

ОБЩАЯ КРИОТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ОЖИРЕНИЕМ (ОБЗОР)

УДК 616-08

¹Шакула А.В.; ²Шуппо О.А.; ³Косухин Е.С.; ³Пушкарев Е.П.¹ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава России, г. Москва²ООО «ГРАНД-Клиник», г. Москва³Филиал № 2 ФГБУ «3 Центрального военного клинического госпиталя им. А.А. Вишневского» Минобороны России, г. Москва

CRYOTHERAPY IN THE MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH OBESITY (REVIEW)

¹Shakula A.V.; ²Shuppo O.A.; ³Kosuhin E.S.; ³Pushkarev E.P.¹«Russian scientific center of medical rehabilitation and balneology», Moscow, Russia²«Grand Clinic» Ltd, Moscow, Russia³Branch No. 2 Rams «3 Central military Clinical Hospital n.a. AA Vishnevsky» Defense of Russia, Moscow, Russia

Введение

Ожирение признано Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) новой неинфекционной «эпидемией» XXI века. Так, в странах Западной Европы до 10–20% мужчин и до 20–25% женщин имеют избыточную массу тела или ожирение. В США около 60% взрослого населения страдает избыточной массой тела, 27% – явным ожирением. В России – 25% лиц трудоспособного возраста имеет ожирение, 30% – избыточную массу тела. Угрожающими темпами эпидемия ожирения распространяется среди детей и подростков. В развитых государствах до 25% подростков имеют избыточную массу тела, а 15% страдают ожирением. Предполагается, что к 2025 году распространенность ожирения возрастет до 40% среди мужчин и до 50% среди женщин [1, 2]. Значимость проблемы ожирения определяется угрозой инвалидизации пациентов молодого возраста и снижением общей продолжительности жизни в связи с частым развитием метаболического синдрома (МС) и тяжёлых сопутствующих заболеваний. От заболеваний, связанных с ожирением, в мире ежегодно умирает 2,5 млн. человек. Избыточная масса тела негативно влияет на экономическое и социальное развитие. На решение проблем, связанных с ожирением среди взрослых, приходится до 6% всех расходов на здравоохранение в рамках Европейского региона (ВОЗ, 2007). В связи с эпидемией ожирения Европейское региональное бюро ВОЗ в ноябре 2006 года приняло Европейскую хартию по борьбе с ожирением [1, 12, 13].

В соответствии с современной этиопатогенетической классификацией выделяют следующие основные формы ожирения: экзогенно-конституциональное ожирение (первичное, алиментарно-конституциональное), симптоматическое (вторичное) ожирение, эндокринное, ятрогенное (обусловленное приемом лекарственных препаратов) [3,4]. Современная концепция терапии ожирения предусматривает применение немедикаментозных (диетотерапия, физические нагрузки, мотивационное обучение), медикаментозных и хирургических методов лечения, направленных на оптимизацию обмена веществ, уменьшение массы тела, снижение риска развития ассо-

циированных заболеваний и осложнений. Но изыскание новых концептуальных подходов к патогенетической немедикаментозной терапии данного заболевания остаётся высоко актуальным. В современных направлениях лечения и реабилитации больных ожирением особое место принадлежит методам, основанных на применении факторов физической природы «общего» действия, в частности криотерапии [5, 6, 7, 8, 14]. Доказана её высокая эффективность в отношении коррекции функциональных состояний лиц с явлениями хронического утомления, с нарушением физиологической и психологической адаптации, акклиматизации. В ряде исследований показана высокая эффективность применения общей криотерапии в комплексном лечении больных ишемической болезнью сердца и гипертонической болезнью, локальной криотерапии у больных алиментарно-конституциональным ожирением (АКО). В качестве основных механизмов профилактических и терапевтических эффектов криотерапии авторы рассматривают стимуляцию физиологических и психологических резервов организма, оптимизацию нейрогуморальной регуляции и обмена веществ, повышение неспецифической резистентности. В тоже время вопросы возможности применения общего криотермического воздействия в медицинской реабилитации больных ожирением освещены недостаточно [9, 10, 11]. Поэтому теоретическое и практическое обоснование применения общего криотермического воздействия с целью повышения результативности комплексной медицинской реабилитации больных АКО и МС является актуальной задачей.

Создание установок воздушной криотерапии (аэрокриотерапии) в начале 90-х годов XX века в Германии и Японии определило криотерапию в новую область научно-практических исследований [15,16]. Основу действия криотерапии на организм составляет быстрое снижение температуры (охлаждение) тканей под влиянием холодового фактора в пределах криоустойчивости (5–10 °С) без выраженных сдвигов терморегуляции организма. При охлаждении тканей ниже порога криоустойчивости из-за кристаллизации тканевой воды наступает их разрушение (криодеструкция) [17]. Действие холода на организм человека количественно определяется

степенью охлаждения. Температура распределяется в организме неравномерно. Так, нормальная температура верхних конечностей находится обычно на уровне 30–32°C. Периферические участки нижних конечностей на стопах имеют температуру около 26–28°C. Температура внутренних органов более постоянна (несколько выше 37°C). Понижение температуры тела человека на 1°C вызывает уменьшение интенсивности основного обмена на 6–7%. При переохлаждении вначале происходит довольно длительное понижение температуры кожи и лишь спустя некоторое время возникает снижение температуры внутренних органов. Соприкосновение кожи с водой +20 °C оказывает такое же охлаждающее действие, как и контакт кожной поверхности с воздухом при температуре 0°C. Это связано с большей теплопроводностью воды (примерно в 27–30 раз этот показатель выше, чем у воздуха) [18, 19].

Влияние криотерапии на организм, с позиций общей теории механизма лечебного действия физических факторов, представляет собой нервно-рефлекторное действие, реализуемое через систему взаимосвязанных звеньев: а) рефлекторное, включающее афферентные сигналы, воспринимающий центр и эфферентные сигналы; б) гуморально-гормональное - гуморальные агенты и нейроромоны, продуцируемые эндокринными железами и нейронами; в) биохимические и биофизические реакции и метаболические процессы, протекающие на тканевом, клеточном и молекулярном уровне. Нервная система контролирует все функции эффераторов и только при долгосрочной адаптации в регуляции начинают участвовать также и гормональные механизмы [10].

В ответ на острое охлаждение тела наблюдается ряд стандартных реакций здорового человека, направленных на сохранение теплового баланса организма:

- 1) сужение сосудов поверхностных тканей тела;
- 2) незначительный рост частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического артериального давления (АД);
- 3) увеличение объема легочной вентиляции;
- 4) пилоэрекция;
- 5) активное выделение адреналина и норадреналина надпочечниками;
- 6) нейрогуморальная активация гипоталамуса с высвобождением гормонов аденогипофиза, в первую очередь адренокортикотропного гормона (АКТГ) и тиреотропного гормона (ТТГ);
- 7) дрожь;
- 8) рефлекс Левиса (периодическое расширение периферических сосудов с ростом температуры кожи);
- 9) изменение позы тела.

Адаптогенное действие холода это:

- 1) теплоизоляция;
- 2) повышение интенсивности недрожательного термогенеза;
- 3) «поведенческая адаптация» (одежда и теплые жилища);
- 4) толерантная адаптация (смещение порога дрожи и кривых метаболических терморегуляторных реакций в сторону более низких температур);
- 5) «метаболическая адаптация» (повышение основного обмена на 25–50%);
- 6) преходящее уменьшение массы тела.

Используя различные режимы и способы холодового воздействия, можно вызывать широкий спектр физиологических и лечебных эффектов, что и лежит в основе методов криотерапии [17].

Общая криотерапия – метод физиотерапии, заключающийся в воздействии жидкими или газообразными хладагентами для отведения тепла от всей поверхности тела человека в той мере, чтобы температура тканей снижалась в пределах их криоустойчивости и не происходило значимых сдвигов терморегуляции организма. К числу наиболее известных эффектов дозированного многократного воздействия холодом фактором на организм в целом относится общетренирующий (закаливающий), проявляющийся в повышении уровня функционирования основных регуляторных, адаптационно-приспособительных систем организма. Он основан на возникающей перестройке деятельности сердечно-сосудистой, нервной и нейроэндокринной систем. Воздействие холодом приводит к выраженным фазовым изменениям деятельности периферических сосудов, которые проявляются сначала спазмом мелких артерий и артериол, прекапиллярных сфинктеров, замедлением скорости кровотока и повышением вязкости крови. Сужение сосудов является первой защитной фазой сосудистой реакции на охлаждение, направленной на предотвращение проникновения холодного фактора через кожные покровы и подкожную клетчатку к глубоко лежащим внутренним органам и системам организма. Через 20 мин после воздействия холодного фактора, развивается вторая защитная фаза сосудистой реакции в виде выраженного расширения периферических артериальных сосудов, что приводит к активной артериальной гиперемии, продолжающейся в течение 1–3 ч. Эта фаза является компенсаторной, способствующей усиленному теплообразованию, которое препятствует ишемии и нарушению питания тканей. Расширение кожных сосудов во вторую фазу сосудистой реакции снижает общее периферическое сосудистое сопротивление, тем самым уменьшает нагрузку на сердце. Наряду с изменениями артериального и капиллярного кровообращения при общей криотерапии происходит умеренное улучшение венозного и лимфатического оттока, состояния периферической нервной и мышечной систем. Кратковременное возбуждение периферических кожных рецепторов сменяется длительной фазой торможения, чем объясняется анальгетический эффект, снижается тонус поперечнополосатых мышц, ликвидируются мышечные спазмы. Лечение холодом приводит к изменению деятельности высших вегетативных центров и систем нейроэндокринной регуляции, оказывая тренирующее влияние на них. Общая криотерапия активизирует адренокортикотропную систему и приводит к усилению выработки АКТГ передней долей гипофиза и кортизола корой надпочечников. Стимуляция лимбической системы головного мозга вызывает усиление выработки эндорфинов, обладающих мощным обезболивающим, седативным, эйфорезирующим действием [9]. Кратковременное общее воздействие низких температур активизирует все адаптационные ресурсы организма: терморегуляцию, иммунную, эндокринную и нейрогуморальную системы. В условиях патологии общая криотерапия оказывает антидепрессивное, противотревожное, обезболивающее, противовоспалительное, противоотечное, сосудорасширяющее, релаксирующее, трофико-регенераторное, десенсибилизирующее, иммуномодулирующее действие, нормализует тонус венозных и лимфатических (лимфодренаж) сосудов. Ее реабилитационное воздействие основано прежде всего на восстановлении гомеостатических механизмов, причем эффект гармонизации после одного курса криопродур (10–15 сеансов) сохраняется не менее 6 месяцев [10, 15, 17, 20].

Эффективность общей криотерапии во многом зависит от конструкции оборудования, в котором проводятся процедуры. Различают четыре основных конструктивных типа криооборудования для проведения процедуры общей воздушной криотерапии: криокабина (криосауна), криобассейн, криобочка, криокапсула. Все условия одновременно достигаются только в камерах теплоизолированной герметичной конструкции, поэтому к криоустановкам, пригодным для клинического использования, могут быть отнесены только установки закрытого типа – криокапсулы. Все существующие криоустановки, за исключением криокапсул, из-за большого градиента температур в процедурной камере осуществляют криотерапевтическое воздействие в основном на нижние конечности. Номинальный закаливающий, гомеостазомодулирующий эффект, получаемый в установках открытого типа (криобассейнах и криобочках), может быть использован в режиме профилактики простудных заболеваний и для общего оздоровления.

Установки закрытого типа (криокапсулы) – единственный тип криооборудования для общей воздушной криотерапии, пригодный для клинического использования. Криокапсула представляет собой термоизолированную камеру закрытого типа вертикального исполнения индивидуального пользования, внутри которой с помощью жидкого азота создается температура криогенных величин в диапазоне (-130–160°C). В газогенераторе образуется низкотемпературная газообразная смесь жидкого азота и атмосферного воздуха, которая по системе воздухопроводов и сопел подается в камеру и равномерно распределяется по ее внутреннему объему со скоростью 0.5 м/с. К преимуществам криокапсул в сравнении с другими типами установок для проведения общей воздушной криотерапии можно отнести: стабильное поддержание внутри криокапсулы температуры криотерапевтической величины в диапазоне – (130–160)°C благодаря закрытой термоизолированной конструкции; обеспечение криодействия на 98.3% тела, включая волосную кожу головы; градиент температур не превышает 10–15°C, то есть если в районе стоп пациента ростом 2 метра температура -150°C, то в районе головы – не менее -120°C. Недостатком криокапсул является возможность криоповреждения кожи лица пациента при несоблюдении им плотного контакта с периметром лицевого отверстия во время процедуры (вопреки инструкции по технике безопасности). Состояние контакта лица с лицевым отверстием криокапсулы в ходе процедуры визуально контролируется оператором [9].

В последние годы разработаны и применяются в лечении и реабилитации больных криокапсулы ICEQUEEN. Термоизолированная криокапсула представляет собой вертикальную кабину индивидуального пользования, в которой пациент, полностью находясь в криовоздушной среде, фиксирует лицо в специальном отверстии кабины, обеспечивая таким образом ее герметичность и собственное безопасное дыхание (воздухом помещения). Эта модель имеет ряд особенностей: компьютерный контроль хода процедуры; выход на рабочий режим за 17–20

сек; электрический подъемный пол; низкий уровень шума внутри криокапсулы во время процедуры. Процедура общей аэрокриотерапии выполняется в течение 2 мин, холодильной режим – 125–150 °C. Такой режим достигается по истечении 17 сек от начала процедуры и продолжается 1,8 мин. Суммарное время процедуры в капсуле составляет 2 мин. Суммарное время процедуры с подготовкой к процедуре составляет 30 мин, из них работа с врачом занимает 15 мин. Курс состоит из 10–15 сеансов с периодичностью сеансов ежедневно или через день.

По данным ряда исследований установлено, что воздействие холодом на организм больного с АКО и МС приводит к снижению артериального давления на 8–12%, уменьшению уровня триглицеридов и неэстерифицированных жирных кислот соответственно на 14% и 22%, достоверному снижению концентрации инсулина, что на фоне уменьшения гликемии обеспечивает достоверный регресс индекса инсулинорезистентности. При циклических криотермических воздействиях в организме больных АКО развивается спектр приспособительных реакций, направленных на совершенствование механизмов вегетативной и гуморальной терморегуляции. Темп теплопотери к завершению курса снижается в среднем на 28%, что приводит к повышению уровня холодовой устойчивости и 30%-му росту переносимости криотермического воздействия. Отмечено усиление активности механизмов неспецифической защиты и антиоксидантной системы. Курс циклических криотермических воздействий вызвал у больных АКО экстренную мобилизацию и активное использование функциональных резервов организма, что наиболее выражено проявилось в оптимизации жирового обмена и привело к статистически достоверному снижению индекса массы тела, отношения окружности талии к окружности бедер, жировой массы тела на 4,2%, 1,84%, 16% соответственно в результате проведения курса криотерапии. Наиболее значимые достоверные оптимизирующие изменения показателей обмена веществ, деятельности сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем, приводили к существенно меньшему снижению уровня лептина при более выраженном снижении индекса массы тела. Циклические криотермические воздействия оказывали оптимизирующее влияние на результаты психофизиологического исследования и состоянию высшей нервной деятельности больных АКО, приводили к значимому повышению показателей, отражающих качество жизни и субъективный статус пациентов [1, 18].

Заключение

Патогенетические механизмы положительного криотермического воздействия на организм, в том числе на эффективное снижение индекса массы тела, оптимизацию обмена веществ, улучшение физиологических функций и повышение неспецифической резистентности организма, а также результаты лечения, позволяют обосновать актуальность научных исследований по разработке комплексных программ медицинской реабилитации больных алиментарно-конституциональным ожирением и метаболическим синдромом с включением общей воздушной криотерапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бугаян С.Э. Эффективность применения криотерапии в комплексном лечении алиментарно-конституционального ожирения у лиц молодого возраста: дисс. канд. мед. наук: - Ростов-на-Дону, 2011. – 160 с.: ил.
2. Гинсбург М.М., Крюков Н.И. Ожирение: влияние на развитие метаболического синдрома. Профилактика и лечение. М.: Медпрактика. – 2002. – 128 с.
3. Ожирение / Под ред. И.И.Дедова, Г.А.Мельниченко. – М., 2004. – 449 с.
4. Аметов А.С., Доскина Е.В. Ожирение и современные методы его лечения / Лекции для врачей. М.: ГОУ ДПО РМАПО. 2011. – с. 56.
5. Физиотерапия и курортология (руководство). / Под ред. В.М. Боголюбова. – Т.1. – М., 2009.
6. Физиотерапия: национальное руководство / Под ред. Г.Н. Пономаренко. – М., 2009.

7. Лобыкина Е.Н. Структура и распространенность среди населения крупного промышленного центра различных способов борьбы с избыточным весом. Вестник восстановительной медицины. 2010; 6: 16–18.
8. Крутько В.Н., Гаврилов М.А., Донцов В.И. Системные эффекты возрастного ожирения у женщин. Вестник восстановительной медицины. 2012; 5: 51–54.
9. Криотерапия: учеб.-метод. пособие / А.В. Волотовская, Г.К. Колтович, Л.Е. Козловская, А.Н. Мумин., – Минск: БелМАПО, 2010. – 26 с.
10. Портнов В.В., Медалиева Р.Х. Криотерапия // Общая и локальная воздушная криотерапия: сборник статей и пособий для врачей / под ред. В.В. Портнова. – М., 2009. – С. 5–23.
11. Техника и методики физиотерапевтических процедур (справочник) / Под ред. В.М. Боголюбова. – М., 2008.
12. Европейская хартия по борьбе с ожирением. Европейская министерская конференция по борьбе с ожирением. Стамбул, Ноябрь, 2006, <http://euro.who.int/Document/E89567r.pdf>.
13. Obesity and overweight. What are overweight and obesity? WHO Fact sheet N°311 September 2006. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.
14. Дробижев Н.Ю. Ожирение среди больных, обратившихся за медицинской помощью // Ожирение и метаболизм. – 2009. – Т. 19, № 3. – С. 35–40.
15. Криотерапия в России: Материалы IV Междунар. научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. А.Ю.Баранова. – СПбГУНиПТ, 2011. – 140 с.
16. Фаустова Ю.И., Гусакова Е.В. Влияние криотерапии на вегетативную регуляцию у пациентов с синдромом раздраженного кишечника с запорами. Вестник восстановительной медицины. 2011; 6: 31–33.
17. Будрик В.В. Физические основы криометодов в медицине // Учебное пособие – под ред. д.т.н., проф. А.М.Архарова и д.м.н., проф. В.И. Коченова. – М.: Лика, 2007 – 136 с.
18. Шекемов В.В., Алейникова Э.В., Фролков В.К., Пузырева Г.А. Изучение механизмов лечебного действия крио- и озонотерапии при метаболическом синдроме. Вестник восстановительной медицины. 2012; 4: 35–40.
19. Орлова Е.В., Каратеев Д.Е., Кочетков А.В., Денисов Л.Н., Сурнов А.В. Комплексная программа реабилитации больных ранним ревматоидным артритом, включающая локальную воздушную криотерапию, лечебную гимнастику, эрготерапию, ортезирование и образовательный проект. Вестник восстановительной медицины. 2012; 6: 47–54.
20. Ramirez-San-Juan JC, Choi B, Franco W, Nelson JS, Aguilar G. Effect of ambient humidity on light transmittance through skin phantoms during cryogen spraycooling. Phys Med Biol. 2006 Jan 7; 51 (1): 113–20.

REFERENCES:

1. Bugajan S.Je. [Efficiency of cryotherapy in treatment of alimentary-constitutional obesity of young people]: Synopsis diss. PhD in medicine: - Rostov-na-Donu, 2011. – 160 p.
2. Ginsburg M.M., Krjukov N.I. [Obesity: impact on the development of the metabolic syndrome. Prevention and treatment.] M.: Medpraktika. – 2002. – 128 p.
3. [Obesity] Edited by I.I. Dedova, G.A. Mel'nichenko. – M., 2004. – 449 p.
4. Ametov A.S., Doskina E.V. [Obesity and modern methods of treatment / Lectures for doctors.] M.: GOU DPO RMAPO. 2011. – p. 56.
5. [Physiotherapy and Health Resort (manual).] Edited by V.M. Bogoljubov. – T. 1. – M., 2009.
6. [Physiotherapy: national manual] / Edited by G.N. Ponomarenko. – M., 2009.
7. Lobykina E.N. [Structure and prevalence in the population of large industrial center of different ways of dealing with overweight]. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2010; 6: 16–18. [Herald of restorative medicine]
8. Krut'ko V.N., Gavrilov M.A., Doncov V.I. [Systematic effects of the women age obesity.] Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2012; 5: 51–54. [Herald of restorative medicine]
9. [Cryotherapy: educat.-method. Tutorial] / A.V. Volotovskaja, G.K. Koltovich, L.E. Kozlovskaja, A.N. Mumin., – Минск: БелМАПО, 2010. – 26 p.
10. Portnov V.V., Medaljeva R.H. [Cryotherapy // General and local air cryotherapy: a collection of articles and manuals for doctors] Edited by V.V. Portnov. – M., 2009. – P. 5–23.
11. [Techniques and methods of physiotherapy treatments (handbook)] / Edited by V.M. Bogoljubov. – M., 2008.
12. European Charter on Counteracting Obesity. European Ministerial Conference on Counteracting Obesity. Istanbul, November, 2006, <http://euro.who.int/Document/E89567r.pdf>.
13. Obesity and overweight. What are overweight and obesity? WHO Fact sheet № 311 September 2006. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.
14. Drobizhev N.Ju. [Obesity among patients looking for medical care // Ozhirenie i metabolizm.] – 2009. – Т. 19, № 3. – P. 35–40. [Obesity and Metabolism].
15. [Cryotherapy in Russia: Proceedings of the IV Intern. scientific and practical. conf.] / Edited by Prof. A.Yu. Baranov. – SPbGUNIPT, 2011. – 140 p.
16. Faustova Ju.I., Gusakova E.V. [Effect of cryotherapy on autonomic regulation in patients with irritable bowel syndrome with constipation.] Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2011; 6: 31–33. [Herald of restorative medicine].
17. Budrik V.V. [Physical basis of kriomethods in medicine // Tutorial.] Edited by Prof. A.M.Arharov and Prof. V.I.Kochenov. – M.: Lika, 2007 – 136 p.
18. Shekemov V.V., Alejnjkova Je.V., Frolkov V.K., Puzyreva G.A. [Studying the mechanisms of therapeutic action of cryo- and ozone therapy in patients with metabolic syndrome.] Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2012; 4: 35–40. [Herald of restorative medicine]
19. Orlova E.V., Karateev D.E., Kochetkov A.V., Denisov L.N., Surnov A.V. [Comprehensive program of rehabilitation of patients with early rheumatoid arthritis, including local air cryotherapy, gymnastics, ergotherapy, orthotics and educational project.] Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2012; 6: 47–54. [Herald of restorative medicine]
20. Ramirez-San-Juan JC, Choi B, Franco W, Nelson JS, Aguilar G. Effect of ambient humidity on light transmittance through skin phantoms during cryogen spraycooling. Phys Med Biol. 2006 Jan 7; 51 (1): 113–20.

РЕЗЮМЕ

В обзоре литературы представлены современные данные по проблеме алиментарно-конституционального ожирения, патогенетические механизмы и результаты общей криотерапии на организм. Обоснована возможность научных исследований по включению общей криотерапии в программы комплексной медицинской реабилитации больных алиментарно-конституциональным ожирением и метаболическим синдромом.

Ключевые слова: общая криотерапия, ожирение, метаболический синдром, медицинская реабилитация, криокапсула.

ABSTRACT

The review presents the data on the problem of alimentary-constitutional obesity, pathogenetic mechanisms and the results of the cryotherapy on the body. The possibility of scientific research on inclusion of the cryotherapy in the program of complex medical rehabilitation of patients with alimentary-constitutional obesity and metabolic syndrome.

Key words: overall cryotherapy, obesity, metabolic syndrome, medical rehabilitation, cryokapsula.

Контакты:

Косухин Е.С. E-mail: ekosuhin@mail.ru