



Рис. 3. Сравнение эффективности лечения в двух группах (по Rg-граммам)

ВЫВОДЫ:

1. Сочетание натальных и пренатальных факторов повреждения тазобедренных суставов при врожденном вывихе бедра неблагоприятно влияет на его формирование.
2. Дифференцированная физическая реабилитация позволяет улучшить формирование костных элементов тазобедренного сустава, что подтверждается данными клинического осмотра и инструментальными исследованиями.
3. Предложенный метод реабилитации детей с врожденным вывихом бедра позволяет изменить тактику консервативного лечения, способствуя ранней вертикализации ребенка, а также гармоничному физическому развитию и своевременному формированию двигательных навыков.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЖИМА БЕЗОПАСНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ДЛЯ РАБОТЫ В ГИПЕРБАРИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Р.Л. Боуш

Широко известно, что способность к безостановочному выполнению физической работы зависит от уровня подготовленности человека к данному виду деятельности, а также интенсивности или мощности нагрузки. Для нормальных условий жизнедеятельности причиной снижения мощности выполняемой работы или ее прекращения является утомление [1, 2]. Для условий повышенного давления газовой среды (водолазные спуски) на продолжительность работы помимо утомления оказывают влияние и другие факторы, суммарное действие которых изучено недостаточно [3].

В обычных условиях жизнедеятельности сильно выраженное физическое утомление сопровождается неблагоприятными сдвигами в организме человека, и требуются специальные мероприятия для выведения его из пограничного состояния, восстановления работоспособности. В случае «сочетанного» действия ряда экстремальных факторов (высокая физическая нагрузка и неблагоприятные условия жизнедеятельности) их влияние складывается, что может привести к самым непредсказуемым последствиям.

В связи с этим возникает необходимость четкого регламентирования продолжительности и интенсивности нагрузки при работе в особых условиях. Целью работы явилось определение реальных значений максимальной продолжительности физической работы с мощностью и режимом деятельности, характерными для типовых водолазных работ.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в условиях гидробарокомплекса, включающего в себя обитаемый «сухой» отсек (ОСО) и отсек, заполненный водой (ОЗВ). В исследованиях приняли участие профессиональные водолазы (6 человек). У этих лиц в предварительных (фоновых) опытах определялся уровень физической работоспособности методом PWC_{170} .

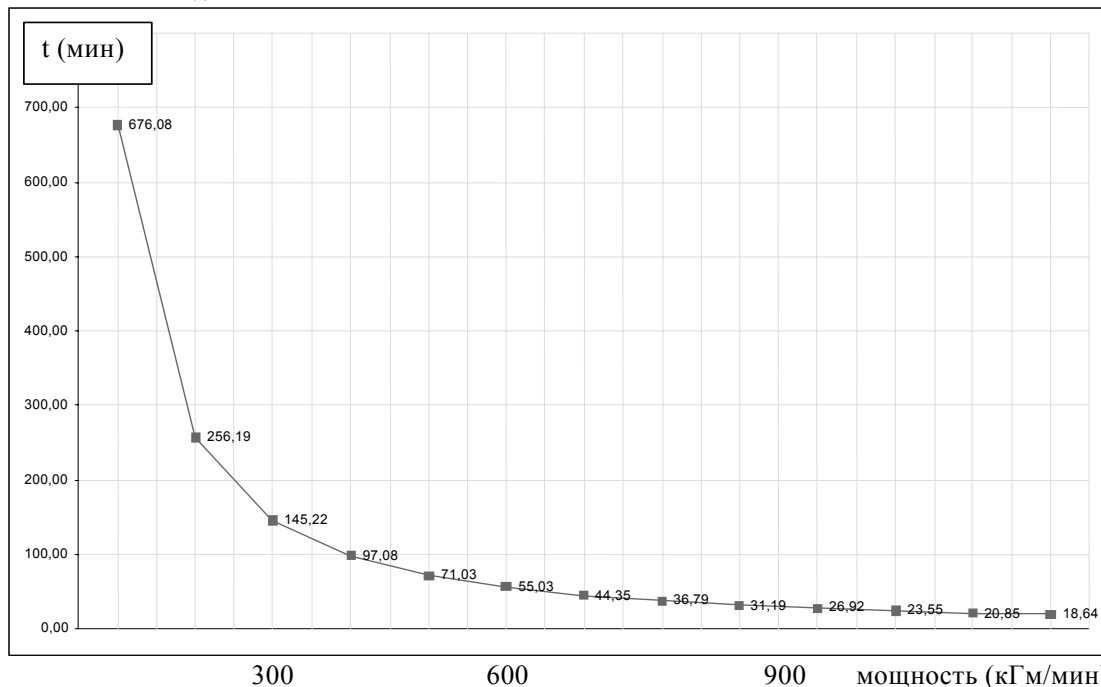


Рис. 1. Соотношение между мощностью и продолжительностью циклической физической работы, определенное по проявлениям признаков утомления.

Дыхание гелиокислородной смесью в сухой барокамере под давлением 3,1 МПа

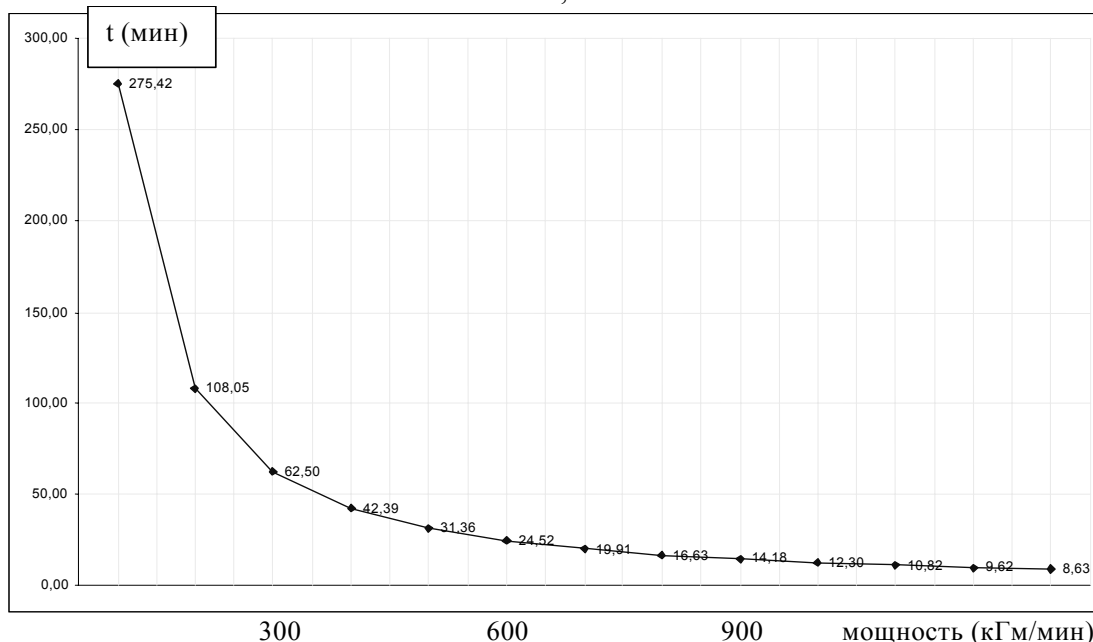


Рис. 2. Соотношение между мощностью и продолжительностью циклической физической работы в условиях реального спуска на глубину 304 м, определенное по проявлениям признаков утомления

Затем водолазы при нормальном давлении выполняли несколько коротких серий физической работы на велоэргометре, каждая длительностью по 13 минут. При этом в первые 10 минут теста мощность нагрузки составляла 60-70% от PWC_{170} , завершающий 3-минутный отрезок работы водолазы выполняли с повышенной интенсивностью – 80-90% от уровня PWC_{170} .

После каждой серии нагрузки следовал интервал отдыха продолжительностью 4-5 минут. Критериями прекращения повторения нагрузочных серий служили: замедление восстановления ЧСС (ЭКГ-мониторинг) после нагрузки до уровня относительного покоя (более 6-7 минут), субъективный отчет испытуемого об утомлении, увеличение ЧСС во время нагрузки до 170 и более уд/мин, стойкое увеличение интегрированной ЭМГ мышц, непосредственно не участвующих в работе на велоэргометре (в 3-5 раз по сравнению с режимом фоновым активности).

По этой же схеме водолазы на велоэргометре выполняли нагрузку в ОСО (при гипербарии 3,1 МПа). При имитации спуска на глубину 304 м в ОЗВ схема проведения опытов была аналогичной, однако, нагрузка задавалась с помощью специального подводного эргометра. В каждый опытный день регистрировалось количество выполненной водолазами физической работы заданной интенсивности.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рис.1 представлены экспериментальные данные о продолжительности и мощности физической работы в гипербарических условиях. На графике видно, что с увеличением нагрузки от 300 кГм/мин до 900 кГм/мин безопасное для организма человека время работы снижается в 5 раз, в то время как мощность нагрузки увеличивается всего в 3 раза.

Время выполнения нагрузки мощностью 300 кГм/мин в условиях погружения в воду на глубину 304 м сокращается примерно в 2,5 раза по сравнению с условиями выполнения работы в ОСО. Аналогичным образом время работы мощностью 900 кГм/мин также сокращается более чем в 2 раза (рис. 2). Увеличение мощности нагрузки с 300 до 900 кГм/мин сопровождается практически 5-кратным сокращением допустимого времени работы в каждом диапазоне физической нагрузки.

Для условий нормального атмосферного давления соотношение между мощностью выполняемой работы и ее предельной продолжительностью (до отказа) описывается уравнением следующего вида:

$$\lg t = a \times \lg N + b; \quad (1)$$

где: «а» и «b» – эмпирические коэффициенты, зависящие от вида мышечной деятельности, N – мощность работы, t – предельная продолжительность работы.

Как показали многочисленные исследования, это уравнение надежно «работает» в широком диапазоне мышечных нагрузок – от самых малых до предельных. Опыт показывает, что для получения значений максимально возможного времени выполнения физической работы заданной мощности нет необходимости проводить тестирование во всем диапазоне нагрузок: достаточно определить время работы в значимо отличающихся между собой точках, например, 400 и 900 кГм/мин.

Затем на логарифмическом графике полученные значения соединяются между собой прямой линией, которая продлевается до пересечения с осями «х» и «у». Площадь, ограниченная этими осями и прямой, соединяющей экспериментальные точки, можно считать зоной предельной длительности работ во всем диапазоне нагрузок для выбранной популяции людей.

Однако выполнение физической нагрузки в режиме «до отказа» в условиях гипербарии, особенно в сочетании со спусками под воду, чрезвычайно опасно для здоровья и даже жизни. Поэтому применять этот метод напрямую для разработки режимов труда водолазов-глубоководников вследствие опасностей не представляется возможным.

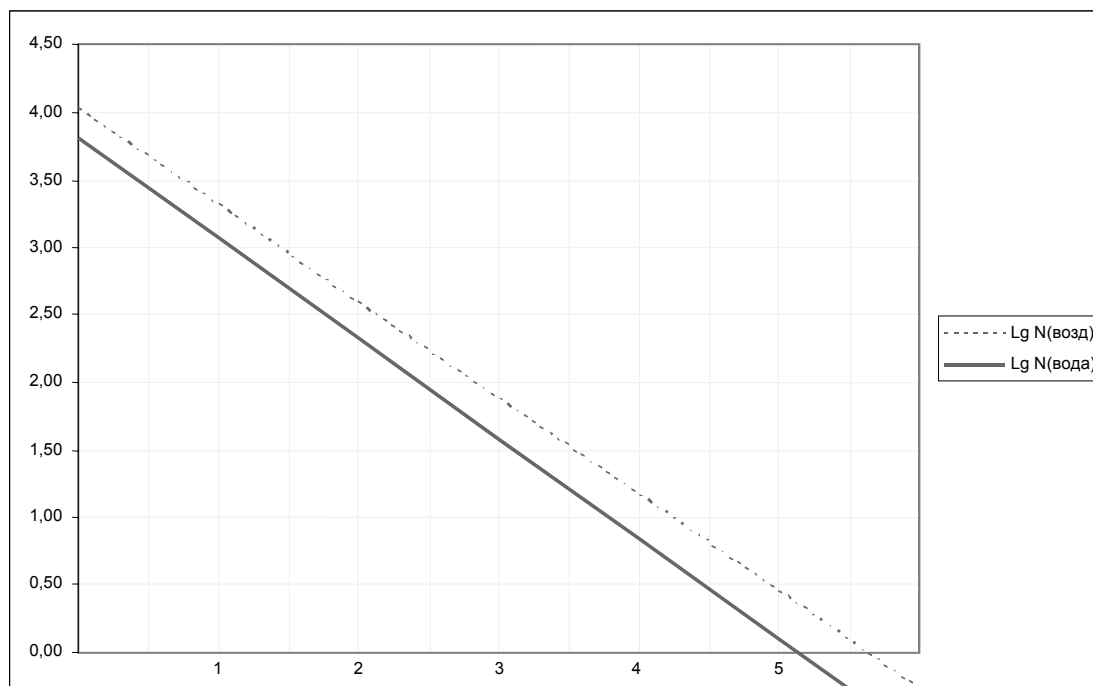


Рис. 3. Зависимости предельной продолжительности работы (lg t – ось абсцисс) от мощности нагрузки (lg N – ось ординат)

Примечания: сплошная линия – верхняя граница допустимой физической нагрузки в воде; пунктирная линия – то же для работы в газовой среде.

В ходе экспериментальных исследований получены значения коэффициентов «а» и «b» модифицированного уравнения (1) для работы в условиях ОСО и в условиях реального спуска под воду в ОЗВ (рис.3).

Пунктирная линия на этом графике ограничивает зону безопасных по продолжительности и мощности нагрузок (до появления признаков развивающегося утомления), выполняемых в условиях ОСО, т.е. в газовой среде. Сплошная линия ограничивает такую же зону, но для условий реального погружения под воду (водолазного спуска на глубину 300 м).

Использование этой номограммы позволяет четко и однозначно планировать проведение различных подводно-технических работ с участием водолазов. При этом мощность этих работ может варьировать в пределах от 0 до 1200 кГм/мин, т.е. появляется возможность с высокой степенью надежности планировать каждый водолазный спуск с учетом индивидуального уровня функциональной готовности к выполнению нагрузки конкретным водолазом.

Разработанный нами ранее [3] и апробированный в настоящем исследовании методологический подход дозирования продолжительности физической работы по факту появления наиболее ранних (начальных) признаков утомления является перспективным для регламентации продолжительности нагрузки не только для водолазов, но и других профессиональных групп людей, которые вынуждены работать в экстремальных условиях.

РЕЗЮМЕ

Применение методологии, характерной для спортивной педагогики, «принципа повторных нагрузок» позволило определить пределы физиологических возможностей организма водолазов, работающих на глубинах континентального шельфа, и выработать конкретные рекомендации для разработки безопасных для здоровья режимов труда и отдыха.

В ходе эксперимента установлены предельные значения мощности и продолжи-

тельности физической работы водолаза в пределах одного спуска, а также период восстановления функционального состояния организма для проектирования периодичности и продолжительности повторных спусков при заданном уровне безопасности для жизни и здоровья.

Разработаны способы и критерии дозирования продолжительности физической работы на основе объективных физиологических показателей организма людей, работающих в опасных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование утомления человека при длительной работе в условиях гипербарии 4 и 7 кгс/см² воздушной среды / Р.Л. Боуш, А.М. Иванов, М.Г. Сирота, В.С. Фарфель // Человек и животные в гипербарических условиях. Функциональное состояние организма и пути повышения его резистентности. – Л. : Наука, 1980. – С. 39-42.

2. Фарфель, В.С. Исследование работоспособности человека при циклических локомоциях в естественных и лабораторных условиях / В. С. Фарфель // Материалы XII Всесоюзной конференции по физиологической и биохимической характеристике циклических видов спорта. – Таллинн : [б.и.], 1974. – С. 230–231.

3. Chaffin, D. V. Physical fatigue : what it is – how it is predicted / D. V. Chaffin // J. Meth.-Time Measure. – 1969. – Vol. 14, N 3. – P. 20–28.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЕДУЩИХ СБОРНЫХ КОМАНД МИРА ПО ФЛОРБОЛУ

А.В. Быков

В последнее время на международной спортивной арене стали появляться новые игровые виды спорта. Одним из них является флорбол (floorball) или хоккей с мячом в зале, появившийся в Швеции в начале восьмидесятых годов. Демократичность, доступность и простота флорбола позволила ему на настоящий момент стать одним из самых быстрорастущих и популярных игровых видов спорта в мире.

Как известно, элементами техники владения клюшкой и мячом полевого игрока во флорболе являются: передача, прием и остановка, ведение, «дриблинг», бросок, удар, обводка и обыгрывание, как элементы техники нападения, а также - отбор, розыгрыш спорного мяча, перехват, как элементы техники защиты – противодействию владению мячом (А.В. Быков, А.Г. Комков, 2007).

Таблица 1

Структура основных показателей соревновательной деятельности флорболистов высокой квалификации на уровне ведущих сборных команд мира по количеству выполняемых технических действий за матч

№	Технический элемент	Количество	Процентное соотношение	Надежность (эффективность) (%)
1.	Передача	511 ± 21	35,1	90,7
2.	Прием и остановка	369 ± 16	25,34	97,28
3.	Ведение	316 ± 24	21,7	98,49
4.	Обводка и обыгрывание	76 ± 6,44	5,22	75,98
5.	Перехват	38,2 ± 2,94	2,62	83,63
6.	Отбор	48,6 ± 11,45	3,33	93,31
7.	Спорный мяч	18,4 ± 0,54	1,26	59,72
8.	Бросок и удар	79,1 ± 28	5,43	45
	Всего	1455 ± 44	100 %	

На основе классификации был проведен анализ соревновательной деятельности флорболистов высокой квалификации на уровне ведущих сборных команд мира (Шве-