

ВЛИЯНИЕ ОБЩЕЙ ГАЗОВОЙ КРИОТЕРАПИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБЩЕГО И БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ СПОРТСМЕНОВ

Л.А. Малькевич¹, В.Г. Крючок¹, М.Л. Левин², А.А. Маханек², Е.Г. Волкова³

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹

пр. Дзержинского 83, 220116, Минск, Беларусь

Институт тепло- и массообмена НАН РБ²

ул. П. Бровки 15, Минск, Беларусь

РНПЦ спорта³

ул. Воронянского 50/1, 220007 Минск, Беларусь

Приведены результаты влияния общей газовой криотерапии (ОГКТ) на показатели общего и биохимического состава крови у спортсменов высокой квалификации. Под влиянием ОГКТ происходит перестройка периферического звена кровообращения, вырабатываются специфические сосудистые реакции, характеризующиеся снижением артериального кровотока и тонуса сосудов, у спортсменов наблюдается улучшение условий микроциркуляции. У ряда спортсменов после окончания основного курса наблюдался эффект последействия-сохранение повышенных показателей функционального состояния. При назначении процедур ОГКТ для достижения их наивысшей эффективности необходимо учитывать индивидуальные особенности спортсменов. ОГКТ способствует повышению спортивной формы, выносливости и ее можно рекомендовать в восстановительный и подготовительный периоды годичного тренировочного цикла спортсменов с целью повышения общей физической работоспособности и для профилактики перенапряжения и травматизма

Ключевые слова: общая криотерапия, гемодинамика, общий и биохимический состав крови, физическая работоспособность

Введение

Повышение физической работоспособности представляет собой проблему не только спортивной отрасли, но и общую социальную проблему оздоровления нации, при обеспечении снижения фармакологической нагрузки и использования главным образом немедикаментозных средств оздоровления. Особую актуальность это представляет в отношении спортсменов высокой квалификации, для которых применение даже хорошо известных лекарственных средств очень ограничено, а в некоторых случаях и недопустимо. Одним из зарекомендовавших себя средств повышения работоспособности является применение низких температур. Под криотерапией понимают применение с лечебной и профилактической целями холодовых факторов различной природы. Криотерапия делится на общую и локальную. Общая криотерапия проводится в специальной криокамере, где кожные покровы в течение 2-3 минут испытывают температурный стресс, не претерпевая повреждения. ОГКТ предусматривает полное или частичное погружение обнаженного тела в газовую среду при температуре -110 - -180°C . Максимальное лечебное действие криотерапии достигается в момент спазма поверхностных капилляров. Охлаждение тканей сопровождается снижением интенсивности метаболизма, потребления ими кислорода и питательных веществ, отмечается снижение скорости транспорта веществ через мембраны клеток[1]. В охлажденных тканях происходит кратковременное выраженное сужение сосудов микроциркуляторного русла, снижение скорости кровотока и повышение вязкости крови, затем длительное выраженное расширение просвета сосудов и улучшение кровотока в них. Из лечебных эффектов криотерапии можно отметить обезболивающий, противоотечный, противовоспалительный, миорелаксирующий и иммуномодулирующий[2,3].

Целью нашего исследования явилось изучение и оценка влияния общей криотерапии на показатели общего и биохимического состава крови спортсменов.

Материалы и методы

Под наблюдением находились спортсмены высшей квалификации игровых видов спорта: 30 мужчин (средний возраст $-24,4 \pm 5,3$ года, индекс массы тела $-27,4 \pm 2,3$ кг/м²). После добровольного клинического и лабораторного обследований спортсмены включались в протокол исследования.

ОГКТ проводилась на аппарате «КриоСпейс», производства Германии. При ОГКТ спортсменов группами по 2-4 человека с термической защитой ушных раковин, органов дыхания, кистей рук и стоп помещали на 30 секунд в предкамеру установки «КриоСпейс», температура в которой составляла -60°C , затем они переходили в основную камеру с температурой -110°C на 150–210 секунд в зависимости от индивидуальных особенностей (возраст пациента, размеров поверхности, рассчитываемого по росту-весовым показателям[4]). Курс ОГКТ состоял из 10 процедур. Следует отметить, что все процедуры переносились хорошо, побочных эффектов и осложнений не наблюдалось.

Противопоказаниями для общей криотерапии явились психо-эмоциональная неподготовленность спортсмена и его отрицательное отношение к данному методу; острые инфекционные заболевания (ОРВИ, грипп, острый бронхит и др.).

Результаты и их обсуждение

Одним из важных объективных критериев, по которым проводилась оценка эффективности проведенного курса процедур, является динамика показателей общего анализа и биохимического состава крови спортсменов под действием ОГКТ (таблица 1).

У спортсменов, прошедших курс общей газовой криотерапии наблюдается снижение уровня лейкоцитов с 6,02 до 5,4 ($p=0,016$). Следует отметить, что количество эритроцитов, средний уровень гемоглобина в эритроцитах ($p=0,016$) и показатель гематокрита остаются на одном и том же уровне. В то же время средний объем эритроцитов (показатель MCV) снижается с 90,7 до 88,7 ($p<0,0001$). Установленная динамика показателя MCV косвенно свидетельствует о возможности улучшения микроциркуляции и, следовательно, о повышении толерантности к физической нагрузке (рис.1).

Таблица 1.

Показатели общего и биохимического анализов крови спортсменов до и после курса ОГКТ

Показатели	Среднее значение и ошибка	P_{Wilcoxon}
Лейкоциты ($\times 10^9$)		
исходные	6,02 \pm 0,19	0,016*
конечные	5,3 \pm 0,15	
Эритроциты ($\times 10^{12}$)		
исходные	4,83 \pm 0,05	0,774
конечные	4,87 \pm 0,06	
Гемоглобин (г/л)		
исходные	147 \pm 1,78	0,265
конечные	144 \pm 1,58	
Гематокрит (л/л)		
исходные	0,44 \pm 0,005	0,245
конечные	0,43 \pm 0,005	
MCV (фл)		
исходные	90,7 \pm 0,49	<0,0001*
конечные	88,7 \pm 0,59	
MCH (пг)		
исходные	30,34 \pm 0,24	0,06
конечные	29,69 \pm 0,24	
Тромбоциты ($\times 10^6$)		
исходные	241,86 \pm 9,06	0,075
конечные	233,63 \pm 11,37	
Лимфоциты (%)		
исходные	31,21 \pm 1,09	0,147
конечные	33,86 \pm 1,26	

Моноциты (%)	исходные конечные	4,22±0,11 5,13±0,12	<0,0001*
Гранулоциты (%)	исходные конечные	64,56±1,12 61,21±1,28	0,102
СОЭ (мм/ч)	исходные конечные	3,13±0,19 3,36±0,22	0,364
АЛТ (МЕ)	исходные конечные	45,82±3,51 38,96±2,56	0,026*
АСТ (МЕ)	исходные конечные	32,19±1,91 32,45±1,43	0,719
Билирубин (мкмоль/л)	исходные конечные	8,88±0,57 7,53±0,89	0,054
Общий белок (г/л)	исходные конечные	75,82±0,67 73,9±0,75	0,002*
Холестерин (ммоль/л)	исходные конечные	5,23±0,17 5,1±0,17	0,113
Триглицериды (ммоль/л)	исходные конечные	1,04±0,11 1,11±0,13	0,845
Глюкоза (ммоль/л)	исходные конечные	5,18±0,07 4,91±0,08	0,018*

Нами установлено, что в процессе ОГКТ у спортсменов высокой квалификации не меняются показатели тромбоцитов, СОЭ, процентное содержание лимфоцитов (с 31,21% до 33,86%, $p=0,147$) и гранулоцитов (с 64,56% до 61,21%, $p=0,102$). В то же время существенно увеличивается процентное содержание моноцитов с 4,22% до 5,13% ($p<0,0001$). Это свидетельствует о мобилизации системы макрофагов, повышается активность системы клеточного иммунитета, что подтверждает потенциальные возможности общей криотерапии в усилении неспецифических защитных сил организма.

При анализе биохимических показателей крови обращает на себя внимание статистически значимое снижение печеночного фермента АЛТ с 45,82 до 38,96 МЕ ($p=0,026$), при этом АСТ меняется незначительно – с 31,10 до 32,45 МЕ ($p=0,719$). Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что ОГКТ влияет на дезинтоксикационную функцию печени и создает благоприятные условия у спортсменов для повышения выносливости к физическим нагрузкам.

Общая газовая криотерапия повышает толерантность к физическим нагрузкам, о чем также свидетельствует достоверное снижение уровня гликемии с 5,28 до 4,91 ммоль/л ($p=0,018$).

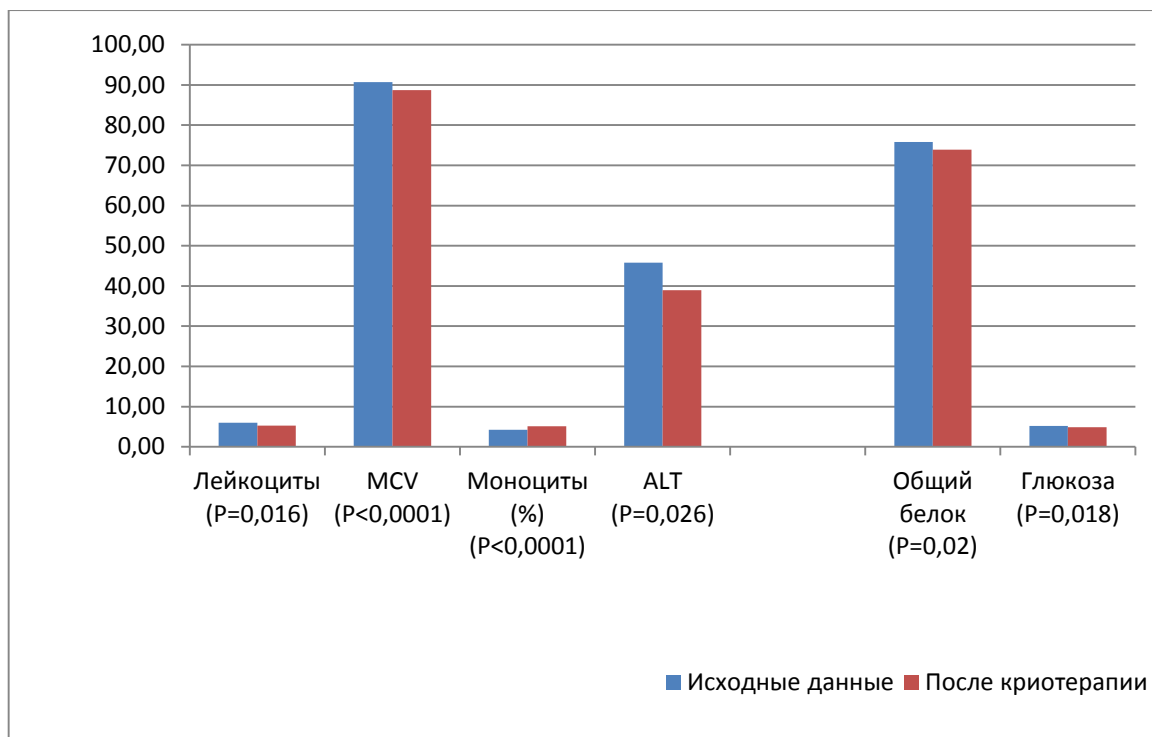


Рисунок 1. Статистически значимая динамика показателей крови

Анализируя динамику изменений общего и биохимического анализов крови большинство показателей не претерпели существенных изменений и оставались в пределах физиологической нормы при исходном состоянии и после ОГКТ. Статистически значимые изменения наблюдались только со стороны лейкоцитов ($p=0,016$), среднего объема эритроцитов (MCV) ($p<0,0001$), процентного содержания моноцитов ($p<0,0001$), уровней АЛТ ($p=0,026$), общего белка ($p=0,02$) и глюкозы ($p=0,018$) (рис.1). Следует отметить, что статистически значимые изменения наблюдались в пределах физиологической нормы.

Заключение

Таким образом, общая газовая криотерапия способствует повышению спортивной формы, выносливости и ее можно рекомендовать в восстановительный и подготовительный периоды годового тренировочного цикла спортсменов с целью повышения общей физической работоспособности и для профилактики перенапряжения и травматизма. Под влиянием ОГКТ происходит перестройка периферического звена кровообращения, вырабатываются специфические сосудистые реакции, характеризующиеся снижением артериального кровотока и тонуса сосудов, то есть у спортсменов наблюдается улучшение условий микроциркуляции.

EFFECTS OF WHOLE BODY GAS CRYOTHERAPY ON THE GENERAL AND BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS IN ATHLETES

L.A.Malkevich, V.G.Kryuchok, M.L. Levin, A.A.Mahanek, E.G.Volkova

Abstract

The results of the effect of cryotherapy on the general and biochemical composition of the blood parameters in highly skilled athletes are presented. Influenced WBGC is changing the level of the peripheral circulation, produced by specific vascular reactions, characterized by a decrease in blood flow and vascular tone, that is, the athletes have improved microcirculation conditions. A number of athletes observed aftereffect (maintaining high performance functional state) after the main course. In appointing WBGC procedures to achieve their highest efficiency it is necessary to take into account the personality traits of patients. WBGC improves fitness, endurance, and can be recommended in the recovery, and

preparatory periods of athletes' year training cycle to enhance the overall physical performance and for preventing overstrain and injury.

Keywords: cryotherapy, hemodynamics, general and biochemical blood composition, physical performance.

Список литературы

1. Портнов В.В. Криотерапия: теоретические основы и применения в практике / В.В. Портнов // Общая и локальная воздушная криотерапия: сб. статей и пособий для врачей. - М, 2007. - С. 3-32.
2. Marino, F.E. Methods, advantages, and limitations of body cooling for exercise performance. *British Journal of Sports Medicine*, 36 (1), 89-94, 2002.
3. Uckert, S. & Joch, W. Der Einfluss von Kalte auf die Herzfrequenzvariabilitat. *Osterreichisches Journal fur Sportmedizin* 33 (2), 14-20, 2003.
4. Драгун В.Л., Левин М.Л., Лосицкий Е.А., Ярошевич О.А., Крючок В.Г., Малькевич Л.А., Рысеев Е.В. Евразийский патент № 017993 «Способ повышения физической работоспособности спортсмена. Дата выдачи 30.04.2013 г. Бюллетень ЕАПВ «Изобретения (евразийские заявки и патенты)», 2013, № 4.

Доклады БГУИР № 7(101).- 2016.-с.217-221