивации.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие 124 практически здоровых добровольца обоего пола в возрасте от 18 до 23 лет. Работа проводилась с учетом требований Российского национального комитета по биоэтике. Способами формирования произвольной мотивации служили методы морального [5] и материального [6] поощрения испытуемых. Характер деятельности и мера поощрения в случае успеха (установка на исследование) формулировались участникам непосредственно перед исследованием. Согласно данной установке все добровольцы составили три группы. Наиболее «щадящий» характер имела установка для первой (контрольной) группы испытуемых (68 чел.): предстоящее исследование преподносилось как плановое обследование, и при малейшем появлении субъективного дискомфорта представители данной группы могли подавать стоп-сигнал для выключения резистивной нагрузки. У представителей второй группы (40 чел.) предстоящая деятельность позиционировалась как способ оценки волевых ресурсов. Испытуемым второй группы настоятельно предлагалось сконцентрировать волевые усилия на возможно более длительный период пребывания под ДРС, а в качестве морального поощрения во время преодоления резистора добровольцу поступали стимулирующие команды типа «молодец, ну давай еще немножко!». Остановка ДРС (подача испытуемым стоп-сигнала с помощью аварийной кнопки) осуществлялась на высоте максимального дискомфорта. Представители третьей группы (16 чел.) получали денежное вознаграждение за каждую дополнительную минуту пребывания в условиях ДРС от момента появления субъективного дискомфорта. Эффективность формируемого процессу-

ального мотива проверялась непосредственно перед началом исследования с помощью психологического теста мотивационной структуры предстоящей деятельности по В.К. Гербачевскому [7].

Увеличенное сопротивление дыханию было представлено резисторами величиной 40, 60, 70 и 80 % от максимального внутриротового давления ($P_{m_{max}}$). Выбор указанного набора дыхательных нагрузок не был случайным, а отражал критические зоны изовентиляторной перестройки дыхания [8]. Критерием переносимости ДРС являлось максимальное время (t_{max}), в течение которого испытуемые могли дышать с включенным аэродинамическим сопротивлением. Момент отключения аэродинамического сопротивления дыханию определялся самими добровольцами субъективно (нажатие кнопки стоп-сигнала) или экспериментатором при наличии существенных сдвигов газового состава легочного воздуха ($PA_{CO_2} > 50$ мм рт. ст.; $PA_{O_2} < 80$ мм рт. ст. [8]).

В качестве физиологических показателей регистрировались: пневмотахограмма и интегрированная спирограмма, внутриротовое давление, окклюзионное внутрилегочное давление ($P_{0,1}$), концентрация O_2 и CO_2 альвеолярного воздуха, оксигеогамма периферической крови, интегрированная электромиограмма межреберных мышц и диафрагмы, интегральная реограмма тела, реопульмонограмма. После математической обработки физиологической информации просчитывались ключевые показатели: парциальное давление O_2 и CO_2 альвеолярного воздуха (PA_{O_2} , PA_{CO_2}), альвеолярная вентиляция (VA), работа дыхания (W), минутный объем кровообращения (МОК) и др.

Статистическая обработка результатов производилась при помощи пакета прикладных программ Statistica for Windows v. 10.0 фирмы StatSoft Inc.

Результаты. Результаты оценки мотивационной структуры по В.К. Гербачевскому [7] представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Оценка мотивационной структуры добровольцев
с разными установками на исследование, %**

Показатели мотивационной структуры	1-я группа	2-я группа	3-я группа	pd
ВМ	81,14±3,41	83,117±2,766	79,34±6,09	pd ₁₋₂ >0,05
				pd ₁₋₃ >0,05
				pd ₂₋₃ >0,05
ПМ	75,0±2,10	93,29±1,559	84,04±4,67	pd ₁₋₂ <0,01
				pd ₁₋₃ >0,05
				pd ₂₋₃ <0,05
СМ	71,0±3,77	85,17±2,88	74,4±4,13	pd ₁₋₂ <0,05
				pd ₁₋₃ >0,05
				pd ₂₋₃ <0,05
МИ	80,85±1,98	63,058±1,75	77,50±2,81	pd ₁₋₂ <0,01
				pd ₁₋₃ >0,05
				pd ₂₋₃ <0,05
НУМУ	70,0±1,39	84,0±1,88	79,3±2,06	pd ₁₋₂ <0,001
				pd ₁₋₃ <0,05
				pd ₂₋₃ >0,05
ЗР	47,14±3,19	64,55±2,17	52,4±3,08	pd ₁₋₂ <0,05
				pd ₁₋₃ >0,05
				pd ₂₋₃ <0,05
СЗ	58,28±2,16	57,19±3,62	54,81±3,47	pd ₁₋₂ >0,05
				pd ₁₋₃ >0,05
				pd ₂₋₃ >0,05
ВУ	57,14±2,05	70,031±3,50	59,39±4,25	pd ₁₋₂ <0,05
				pd ₁₋₃ >0,05
				pd ₂₋₃ <0,05
МСД	50,14±2,90	27,88±2,42	38,66±3,91	pd ₁₋₂ <0,001
				pd ₁₋₃ <0,05
				pd ₂₋₃ >0,05

Примечание. Обозначения шкал теста В.К. Гербачевского: ВМ – внутренний мотив, ПМ – познавательный мотив, СМ – состязательный мотив, МИ – мотив избегания, МСД – мотив смены деятельности, ЗР – значимость результатов, СЗ – сложность задания, ВУ – волевое усилие, НУМУ – намечаемый уровень мобилизации усилий.

Как следует из представленных данных, у добровольцев 2-й группы с мотивацией, сформированной на основе морального поощрения деятельности, в мотивационной структуре преобладали состязательный ($p < 0,05$) и познавательный ($p < 0,01$) мотивы со значительным намечаемым уровнем мобилизации усилий ($p < 0,001$). Кроме того, достоверные отличия от контрольной (первой) группы для представителей 2-й группы получены по таким элементам теста Гербачевского, как мотив избегания ($p < 0,01$), значимость результатов ($p < 0,05$), волевое усилие ($p < 0,05$), мотив смены деятельности ($p < 0,001$). Приведенные отличия мотивационной структуры представителей 2-й группы свидетельствуют об эффективности формируемого процессуального мотива по выраженности интроспективных оценок предстоящей деятельности.

Представители 3-й группы, которые материально стимулировались за дополнительное время пребывания в условиях ДРС, имели мотивационную структуру, отличающуюся от контрольной группы только преобладанием мотива смены деятельности ($p < 0,05$) и намечаемого уровня мобилизации усилий ($p < 0,05$). Данное обстоятельство, по нашему мнению, характеризует специфический характер формирования компонентов мотивационной структуры в условиях материального стимулирования успешности деятельности.

В табл. 2 отчетливо видны различия физиологических показателей испытуемых с разным характером процессуального мотива. Эти различия касались прежде всего максимального времени пребывания в условиях резистивной нагрузки: испытуемые со сформированными процессуальными мотивами переносили все градации ДРС достоверно дольше, нежели испытуемые контрольной группы.

Так, максимальное время преодоления ДРС самой большой интенсивности (80 % $P_{m_{max}}$) у добровольцев с моральным поощрением почти в 4 раза превышало таковое у испытуемых контрольной группы. Этот же показатель у испытуемых с материальным сти-

мулированием успешности деятельности более чем в 5 раз превышал переносимость контрольной группы, что подтверждает значительные произвольные (волевые) ресурсы срочной адаптации к ДРС. С другой стороны, как следует из данных, представленных в табл. 2, увеличение переносимости резистивных нагрузок у лиц с высоким процессуальным мотивом сопровождалось значительным ростом физиологических трат. Наиболее выраженные отклонения физиологических параметров наблюдались среди показателей газообмена ($PACO_2$, PAO_2), вентиляции (V_T , W), кровообращения (ЧСС, МОК). Так, у добровольцев с процессуальным мотивом, сформированным на базе материального стимулирования деятельности, исследователю неоднократно приходилось экстренно выключать ДРС ввиду существенных сдвигов показателей газового гомеостаза.

Таким образом, в настоящем исследовании показано определяющее влияние процессуального мотива на переносимость испытуемыми интенсивных величин ДРС.

Обсуждение. В нашем исследовании отмечена диссоциация между интраспективными оценками процессуальных мотивов и показателями реальной деятельности испытуемых (переносимостью ДРС). Так, по данным теста Гербачевского, наибольший прирост деятельностных компонентов (т.е. эффективности) мотивации (состязательного и познавательного мотивов, уровня мобилизации усилий, значимости результатов предстоящей деятельности, уровня волевых усилий и др.) был характерен для испытуемых 2-й группы с мобилизацией волевых ресурсов на основе морального поощрения. Вместе с тем максимальная эффективность реальной деятельности (по критерию переносимости ДРС) отмечалась у испытуемых 3-й группы, т.е. у добровольцев с мотивацией материального стимулирования. По-видимому, этот парадокс носит чисто психологический характер: отмечено лучшее вербальное отражение аффилиативных мотивов, нежели материально-субсидивных, которые часто маскируются психологическими защитами [9].

Таблица 2
**Физиологические показатели испытуемых с разным характером процессуального мотива в условиях ступенчатого изменения
 дополнительного респираторного сопротивления $R_{п, \max}$**

Показатели	1-я группа				2-я группа				3-я группа			
	40 %	60 %	70 %	80 %	40 %	60 %	70 %	80 %	40 %	60 %	70 %	80 %
Переносимость, $t_{\max}^{\circ} C$	227,2±30,1	90,2±14,0	37,8±4,68	17,0±5,85	346±18,9*	212,2±10,14**	127,8±34,44**	74,66±10,81**	357,8±13,48*	311,6±18,4**	237,0±16,59**	98,2±11,23**
$РАСО_2$, мм рт. ст.	40,67±0,24	41,3±0,20	42,3±0,28	42,8±0,65	43,2±0,66	44,6±0,95	45,68±0,87*	46,55±1,73	43,55±0,70*	46,51±1,23*	48,65±1,12*	49,54±1,48*
$РАО_2$, мм рт. ст.	95,25±0,38	95,0±0,79	93,0±1,79	93,1±0,64	92,95±1,61	90,22±2,53*	87,55±2,61*	83,73±2,99*	90,68±1,30*	85,6±2,91*	80,1±1,53*	77,88±2,78**
f, мин⁻¹	15,0±0,40	12,4±0,70	11,3±0,51	10,75±0,93	16,5±1,29	14,42±1,55	14,83±1,72	11,1±2,965	19,66±1,75	17,83±0,74*	17,8±1,64*	15,8±0,83*
V_T, мл	468,2±37,5	794,7±34,8	641,3±75,1	548,0±13,73	440,2±66,8	576,4±58,5	497,1±92,4	369,6±23,25*	411,6±37,6	378,5±15,57*	294,2±24,63*	295,6±42,8*
W, кгс·м	0,31±0,02	0,41±0,01	0,81±0,08	1,36±0,13	0,55±0,03*	0,974±0,10**	1,638±0,251**	2,866±0,39**	0,59±0,06*	1,01±0,09**	1,87±0,21**	2,65±0,24**
$ЧСС$, мин⁻¹	71,7±1,65	73,8±2,31	74,1±3,12	81,75±2,95	71,0±3,65	86,6±2,94*	84,0±1,78*	87,82±2,71	75,66±5,75	88,5±3,13*	95,8±3,27*	96,0±6,32*
$МОК$, л/мин	7,35±0,06	7,66±0,13	7,71±0,39	8,62±0,23	7,37±0,40	8,62±0,14	8,75±0,39	9,166±0,211	7,93±0,79	9,35±0,36*	9,96±0,36*	10,28±0,31*

Примечание. Звездочками отмечены достоверные суждения о различиях с контрольной группой при: * – $pd < 0,05$; ** – $pd < 0,01$.

Более высокий уровень реальной эффективности субсидивного процессуального мотива подтверждается и характером изменений физиологических показателей в условиях ДРС. Наряду с интенсивными отклонениями показателей газового состава (PA_{CO_2} , PA_{O_2}), вентиляции (V_T , W), кровообращения (ЧСС, МОК) у добровольцев 3-й группы отмечались незначительные стенотические перестройки дыхательного рисунка, характерные для резистивных нагрузок. Так, у этих испытуемых отмечалась большая частота дыхательных движений (при меньшем уровне дыхательного объема), чем у представителей 1-й и 2-й групп, что создавало высокие скорости дыхательных потоков и, как следствие, большее неэластическое сопротивление воздухоносных путей. Такая неэкономичная перестройка дыхательного рисунка свидетельствует в пользу стенической стимуляции дыхания, по-видимому, за счет прямого кортикального управления. Тот факт, что в этих условиях добровольцы 3-й группы тем не менее демонстрировали наибольшую переносимость ДРС, свидетельствует о мобилизации значительных волевых ресурсов.

Говоря о физиологических механизмах влияния процессуальных мотивов на переносимость ДРС, следует указать на решающую роль высших отделов ЦНС, прежде всего коры больших полушарий. Как известно, кортикальное управление дыханием реализуется либо через бульбарный центральный дыхательный механизм (при этом задействованы стволовые и надстволовые структуры: парабрахиальные ядра моста, ядра гипоталамуса, базальные ядра, двигательные зоны коры), либо напрямую через структуры пирамидного тракта [10]. Поскольку основным нейрофизиологическим субстратом социальных мотиваций (к которым относятся рассматриваемые нами процессуальные мотивы) является кора больших полушарий, в качестве источника мотивационного возбуждения при преодолении ДРС в наших исследованиях выступали кортикальные структуры. Различная динамика стенотических перестроек дыхательного рисунка (оцениваемая по степени снижения частоты дыхания), отмеченная нами при разных процессуальных мотивах, по-

зволяет предполагать участие разных нейрофизиологических механизмов. По-видимому, кортикальное управление при процессуальном мотиве на основе морального поощрения реализуется преимущественно через супрапонтинные структуры центрального дыхательного регулятора. Этот тип мотива формирует выраженную стенотическую перестройку дыхания, что свидетельствует о включении как автономных (гетерометрическая регуляция диафрагмы), так и сегментарных (γ -активация дыхательной мускулатуры, угнетение инспираторно-возбуждающего рефлекса Геринга-Брейера) механизмов компенсации резистивной нагрузки, корректирующих работу центрального дыхательного регулятора. Кортикальное управление при материально-субсидивном мотиве даже на высоких значениях ДРС формирует тахипноетический дыхательный рисунок и, по-видимому, осуществляется преимущественно в обход центрального дыхательного регулятора, через структуры пирамидного тракта [11].

Таким образом, в настоящем исследовании показано определяющее влияние социального (процессуального) мотива на переносимость ДРС. Данный факт, во-первых, указывает на то, что физиологические механизмы срочной адаптации к резистивным нагрузкам обеспечивают удовлетворение социально детерминированных потребностей. Во-вторых, формирование эффективного процессуального мотива на преодоление ДРС может служить важным фактором, обеспечивающим профессиональную деятельность лиц, работающих со средствами индивидуальной защиты органов дыхания. В свою очередь, анализ адаптивной деятельности человека в условиях действия резистивных нагрузок необходимо проводить при обязательной стандартизации процессуального мотива.

Выводы:

1. Характер сформированного процессуального мотива определяет переносимость кратковременных интенсивных резистивных дыхательных нагрузок.

2. Добровольцы с материально-субсидивным процессуальным мотивом имеют максимальную переносимость дополнитель-

ного респираторного сопротивления; представители этой же группы показывают наибольшие физиологические траты во время реализации резистивных нагрузок.

3. Наибольшая эффективность мотивации по интраспективным оценкам психологического тестирования характерна для испытуемых с мобилизацией волевых ресурсов на основе морального поощрения, а макси-

мальная эффективность реальной деятельности – для добровольцев с мотивацией материального стимулирования.

4. Формирование эффективного процессуального мотива на преодоление резистивных нагрузок может служить важным фактором, обеспечивающим профессиональную деятельность лиц, работающих с увеличенным сопротивлением дыханию.

Литература

1. Александрова Н.П. Механизмы компенсаторных реакций дыхательной системы на инспираторные резистивные нагрузки: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Санкт-Петербург; 2003. 36.
2. Сегизбаева М.О., Александрова Н.П. Оценка устойчивости разных групп инспираторных мышц к утомлению при физической нагрузке на фоне моделируемой обструкции дыхательных путей. Физиология человека. 2014; 40 (6): 114–116.
3. Wiegand L., White D.P. Sleep and the ventilatory response to resistive loading. Y. Appl. Physiol. 2008; 57 (2): 1233–1247.
4. Павлова Т.В., Пилькевич Н.Б., Трофимова О.А. Патогенетическая роль отягощенного аллергологического анамнеза в развитии бронхитов у детей. Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2016; 2 (24): 73–78.
5. Наенко Н.И. Психическая напряженность. Москва; 1976. 111.
6. Тресков В.Г. Материалы по изучению безусловных и условных слюнных рефлексов у больных хроническим алкоголизмом. В кн.: Широкий В.Ф., ред. Проблема качества раздражения и нейрофизиология условного, безусловного рефлекса. Рязань; 1973: 46–50.
7. Гербачевский В.К. Оценка уровня притязаний. В кн.: Крылов А.А., ред. Практикум по экспериментальной и прикладной психологии. Ленинград; 1990: 38–43.
8. Бяловский Ю.Ю., Булатецкий С.В. Физиологические механизмы резистивного дыхания человека. Воронеж; 2018. 412.
9. Анастаси А. Психологическое тестирование. Москва; 2009. 638.
10. Меркулова Н.А., Инюшкин А.Н., Беляков В.И. Дыхательный центр и регуляция его деятельности супрабульбарными структурами. Самара; 2007. 236.
11. Сафонов В.А., Тарасова Н.А. Структурно-функциональная организация дыхательного центра. Физиология человека. 2006; 1: 118–131.

IMPORTANCE OF MOTIVATION IN TOLERABILITY OF INCREASED BREATHING RESISTANCE

Yu.Yu. Byalovskiy, I.S. Rakitina

Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov,
Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, Russia

e-mail: b_uu@mail.ru

Cortical mechanisms play an important role in breathing control under increased breathing resistance (resistive loads). Cortical mechanisms determine the level of voluntary motivation, which significantly affects the tolerance of resistive breathing loads.

The purpose of the paper is to determine the effect of voluntary motivation on the tolerance of additional breathing resistance.

Materials and Methods. The authors formed procedural motivation by means of moral encouragement or financial rewards of the subjects. Simulation of increased breathing resistance was performed using in-

creasing values of thresholdless inspiratory aerodynamic loads: 40, 60, 70, and 80 % from the maximum intraoral pressure.

Results. The maximum level of tolerance of additional breathing resistance was observed in volunteers with a material and subsidiary procedural motivation of activity. Under respiratory loads, these subjects demonstrated the greatest deviations of the functional state indicators. Undefined motivation based on the mobilization of goal-oriented resources with moral stimulation showed less efficiency. Lack of specially formed procedural motivation led to minimal tolerance of resistive loads.

Conclusion. Procedural motivation, aimed at overcoming additional breathing resistance, significantly increases the tolerance of individual protective means of respiratory organs, which maintains health of workers in a polluted technological environment.

Keywords: motivation, tolerance, increased breathing resistance.

References

1. Aleksandrova N.P. *Mekhanizmy kompensatornykh reaktsiy dykhatel'noy sistemy na inspiratornyye rezistivnye nagruzki* [Mechanisms of respiratory system compensatory reactions to inspiratory resistive loads]: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. St. Petersburg; 2003. 36 (in Russian).
2. Segizbaeva M.O., Aleksandrova N.P. Otsenka ustoychivosti raznykh grupp inspiratornykh myshts k utomleniyu pri fizicheskoy nagruzke na fone modeliruemykh obstruktsii dykhatel'nykh putey [Assessment of the resistance of various inspiratory muscles to fatigue under physical loads and simulated airway obstruction]. *Fiziologiya cheloveka*. 2014; 40 (6): 114–116 (in Russian).
3. Wiegand L., White D.P. Sleep and the ventilatory response to resistive loading. *Y. Appl. Physiol.* 2008; 57 (2): 1233–1247.
4. Pavlova T.V., Pil'kevich N.B., Trofimova O.A. Patogeneticheskaya rol' otyagoshchennogo allergologicheskogo anamneza v razviti bronkhитov u detey [Pathogenetic role of aggravated allergic history in bronchitis development in children]. *Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2016; 2 (24): 73–78 (in Russian).
5. Naenko N.I. *Psikhicheskaya napryazhennost'* [Mental tension]. Moscow; 1976. 111 (in Russian).
6. Treskov V.G. Materialy po izucheniyu bezusloynykh i usloynykh slyunnykh reflektsov u bol'nykh khronicheskim alkogolizmom [Study of unconditioned and conditioned salivary reflexes in patients with chronic alcoholism]. In the book: Shirokiy V.F., ed. *Problema kachestva razdrasheniya i neyrofiziologiya uslovnogo, bezuslovnogo refleksa* [Problem of irritation quality and neurophysiology of the conditioned and unconditioned reflexes]. Ryazan'; 1973: 46–50 (in Russian).
7. Gerbachevskiy V.K. Otsenka urovnya prityazaniy [Assessment of aspiration level]. In the book: Krylov A.A., ed. *Praktikum po eksperimental'noy i prikladnoy psikhologii* [Manual on experimental and applied psychology]. Leningrad; 1990: 38–43 (in Russian).
8. Byalovskiy Yu.Yu., Bulatetskiy S.V. *Fiziologicheskie mekhanizmy rezistivnogo dykhaniya cheloveka* [Physiological mechanisms of resistive breathing in humans]. Voronezh; 2018. 412 (in Russian).
9. Anastazi A. *Psikhologicheskoe testirovanie* [Psychological testing]. Moscow; 2009. 638 (in Russian).
10. Merkulova H.A., Inyushkin A.N., Belyakov V.I. *Dykhatel'nyy tsentr i regulyatsiya ego deyatel'nosti suprabul'barnymi strukturami* [Respiratory center and regulation of its activity by suprabulbar structures]. Samara; 2007. 236 (in Russian).
11. Safonov V.A., Tarasova H.A. Strukturno-funktsional'naya organizatsiya dykhatel'nogo tsentra [Structural and functional organization of the respiratory center]. *Fiziologiya cheloveka*. 2006; 1: 118–131 (in Russian).