

ВЛИЯНИЕ ПОГРУЖЕНИЯ В ХОЛОДНУЮ ВОДУ НА УРОВЕНЬ ГЛЮКОЗЫ КРОВИ У ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ

Минвалеев Ринад Султанович
кандидат биологических наук, доцент
r.minvaleev@spbu.ru

Санкт-Петербургский государственный университет (СПб, Россия)

Аннотация: Изучено влияние погружения в холодную воду на уровень глюкозы натощак у 12 здоровых добровольцев, освоивших новый метод повышения холодоустойчивости, разработанный на основе тибетской йоги туммо. У большинства испытуемых установлено значимое снижение уровня глюкозы натощак.

Ключевые слова: холодоустойчивость, стресс, уровень глюкозы, йога туммо

Человек как теплокровное животное старается избегать погружения в холодную воду, что с 1936 года обозначается как холодовой стресс [4], который может привести и к летальному исходу, вследствие так называемого «вегетативного конфликта» [8]. С другой стороны кратковременное или длительное погружение в холодную воду входит в православный ритуал (Крещение), используется как общеизвестная профилактика простудных заболеваний (закаливание), а также применяется для реабилитации спортсменов [9]. Очевидно, что бесстрессовое реагирование на холод предпочтительнее, поскольку позволяет избежать патологических последствий холодового стресса: стрессовой гипертрофии надпочечников и простудных заболеваний [4].

Нами на основе тибетской йоги туммо (gTummo) разработан метод значительного повышения холодоустойчивости [3], позволяющий добиться значимого снижения в сыворотке крови т.н. стрессового гормона – кортизола – в ответ на холодовые воздействия [2]. Различие в реагировании на холод нами выявлено и в гемодинамических проявлениях, когда холодовая вазоконстрикция периферии тела сопровождала реакцию на холод у необученных новому методу повышения холодоустойчивости испытуемых даже после прекращения холодового воздействия, в противоположность тем, кто освоил новый метод и регулярно практикует холодовые испытания на фоне выполнения практики туммо [1, 6]. Еще одним способом выявления различия между стрессовым и бесстрессовым реагированием на холод могла бы быть оценка уровня глюкозы в крови, однако данные о влиянии холода на уровень глюкозы противоречивы, и получены в основном в экспериментах на животных еще в первой половине XX века [7]. Тогда же было выявлено, что длительное холодовое воздействие чаще всего ведет к повышению уровня сахара в крови, вплоть до так называемого «холодового диабета», хотя иногда наблюдалось и его снижение. Мы решили проверить на людях, как влияет на уровень сахара в крови достаточно длительное и сильное холодовое воздействие (до 30 минут в холодной воде), что и явилось целью данной работы.

Материалы и методы

В июле 2019 года на о. Немецкий Кузов Соловецкого архипелага прошла очередная научно-исследовательская экспедиция в рамках авторского проекта Ирины Архиповой «В поисках утраченных знаний» (с), направленного на поддержку отечественной науки. Одной из задач этой экспедиции было освоение и изучение реконструированной нами тибетской йоги туммо [3].

Всего мы обследовали 12 участников этой экспедиции обоего пола (8 мужчин и 4 женщины) в возрасте от 29 до 56 лет (медиана 51 год), которые добровольно согласились сесть в холодную воду на 30 минут после освоения нового метода холодоустойчивости, поскольку одним из холодовых испытаний освоенной технологии повышения холодоустойчивости является длительное пребывание в холодной воде, в позе сидя, с головой над уровнем воды (рис. 1).



Рис. 1. Холодовое испытание практики туммо в водах Белого моря (Белое море, о. Немецкий Кузов, температура воды $+10^{\circ}\text{C}$).

Описание группы испытуемых представлено в таблице 1. Из них 7 участников регулярно выполняли практику туммо больше одного года, а пятеро только что впервые приступили к освоению нового метода.

Таблица 1. Дескриптивные характеристики группы испытуемых (n=12). Серым выделены участники (n=5), только приступившие к освоению нового метода повышения холодоустойчивости.

Участники	Пол	Возраст, лет	Вес, кг	Рост, см
МР	м	54	80	180
КО	м	50	92	178
ЧЛ	ж	52	65	167
БО	м	48	83	178
БР	м	40	65	168
КИ	ж	57	67	167
ШЗ	м	30	70	182
БТ	ж	59	76	165
ВП	м	26	80	180
НС	м	30	85	188
МИ	м	58	60	175
ВЕ	ж	52	90	174
Среднее±стандартное отклонение			76±10,6	175±7,1

Эксперименты с холодowymi испытаниями на фоне выполнения реконструированной нами практики туммо были выполнены 16, 19 и 20 июля 2019 года на берегу о. Немецкий Кузов. Утром натощак все испытуемые сдавали капиллярную кровь для анализа на содержание глюкозы методом сухой биохимии с помощью тест-полосок «Глюкоза» на портативном анализаторе CardioChek PA(c). Далее выполнялись специальные дыхательные и двигательные акты по реконструированной нами технологии тибетской йоги туммо, освобожденной от религиозных инсинуаций [Минвалеев 2016]. Холодовой испытание заключалось в пребывании в холодной воде при температуре +10°C по шею в позе сидя в течение 30 минут (рис. 1). Сразу после холодowego испытания уровень глюкозы в капиллярной крови определяли повторно.

Статистическое сравнение количественного содержания глюкозы в крови натощак до и после холодowych испытаний проводили применением t-критерия Стьюдента для зависимых выборок после проверки на соответствие исследуемых выборочных данных нормальному распределению применением критерия Шапиро-Уилка.

Результаты

Всего проведено 17 холодowych испытаний на 12 добровольцах, уже освоивших или только приступивших к освоению нового метода повышения холодоустойчивости на основе тибетской йоги туммо. Один испытуемый (МР) участвовал во всех трех экспериментах, трое (КО, БО и ВП) в двух, остальные в одном испытании. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Первичные данные изменения глюкозы крови натощак до и после пребывания в воде при температуре +10°C по результатам 17 испытаний. Серым выделены участники, на момент испытания только что освоившие новый метод повышения холодоустойчивости.

ФИО	Дата	Глюкоза крови, ммоль/л		Характер изменения
		До	После	
МР	16.07.2019	5,9	5,4	↓
	19.07.2019	5,1	4,7	↓
	20.07.2019	5,6	5,2	↓
КО	16.07.2019	5,5	4,2	↓
	19.07.2019	4,3	4,1	↓
ЧЛ	19.07.2019	4,6	4,5	↓
БО	16.07.2019	5,2	4,1	↓
	20.07.2019	4,3	3,7	↓
БР	16.07.2019	5,6	4,4	↓
КИ	16.07.2019	5,9	4,8	↓
ШЗ	20.07.2019	5,3	5	↓
БТ	20.07.2019	5,1	4,9	↓
ВП	19.07.2019	3,4	3,7	↑
	20.07.2019	3,9	4,2	↑
НС	20.07.2019	4,7	7,6	↑
МИ	20.07.2019	5	5,3	↑
ВЕ	20.07.2019	4,6	5	↑

Обсуждение

Из таблицы 2 следует, что уровень глюкозы поменялся у всех испытуемых, причем у тех, кто уже давно освоил метод повышения холодоустойчивости на основе тибетской йоги туммо уровень глюкозы понизился, тогда как практически у всех, кто только что ознакомился с теорией и практикой туммо, уровень глюкозы поднялся за исключением одной испытуемой (БТ).

Поскольку 30-минутное пребывание в холодной воде без дополнительной теплопродукции рассматривается как предельно допустимое для организма человека переохлаждение [1], то закономерное стрессовое реагирование на холод должно было бы повысить уровень глюкозы у всех испытуемых как результат действия двух основных гормонов стресса – адреналина, стимулирующего *гликогенолиз* (распад печеночного гликогена), и кортизола, запускающего *глюконеогенез* (синтез глюкозы из неуглеводных компонентов). При этом только у одного испытуемого (а именно, НС) уровень глюкозы возрос значительно (с 4,7 до 7,6 ммоль/л), превысив норму для состояния натощак. И хотя уже через 15 минут при повторном заборе и анализе уровень глюкозы вернулся к исходному значению (4,8 ммоль/л), мы рассматриваем этот

результат как единственный случай действительно стрессового реагирования на холод, что было заметно и по внешним признакам. У остальных троих испытуемых, только приступивших в рамках экспедиции «Русский Север 2019» к освоению нового метода повышения холодоустойчивости уровень глюкозы хоть и возрос, но остался в пределах нормы уровня глюкозы натощак, что наблюдалось даже при повторном выполнении (испытуемый ВП). Если исключить единственный случай резкого возрастания уровня глюкозы у испытуемого НС в ответ на пребывание в холодной воде в течение 30 минут, то вероятностная количественная оценка оставшихся 16 случаев применением парного t-критерия Стьюдента для зависимых выборок (после успешной проверки этих выборочных данных на соответствие нормальному распределению) позволила достигнуть статистической значимости снижения уровня глюкозы в рассматриваемой выборке с 4,96 до 4,57 ммоль/л с вероятностью ошибки первого рода $p=0,00813 < 0,05$.

Тот факт, что у всех освоивших новый метод повышения холодоустойчивости уровень глюкозы в ответ на холодовые воздействия снизился позволяет предположить положительные влияния регулярной практики тибетской йоги туммо на усвоение тканями глюкозы с перспективой немедикаментозной коррекции пониженной толерантности к повышению глюкозы крови как симптоматическому началу сахарного диабета II типа.

Вывод

Выполнение специальных упражнений тибетской йоги туммо позволяет добиться бесстрессового реагирования на значительные и длительные холодовые воздействия, что проявляется в снижении или статистической неизменности уровня глюкозы в крови натощак.

Благодарность

Автор выражает сердечную благодарность Ирине Владимировне Архиповой, генеральному директору киностудии исторического фильма «Фараон», вдохновителю и организатору международных научных экспедиций в рамках ее авторского проекта «В поисках утраченных знаний» (с), направленного на поддержку отечественной науки, а также всем участникам экспедиции «Русский Север - 2019».

Литература

1. Минвалеев Р.С., Levitov A., Bahner D., Богданов Р.Р., Богданов А.Р. Йога туммо изменяет паттерн сердечно-сосудистой адаптации к холоду // Материалы научно-практической конференции «Физическая культура и спорт в системе высшего образования» 07 декабря 2012 года. СПб: Перо. – 2012. – С. 244-249.
2. Минвалеев Р.С., Иванов А.И. Тибетская йога туммо: сравнение управляемого и неуправляемого снижения общего кортизола у здоровых людей // Труды международной научно-практической конференции «Буддизм Ваджраяны в России: От контактов к взаимодействию», 16-18

- октября 2010 года (г. Москва). – Москва: Алмазный путь. – 2012. – С. 172-177.
3. Минвалеев Р.С., Тимофеев В.И., Танака А. Туммо: физиологическая технология холодоустойчивости.// ПСИХОТЕХНИКИ И ИЗМЕНЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ СОЗНАНИЯ. Сб. материалов Третьей международной конференции (19 – 21 марта 2015 г., Санкт-Петербург)/ Отв. редактор и составитель С.В.Пахомов. – СПб: Изд-во РХГА. – 2016. – С. 124-135.
 4. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. Москва: МЕДГИЗ. – 1960. – 253с.
 5. Golden F.S., Hervey G.R., Tipton M.J. Circum-rescue collapse: collapse, sometimes fatal, associated with rescue of immersion victims. // J R Nav Med Serv. – 1991. – Vol.77 . – №3. – P. 139-149.
 6. Minvaleev R.S., Bogdanov A.R., Bogdanov R.R., Bahner D.P., and Marik P.E. Hemodynamic Observations of Tumo Yoga Practitioners in a Himalayan Environment // Journal of Alternative and Complementary Medicine. – 2014. Vol. 20. – №4. – P. 295-299.
 7. Samaras K. Der Einfluß der Kälte auf den Kohlehydratstoffwechsel // Zeitschrift für die Gesamte Experimentelle Medizin. – 1939. – B.106. – №4-5. – S. 510–520.
 8. Shattock M.J., Tipton M.J. 'Autonomic conflict': a different way to die during cold water immersion? // J Physiol. – 2012. –Vol.590. –№14. –P. 3219-3230.
 9. Tipton M.J., Collier N., Massey H., Corbett J., Harper M. Cold water immersion: kill or cure? // Exp Physiol. – 2017. – Vol. 102. – № 11.– P. 1335-1355.