https://doi.org/10.29296/25877305-2020-09-07

Оценка влияния курсового приема препарата Остеомед Форте на физическую работоспособность водолазов

Д.П. Зверев[1], кандидат медицинских наук,
И.В. Левшин[1], доктор медицинских наук, профессор,
Ю.М. Бобров[1], кандидат медицинских наук,
И.Р. Кленков[1],
А.Н. Поликарпочкин[2], доктор медицинских наук,
Е.В. Поликарпочкина[3],
А.Н. Бодров[4]
[1]Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург,
[2]Центр спортивной медицины «БАРОКОМ», Пенза
[3]Центральная государственная медицинская академия УД Президента России, Москва
[4]Пензенский пожарно-спасательный центр
E-mail: csm-barocom@yandex.ru

Специфика водолазного труда подразумевает влияние на организм различных неблагоприятных факторов – повышенное давление газовой среды и дыхательных газовых смесей, факторов водной среды и водолазного снаряжения, поэтому поиск новых средств, имеющих минимум побочных эффектов и направленных на сохранение, восстановление и поддержание работоспособности водолазов, представляется актуальным и своевременным.

В нашей работе оценивается влияние курсового приема препарата Остеомед Форте на физическую работоспособность водолазов, а также возможность использования препарата при плановой профилактике токсического действия азота под давлением.

Ключевые слова: терапия, профилактика, физическая работоспособность, водолазы, неблагоприятные факторы внешней среды, токсическое действие азота под давлением, «азотный наркоз», Остеомед Форте.

Для цитирования: Зверев Д.П., Левшин И.В., Бобров Ю.М. и др. Оценка влияния курсового приема препарата Остеомед Форте на физическую работоспособность водолазов. Врач. 2020; 31 (9): 40–47. https://doi.org/10.29296/25877305-2020-09-07

Физическая работоспособность – одно из профессионально важных качеств водолазов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), которое определяет пригодность специалиста для выполнения водолазных работ. Это качество зависит от генетических особенностей (телосложение, антропометрия), тренируемого общего физического развития, общего состояния здоровья и функционального

состояния различных систем организма, в первую очередь кардиореспираторной системы. Таким образом, физическая работоспособность – это интегративный показатель функциональных возможностей человека.

Специфика водолазного труда подразумевает влияние на организм различных неблагоприятных факторов – повышенное давление газовой среды и дыхательных газовых смесей, факторов водной среды и водолазного снаряжения. Эти факторы могут привести к появлению так называемых специфических заболеваний водолазов [1, 2].

В частности, водолазная практика ставит людей, работающих под водой, в условия, когда организм испытывает действие азота при повышенном давлении. В этом случае развивается комплекс изменений функционального состояния организма водолазов, который квалифицируют как «азотный наркоз» [3–5]. В структуре профессиональной заболеваемости водолазов эта нозологическая форма находится на одном из первых мест.

Разработка коррекционных мероприятий, направленных на сохранение, восстановление и повышение функциональных возможностей организма водолазов МЧС, профилактика специфических заболеваний, продление профессионального долголетия специалистов подобных категорий является одной из актуальных проблем современной водолазной медицины.

Наряду с плановой системой регулярных физических тренировок водолазов, являющейся основой повышения физической работоспособности, ведется поиск способов фармакологической коррекции функционального состояния организма. Задача обеспечения интенсивной деятельности специалистов МЧС в период чрезвычайных ситуаций в современных условиях может решаться в том числе путем применения сильнодействующих фармакологических препаратов, нередко обладающих выраженными и многочисленными побочными эффектами (так называемая «боевая фармакология»), что крайне нежелательно для специалистов данной категории, где даже временное снижение надежности деятельности недопустимо. Поэтому поиск новых средств, имеющих минимум побочных эффектов и направленных на сохранение, восстановление и поддержание работоспособности, расширение функциональных возможностей организма специалистов со сложным и напряженным характером труда, представляется актуальным и своевременным [6–8].

В последние десятилетия прошлого века и в начале XXI столетия сначала за рубежом, а потом и в нашей стране, широкое распространение получили биологически активные препараты для повышения устойчивости организма человека к действию неблагоприятных факторов внешней среды.

Их «стандартный состав» – комплекс витаминов, микроэлементов, незаменимых аминокислот и других компонентов обеспечивает нормализацию и активацию обменных процессов в организме, что благоприятно влияет на функциональные его возможности.

Одним из таких препаратов является Остеомед Форте – комплексный препарат в виде пищевой добавки, главная составная часть которого – трутневый расплод, который содержит все необходимые вещества для нормализации и активации обменных процессов в организме [9, 10]. В состав трутневого расплода входят тестостерон (0,3 нмоль на 100 г), белки (10–20%), углеводы (1,0–5,5%), жиры (5,0–6,3%), аминокислоты (11,4%), глюкоза (3–5%), фруктоза и сахароза (до 0,5%), микроэлементы (мг%) – калий (0,5), натрий (38), кальций (14), фосфор (189), магний (2), железо (3,2), цинк (5,5), медь (2), никель, кобальт, серебро, золото. Кроме того, он содержит витамины – A, B_2, D, PP, ε-каротин, холин, а также незаменимые жирные кислоты – линолевую и линоленовую.

Неспецифическая направленность действия данного препарата и послужила основанием для изучения его влияния на функциональное состояние кардиореспираторной системы и способность выполнения работ с интенсивными физическими нагрузками. Предполагая, что наиболее значимые благоприятные сдвиги при приеме следует ожидать со стороны тех функций и систем, ответственных за доставку кислорода и его утилизацию в органах и тканях организма. С другой стороны, нас интересовали возможные изменения со стороны специфической устойчивости организма к токсическому действию азота в условиях гипербарии [11].

Исследование индивидуальной устойчивости организма человека к токсическому действию азота в условиях повышенного давления является важным мероприятием медицинского обеспечения водолазных спусков, направленном на поддержание эффективной профессиональной деятельности водолазов при работе под водой на глубинах >30 м. В настоящее время ее оценка осуществляется на основании характеристики выраженности изменений информативных психофизиологических показателей специалистов под давлением по сравнению с результатами обследования до воздействия гипербарии.

В начале 90-х годов прошлого столетия преподаватель кафедры физиологии подводного плавания Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова А.Н. Поликарпочкин установил, что проявления токсического действия азота в условиях гипербарии и наркотическое действие закиси азота при нормальном давлении являются однотипными как по направленности, так и по степени выраженности (с учетом величины повышения парциального давления закиси азота в составе кислородно-закисноазотной смеси – КЗАС). Это послужило основанием рассматривать

наркотическое действие закиси азота как «чистую» модель токсического действия азота без учета влияния других неблагоприятных факторов гипербарии (изменение плотности газовой среды, величины парциального давления O_2, CO_2 и др.). Кроме того, указанное обстоятельство позволяет достоверно оценить степень эффективности влияния тех или иных способов и методов повышения устойчивости организма человека к токсическому действия гипербарического азота [12–14].

Цели исследования: оценить влияние курсового приема препарата Остеомед Форте на физическую работоспособность водолазов и возможность эффективного использования данного препарата при плановой профилактике токсического действия азота под давлением.

Таблица 1

Влияние курсового приема препарата Остеомед Форте на показатели работоспособности обследуемых

Table 1

The impact of course Osteomed Forte administration on the working capacity of examinees

Исследуемые показатели	Периоды обследования	Группа	
		контрольная	основная
Латентный период ПСМР, мс	1	229,10±10,80	232,30±12,20
	2	197,40±20,70	226,70±18,30
Порог КЧСМ, Гц	1	45,29±5,80	34,03±6,90
	2	47,28±5,60	33,69±4,60
СВ мышц кисти, с	1	23,49±5,80	28,10±5,80
	2	25,44±6,70	23,10±5,30
ЧСС в минуту	1	70,57±3,30	68,0±2,30
	2	65,70±6,10	65,0±4,90
МОК, мл/мин	1	3440,1±320,3	3190,9±267,6
	2	3157,0±417,6	2951,1±397,6
ВИК, у.е.	1	-20,67±9,30	-19,89±5,70
	2	-36,06±10,80	-23,57±8,50
Проба Штанге, с	1	51,43±12,50	62,14±9,80
	2	60,40±15,40	75,86±13,0
Проба Генча, с	1	16,97±3,70	17,67±3,10
	2	19,22±4,60	19,51±3,70
Скорость выдоха, л/мин	1	620,3±59,20	632,5±49,50
	2	658,2±86,7	605,0±85,7
ИСТ, у.е.	1	53,77±5,80	52,19±2,20
	2	59,78±6,30	60,75±4,50
Интегральная оценка работоспособности, у.е.	1	26,39±3,2	26,51±1,80
	2	29,46±4,50	28,39±4,50

Примечание. 1 – результаты до начала исследования; 2 – результаты после окончания исследования.
Note. 1 – preoperative results; 2 – postoperative results.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование одобрено на заседании Локального этического комитета ГБОУ ДПО Пензенского института усовершенствования врачей (ПИУВ) Минздрава России (Протокол №102 от 21.05.14).

В исследовании принимали участие водолазы МЧС ГБУ Пензенской области «Пензенский пожарно-спасательный центр» (n=14; мужчины в возрасте от 23 до 38 лет), из которых были сформированы 2 равные группы: 1-я (основная) – в течение 1 мес принимали препарат Остеомед Форте по 2 таблетки 2 раза в день; 2-я (контрольная) группа – в течение 30 сут принимали 2 раза в день плацебо (таблетки крахмала).

Для решения вопроса о направленности и выраженности влияния приема препарата Остеомед Форте на физическую работоспособность и показатели функционирования кардиореспираторной системы все специалисты МЧС обследовались 2 раза – до начала приема препарата и после окончания курса его приема.

Для характеристики функциональных возможностей организма регистрировались следующие показатели: частота сердечных сокращений (ЧСС), АД, пиковая объемная скорость потока выдоха (скорость выдоха). Вегетативный индекс Кердо (ВИК), минутный объем кровообращения (МОК) рассчитывались по общепринятым методикам. На аппарате «Спорт-Краб» (Поликарпочкин А.Н., 2005; Поликарпочкин А.Н. и соавт., 2006) определялся латентный период простой сенсомоторной реакции (ЛППСР), порог критической частоты слияния световых мельканий (КЧСМ), время удержания мышечного усилия – статическая выносливость (СВ). Кроме того, применялись функциональные пробы Штанге, Генча, 3-минутный степ-тест. По результатам определения наиболее информативных и надежных показателей текущего функционального состояния человека рассчитывалась комплексная интегральная оценка его работоспособности по формуле:

$$P_C = 0{,}191ПГ + 0{,}295\ ИСТ + 0{,}202\ СВ + \\ + 0{,}155\ КЧСМ - 0{,}002\ ЧСС - 0{,}155\ ЛППСР,$$

где P_C – интегральный показатель работоспособности; ПГ – проба Генча после нагрузки субмаксимальной мощности; ИСТ – индекс 3-минутного степ-теста; СВ – статическая выносливость мышц кисти.

С целью изучения влияния препарата Остеомед Форте на устойчивость к токсическому действию азота в условиях гипербарии все специалисты основной и контрольной групп обследовались до и во время дыхания 60% КЗАС (как до начала, так и после окончания приема препарата) по набору информативных методик, позволяющих рассчитать комплексный показатель специфической устойчивости человека. Кроме того, после окончания курса приема препарата все специалисты обеих групп дышали 22% КЗАС с целью

определения прямых показателей наркотического действия закиси азота – времени реакции (ВРН – появление первых признаков наркоза) и времени засыпания (ВЗ).

Для характеристики устойчивости к наркотическому действию закиси азота специалистов МЧС применялись психофизиологические методики – корректурная проба с кольцами Ландольта, арифметический тест на умножение трехзначных чисел на двузначные ($АТ_{ум}$), арифметический тест на сложение в уме ($АТ_{сл}$), макрография по высоте написания цифр. По величине изменения показателей этих методик при дыхании воздухом и 60% КЗАС до и после приема препарата определялись динамика устойчивости специалистов обеих групп и сравнивались между собой их характеристики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов 1-го обследования (табл. 1) свидетельствует о том, что большинство показателей функциональных возможностей организма и физической работоспособности специалистов контрольной и основной групп достоверно не отличаются друг от друга, за исключением 3 характеристик. Так, у специалистов основной группы по сравнению с контрольной показатели СВ мышц кисти и пробы Штанге были несколько лучше (соответственно на 19,6 и 20,8%), при этом показатели порога КЧСМ были значительно хуже (на 25%). В целом можно сделать заключение о том, что исследуемые показатели находятся в зоне допустимых колебаний, характерных для нормального функционального состояния организма.

За 1 мес, прошедший между 1-м и 2-м обследованиями, достоверных изменений исследуемых показателей у специалистов МЧС не выявлено, хотя обнаружена выраженная тенденция к их улучшению. Об этом свидетельствует уменьшение абсолютных значений ЛППСР, ЧСС, МОК и ВИК, а также увеличение показателей порога КЧСМ, времени задержки дыхания на вдохе и выдохе, индекса 3-минутного стептеста, интегральной характеристики работоспособности.

Во 2-м обследовании также не выявлено существенных различий между показателями в основной и контрольной группах. Так же, как и при первом (фоновом) обследовании, абсолютные характеристики у специалистов основной группы по сравнению с контрольной были несколько лучше по времени задержки дыхания на вдохе (соответственно 75,86 и 60,40 с) и хуже по порогу КЧСМ (соответственно 33,69 и 47,28 Гц). Характеристики остальных методик исследования изменялись однонаправлено и примерно в одинаковой степени, за исключением двух показателей. Так, если в контрольной группе по сравнению с результатами фонового обследования показатели порога КЧСМ и статической выносливости мышц кисти стали лучше (соответственно на 4,4 и 8,0%), то у специалистов основной группы они несколько ухудшились (соответственно на 1,0 и 17,8%).

Благоприятная направленность изменений большинства исследуемых показателей привела к улучшению характеристик ИСТ и интегральной оценке

Таблица 2

Влияние вдыхания 60% КЗАС на психофизиологические показатели обследуемых до приема препарата Остеомед Форте

Table 2

The effect of an inhaled 60% oxygen/nitrous oxide mixture (ONOM) on the psychophysiological parameters of examinees before administering the medication Osteomed Forte

Методика исследования	Исследуемые показатели	Периоды обследования	Группа	
			контрольная	основная
Корректурная проба с кольцами Ландольта	Число колец	1	188,0±10,7	182,3±17,9
		2	173,9±11,6	169,3±22,4
	Число ошибок	1	7,9±2,0	12,9±3,5
		2	8,0±1,7	12,0±2,9
	Скорость переработки информации (А), бит/с	1	0,668±0,02	0,525±0,08
		2	0,600±0,03	0,486±0,10
$АТ_{ум}$	Число действий	1	22,6±4,60	26,0±4,50
		2	26,3±4,70*	31,4±3,8
	Число ошибок	1	1,30±0,40	0,90±0,30
		2	1,10±0,30	2,6±1,00
	Скорость мышления ($М_{ум}$), бит/с	1	0,125±0,02	0,144±0,03
		2	0,146±0,03*	0,174±0,02
$АТ_{сл}$	Число действий	1	8,40±1,10	8,60±0,80
		2	7,00±1,50	7,30±0,90*
	Число ошибок	1	0,30±0,20	0,90±0,30
		2	0,60±0,40	1,90±0,60*
	Скорость мышления ($М_{сл}$), бит/с	1	0,225±0,029	0,221±0,025
		2	0,176±0,041*	0,143±0,033*
Макрография	Высота написания цифр, мм	1	4,84±0,221	5,986±0,325**
		2	6,06±0,466*	7,129±0,325*

Примечание. Здесь и табл. 3, 4: 1 – обследование до вдыхания 60% КЗАС; 2 – обследование во время вдыхания 60% КЗАС; * – достоверность различий в группе при p<0,05; ** – достоверность различий между группами при p<0,05.

Note. Here and in Tables 3 and 4: 1 – examination before inhaling 60% ONOM; 2 – examination when inhaling 60% ONOM; * – the significance of differences in the group at p<0.05; ** – the significance of differences between the groups at p<0.05.

работоспособности по сравнению с данными фонового обследования, хотя между этими показателями ни в первом, ни втором обследовании достоверных различий не выявлено. Однако необходимо отметить, что выраженность благоприятных изменений в основной группе по сравнению с контрольной была примерно в 1,5 раза больше по ИСТ (соответственно 16,4 и 11,1%), а по интегральной оценке работоспособности, наоборот, была меньше (соответственно 7,1 и 11,6%). Вероятнее всего, эти различия в степени изменения обусловлены тем, что ИСТ рассчитывается только по гемодинамическим показателям, а при интегральной оценке работоспособности учитываются изменения ЛППСР, КЧСМ и статической выносливости.

Исследование устойчивости организма к наркотическому действию закиси азота при дыхании 60% КЗАС (и токсическому действию азота в условиях гипербарии) в первом обследовании показало (табл. 2), что характеристики выполнения корректурной пробы, $АТ_{ум}$ и $АТ_{сл}$ существенно не отличаются в контрольной и основной группах до дыхания 60% КЗАС, тогда как показатели макрографии в основной группе были достоверно выше, чем в группе контроля (соответственно 5,98 и 4,84 мм). Дыхание 60% КЗАС вызывало ухудшение показателей выполнения корректурной пробы, $АТ_{сл}$ и макрографии у специалистов обеих групп. При этом если скорость переработки информации в зрительном анализаторе ухудшалось главным образом в результате уменьшения качества просмотренных колец, то в $АТ_{сл}$ снижение скорости выполнения вычислительных операций происходит преимущественно за счет ухудшения качества работы (увеличивается количество допущенных ошибок). Необходимо отметить, что показатели выполнения $АТ_{ум}$ при дыхании 60% КЗАС улучшаются по скорости выполнения арифметических действий в обеих группах в основном за счет количества выполненной работы (соответственно на 17 и 20%). Следовательно, дыхание 60% КЗАС вызывает однонаправленные сдвиги исследуемых показателей, выраженность изменений которых была практически одинаковой, так как существенных различий в показателях степени их изменения не выявлено. Таким образом, можно утверждать, что специалисты МЧС до приема препарата обладали примерно одинаковым исходным уровнем устойчивости к токсическому действию азота в условиях гипербарии (соответственно 12 и 11 баллов).

Через 1 мес после завершения курса приема Остеомед Форте проведено повторное обследование специалистов контрольной и основной групп по тем же самым методикам до и во время вдыхания 60% КЗАС (табл. 3).

Математическая обработка и анализ результатов исследования после приема препаратов не выявили достоверных различий как между показателями обеих групп, так и между ними и показателями первого обследования. Это позволяет сделать заключение, что курсовой прием Остеомед Форте не влияет на исходный уровень функционирования тех качеств организма (внимание, мышления и др.), которые являются информативными с точки зрения оценки силы токсического действия азота в условиях гипербарии, так и устойчивости к его неблагоприятному влиянию.

Вдыхание 60% КЗАС вызывает однонаправленные изменения всех регистрируемых показателей в сторону их ухудшения как в основной, так и контрольной группах. Это проявляется

Таблица 3

Влияние вдыхания 60% КЗАС на психофизиологические показатели обследуемых после приема препарата Остеомед Форте

Table 3

The effect of an inhaled 60% ONOM on the psychophysiological parameters of examinees after administering the medication Osteomed Forte

Методика исследования	Исследуемые показатели	Периоды обследования	Группа	
			контрольная	основная
Корректурная проба с кольцами Ландольта	Число колец	1	190,30±10,50	191,70±18,60
		2	175,0±11,90	172,10±17,80*
	Число ошибок	1	4,40±1,10	10,40±4,20
		2	7,70±1,50*	9,00±3,30
	Скорость переработки информации (А), бит/с	1	0,758±0,026	0,625±0,080**
		2	0,612±0,040*	0,569±0,095
$АТ_{ум}$	Число действий	1	25,90±4,50	28,0±3,10
		2	24,40±3,40	28,30±3,40
	Число ошибок	1	1,70±0,50	1,10±0,50
		2	2,90±1,00	1,90±0,50
	Скорость мышления ($М_{ум}$), бит/с	1	0,199±0,043	0,233±0,033
		2	0,1590±0,041*	0,218±0,029
$АТ_{сл}$	Число действий	1	8,60±0,90	8,90±1,30
		2	8,00±1,10	8,70±1,10
	Число ошибок	1	0,30±0,20	0,60±0,30
		2	0,40±0,20	0,60±0,20
	Скорость мышления ($М_{сл}$), бит/с	1	0,232±0,023	0,233±0,037
		2	0,212±0,032	0,229±0,031
Макрография	Высота написания цифр, мм	1	5,454±0,296	6,213±0,600
		2	6,586±0,368*	7,536±0,645*

в уменьшении продуктивности выполнения методик (количества просмотренных колец и выполненных действий), ухудшении качества работы (возрастает количество ошибок), снижается скорость выполнения методик и увеличиваются показатели макрографии. При этом степень изменения показателей, за исключением макрографии, у специалистов контрольной группы значительно больше, чем в основной (прием Остеомед Форте). Так, если в контрольной группе скорость переработки информации при дыхании 60% КЗАС уменьшается на 19,3%, то в основной группе – только на 9%, скорость выполнения $АТ_{ум}$ и $АТ_{сл}$ снижается в контрольной группе соответственно на 20,1 и 8,6%, то в основной группе – соответственно на 6,5 и 1,8%. Показатели макрографии изменяются практически одинаково в обеих группах (соответственно 20,7 и 21,3%). Этими различиями в выраженности сдвигов объясняется тот факт, что в контрольной группе достоверно ухудшается практически все исследуемые показатели, тогда как основной группе – только скорость выполнения $АТ_{ум}$ и показатель макрографии.

Следовательно, прием препарата Остеомед Форте способствует развитию менее выраженных изменений при наркотическом действии закиси азота при вдыхании 60% КЗАС (табл. 4) по сравнению с контрольной группой. На этом основании можно утверждать, что курсовой прием препарата повышает устойчивость человека к токсическому действию азота в условиях гипербарии за счет выраженного уменьшения степени его проявлений. Подтверждением этого являются результаты определения комплексного показателя (S) специфической устойчивости человека по степени изменения скорости переработки информации в зрительном анализаторе и скорости выполнения $АТ_{сл}$ в уме. У специалистов контрольной группы по результатам дыхания 60% КЗАС в первом и втором обследовании он оказался соответственно 12 и 12 баллов, что свидетельствует о среднем уровне их устойчивости. У специалистов основной группы до приема препарата он равнялся 11 баллам (средний уровень устойчивости), а после приема Остеомед Форте увеличился до 15 баллов, что позволяет оценить его изменение как значительное, свидетельствующее о переходе от среднего уровня в переходную зону к высокому уровню устойчивости.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать только начальное заключение о направленности и особенностях влияния препарата Остеомед Форте на функциональные возможности организма испытуемых. Во-первых, можно утверждать, что курсовой прием Остеомед Форте повышает устойчивость человека к наркотическому действию закиси азота и токсическому действию азота в условиях гипербарии только за счет ее специфического компонента, характеристики которого возрастает существенно (на 25%) по сравнению с исходным уровнем. О продолжительности сохранения этих благоприятных изменений устойчивости можно будет сказать только после дополнительных исследований в этом направлении.

Следует также отметить, что повышение специфической устойчивости организма происходит в результате сижения выраженности проявлений наркотического действия закиси азота, а не повышения уровня функционирования профессионально важных качеств водолазов в обычных условиях жизнедеятельности. Причины такого своеобразия реакции могут быть самыми разными. Одной из них, вероятно, является избирательное снижение чувствительности кортикальных структур, ответственных за эти качества. Однако почему одни проявления наркотического действия снижаются (внимание, мышление и др.), а показатели макрографии остаются на прежнем уровне и не отличаются по выраженности сдвигов от контрольной группы? Каковы механизмы этой избирательности и с какими составными частями препарата они могут быть связаны?

Еще один интересный результат исследований состоит в том, что прием препарата не вызывает выраженных изменений гемодинамических показателей, тогда как показатели дыхательных функциональных проб заметно улучшаются (выраженные тенденции). Кроме

Таблица 4

Влияние приема препарата Остеомед Форте на степень изменения психофизиологических показателей при вдыхании 60% КЗАС

Table 4

The impact of Osteomed Forte administration on the magnitude of psychophysiological changes when inhaling 60% ONOM

Исследуемые показатели	Периоды обследования	Группа	
		контрольная	основная
Скорость переработки информации при корректурной пробе – степень изменения (ΔА%)	1	11,20±3,79	7,50±4,51
	2	21,30±3,56	9,0±6,3**
Скорость мышления при $АТ_{ум}$ – степень изменения ($ΔМ_{ум}$)	1	-16,80±8,04	-20,8±3,7
	2	24,1±7,6	6,50±1,71*, **
Скорость мышления при $АТ_{сл}$ – степень изменения ($ΔМ_{сл}$)	1	23,8±13,2	32,20±9,32
	2	9,60±7,41	1,70±9,21*
Макрография – степень изменения высоты написания цифр (ΔМкгр%)	1	-25,20±3,28	-19,0±2,96
	2	-20,90±4,71	-21,40±3,84
Оценка специфической устойчивости к действию закиси азота, баллы	1	12	12
	2	12	15

того, положительные сдвиги показателей степ-теста при приеме препарата более выражены (на 35–50%), чем в контрольной группе. Ответы на эти и другие вопросы могут быть получены только при продолжении научных исследований по изучению влияния препарата Остеомед Форте на функциональное состояние человека и его устойчивость к действию азота в условиях гипербарии, гипоксической гипоксии и других неблагоприятных факторов.

* * *

Авторы заявляют об отсутствии финансовых и иных конфликтов интересов.

Литература/Reference

1. Правила водолазной службы Военно-Морского Флота (ПВС ВМФ-2002). МО РФ. М.: Воениздат, 2004; Ч. II. 176 с. [Pravila vodolaznoi sluzhby Voenno-Morskogo Flota (PVS VMF-2002). MO RF. M.: Voenizdat, 2004; Ch. II. 176 s. (in Russ.)]

2. Беннет П.Б., Эллиотт Д.Г. Медицинские проблемы подводных погружений. Пер. с англ. М.: Медицина, 1988; 672 с. [Bennet P.B., Elliott D.H. The physiology and medicine of diving. Transl. from english. M.: Meditsina, 1988; 672 s. (in Russ.)].

3. Болховитинова Л.Н. Наркоз закисью азота. Вопросы обезболивания. М.: Б.изд., 1957; с. 66–75 [Bolkhovitinova L.N. Narkoz zakis'yu azota. Voprosy obezbolivaniya. M.: B.izd., 1957; s. 66–75 (in Russ.)].

4. Ветош А.Н., Алексеева О.С., Попов А.А. Гипотермическое действие повышенного давления индифферентных и наркотических газов на организм млекопитающих животных. Тез. 3-й Всеармейской науч. конф.: «Баротерапия в комплексном лечении и реабилитации раненых, больных и пораженных». СПб: ВМедА, 1997; с. 73–4 [Vetosh A.N., Alekseeva O.S., Popov A.A. Gipotermicheskoe deistvie povyshennogo davleniya indifferentnykh i narkoticheskikh gazov na organizm mlekopitayushchikh zhivotnykh. Tez. 3-i Vsearmeiskoi nauch. konf.: «Baroterapiya v kompleksnom lechenii i reabilitatsii ranenykh, bol'nykh i porazhennykh». SPb: VMedA, 1997; s. 73–4 (in Russ.)].

5. Зальцман Г.Л. Стадии формирования гипербарического наркоза и функционального состояние центральной нервной системы. Гипербарические эпилепсия и наркоз. Л.: Наука, 1968; с. 221–30 [Zal'tsman G.L. Stadii formirovaniya giperbaricheskogo narkoza i funktsional'nogo sostoyanie tsentral'noi nervnoi sistemy. Giperbaricheskie epilepsiya i narkoz. L.: Nauka, 1968; s. 221–30 (in Russ.)].

6. Бобков Ю.Г., Виноградов В.М Фармакологическая коррекция умственной и физической работоспособности. Фармакологическая регуляция процессов утомления. Сб. тр. НИИ Фармакологии АМН СССР. М.: Б.и., 1982; с. 7–33 [Bobkov Yu.G., Vinogradov V.M Farmakologicheskaya korrektsiya umstvennoi i fizicheskoi rabotosposobnosti. Farmakologicheskaya regulyatsiya protsessov utomleniya. Sb. tr. NII Farmakologii AMN SSSR. M.: B.i., 1982; s. 7–33 (in Russ.)].

7. Михно Л., Левшин И., Поликарпочкин А. и др. Использование фармакологических средств для сохранения, восстановления и повышения работоспособности юных хоккеистов. *Врач*. 2018; 29 (9): 67–71 [Mikhno L., Levshin I., Polikarpochkin A. Use of pharmacological agents to preserve, restore, and improve the performance of young hockey players. *Vrach*. 2018; 29 (9): 67–71 (in Russ.)]. https://doi.org/10.29296/25877305-2018-09-16

8. Сапов И.А., Новиков В.С. Неспецифические механизмы адаптации человека. Л.: Наука, 1984; 146 с. [Sapov I.A., Novikov V.S. Nespetsificheskie mekhanizmy adaptatsii cheloveka. L.: Nauka, 1984; 146 s. (in Russ.)].

9. Барилко М., Цурцумия Д., Селиверстов П. и др. Остеомед в практике врача-терапевта. *Врач*. 2017; 3: 37–40 [Barilko M., Tsurtsumiia D., Seliverstov P. et al. The application of Osteomed in practice of physician. *Vrach*. 2017; 3: 37–40 (in Russ.)].

10. Струков В., Бурмистрова Л., Елистратов Д. и др. Остеопороз: диагностика и эффективное лечение. *Врач*. 2014; 4: 52-4 [Strukov V., Burmistrova L., Elistratov D. et al. Osteoporosis: diagnosis and effective treatment. *Vrach*. 2014; 4: 52-4 (in Russ.)].

11. Агаджанян Н.А., Красников К.И. Оценка функционального состояния организма спортсмена в условиях измененной газовой среда. *Теория и практика физ. культуры*. 1985; 3: 19–21 [Agadzhanyan N.A., Krasnikov K.I. Otsenka funktsional'nogo sostoyaniya organizma sportsmena v usloviyakh izmenennoi gazovoi sreda. *Teoriya i praktika fiz. kul'tury*. 1985; 3: 19–21 (in Russ.)].

12. Поликарпочкин А.Н., Бобров Ю.М.Взаимосвязь устойчивости организма к наркотическому действию с некоторыми характеристиками основных нервных процессов. Проблемы работоспособности в условиях повышенного давления: Тез. докл. науч.конф., посвященной 85-летию акад. Е.Крепса. Л.: ВМедА им. С.М. Кирова, 1989; с. 29 [Polikarpochkin A.N., Bobrov Yu.M. Vzaimosvyaz' ustoichivosti organizma k narkoticheskomu deistviyu s nekotorymi kharakteristikami osnovnykh nervnykh protsessov. Problemy rabotosposobnosti v usloviyakh povyshennogo davleniya: Tez. dokl. nauch.konf., posvyashchennoi 85-letiyu akad. E.Krepsa. L.: VMedA im. S.M. Kirova, 1989; s. 29 (in Russ.)].

13. Поликарпочкин А.Н., Юнкин И.П. Оценка устойчивости организма человека к наркотическому действию азота с помощью закиси азота. Проблемы работоспособности в условиях повышенного давления: Тез. докл. конф., посвященной 85-летию акад. Е.Крепса. Л.: ВМедА им. С.М. Кирова, 1989; с. 56 [Polikarpochkin A.N., Yunkin I.P. Otsenka ustoichivosti organizma cheloveka k narkoticheskomu deistviyu azota s pomoshch'yu zakisi azota. Problemy rabotosposobnosti v usloviyakh povyshennogo davleniya: Tez. dokl. konf., posvyashchennoi 85-letiyu akad. E.Krepsa. L.: VMedA im. S.M. Kirova, 1989; s. 56 (in Russ.)].

14. Поликарпочкин А.Н. Психофизиологическая оценка устойчивости организма человека к наркотическому действию азота и некоторые способы ее повышения. Дис. ... канд. мед. наук. Баку – Л., 1991; 263 с. [Polikarpochkin A.N. Psikhofiziologicheskaya otsenka ustoichivosti organizma cheloveka k narkoticheskomu deistviyu azota i nekotorye sposoby ee povysheniya. Dis. ... kand. med. nauk. Baku – L., 1991; 263 s. (in Russ.)].

EVALUATION OF THE IMPACT OF COURSE OSTEOMED FORTE ADMINISTRATION ON THE PHYSICAL WORKING CAPACITY OF DIVERS

D. Zverev[1], *Candidate of Medical Sciences; Professor* ***I. Levshin***[1], *MD;* ***Yu. Bobrov***[1], *Candidate of Medical Sciences;* ***I. Klenkov***[1]; ***A. Polikarpochkin***[2], *MD;* ***E. Polikarpochkina***[3]; ***A. Bodrov***[4]

[1]*S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg*

[2]*BAROCOM Sports Medicine Center, Penza*

[3]*Central State Medical Academy, Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow*

[4]*Penza Fire Rescue Center*

The specificity of diving job implies the influence of various unfavorable factors (elevated pressure of the gaseous environment and breathing gas mixtures, the aquatic environment, and diving equipment) on the body, therefore, it seems relevant and timely to search for new means that aim at preserving, restoring, and maintaining the working capacity of divers and at having the minimum of side effects.

This investigation evaluates the impact of course Osteomed Forte administration on the physical working capacity of divers, as well as the possibility of using the drug for planned prevention of the toxic effect of nitrogen under pressure.

Key words: *therapy, prevention, physical working capacity, divers, adverse environmental factors, the toxic effect of nitrogen under pressure, nitrogen narcosis, Osteomed Forte.*

For citation: *Zverev D., Levshin I., Bobrov Yu. et al. Evaluation of the impact of course Osteomed Forte administration on the physical working capacity of divers. Vrach. 2020; 31 (9): 40–47. https://doi.org/10.29296/25877305-2020-09-07*