

- Татарстан): дис. ... канд. мед. наук / М.В. Потапова. — Казань: КГМУ, 2008. — 178 с.
13. Профессия и здоровье: материалы V Всерос. конгр.; Москва, 30 октября — 2 ноября 2006 г. — М.: Дельта, 2006. — 711 с.
  14. *Сабанин, Ю.В.* Медицинская служба внутренних войск МВД России / Ю.В. Сабанин // Военно-медицинский журнал. — 2005. — № 8. — С.26—27.
  15. Современные подходы к изучению и оценке здоровья экономически активного населения: учеб. пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей / И.Г. Низамов, К.Ш. Зыятдинов, А.А. Гильманов [и др.] — Казань: Медицина, 2005. — 72 с.
  16. *Щепин, О.П.* Общественное здоровье и здравоохранение: учебник / О.П. Щепин, В.А. Медик. — М.: Медицина, 2010. — 592 с.

## REFERENCES

1. *Gubler, E.V.* Vychislitel'nye metody analiza i raspoznavaniya patologicheskikh processov / E.V. Gubler. — L.: Medicina, 1978. — 296 s.
2. *Zakonodatel'noe regulirovanie ohrany zdorov'ya rabotnikov: ucheb. posobie: v 2 ch. / Kazan. gos. med. un-t Feder. agentstva po zdavoohraneniyu i soc. razvitiyu; sost.: L.M. Fathutdinova, N.H. Amirov. — 2010. — Ch. 2. — 367, [1] s.*
3. Ispol'zovanie klassifikacionno-prognosticheskogo modelirovaniya v mediko-biologicheskikh issledovaniyah / M.S. Aksenova [i dr.] // Prikladnye zadachi modelirovaniya i optimizacii: mezhvuz. sb. nauch. tr. — Voronezh: VGTU, 2008. — S.87—92.
4. *Kopeikin, N.F.* Usloviya truda i zaboлеваemost' sotrudnikov organov vnutrennih del / N.F. Kopeikin, V.M. Belyanskii // Gigiena i sanitariya. — 2003. — № 2. — S.26—27.
5. *Kruglov, A.G.* Zdorov'e sotrudnika — vazhneishii element boegotovnosti MVD Rossii / A.G. Kruglov // Medicinskii vestnik MVD. — 2002. — № 1. — S.1—2.
6. *Masyukova, S.A.* Osobennosti organizacii okazaniya medicinskoj pomoschi voennosluzhhaschim pri mikrobnoi ekzeme / S.A. Masyukova, O.N. Markova, M.V. Ustinov // Russkii medicinskii zhurnal. — 2005. — T. 13, № 16. — С.1090—1096.
7. *Svyaz' zabolevaniya s professiei s pozicii dokazatel'noi medicin: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.; 19-20 maya 2011 g. / pod red. N.H. Amirova. — Kazan', 2011. — 428 s.*
8. *Medik, V.A.* Matematicheskaya statistika v medicine: ucheb. posobie / V.A. Medik, M.S. Tokmachev. — M.: Finansy i statistika, 2007. — 800 s.
9. *Medicinskaya statistika. Statisticheskaya obrabotka dannyh v MS Excel: ucheb.-metod. posobie / Kazan. gos. med. un-t Minzdravsocrazvitiya Rossii, kafedra obschestv. zdorov'ya i org. zdavoohraneniya s kursom med. informatiki. — 2011. — Razd. I. — 78 s.*
10. *Morozov, D.V.* O sovershenstvovanii medicinskogo obespecheniya lichnogo sostava organov vnutrennih del Rossiiskoi Federacii / D.V. Morozov // Medicinskii vestnik MVD. — 2008. — № 1. — S.1—8.
11. *Perspektivy razvitiya ambulatorno-poliklinicheskoi sluzhby / Sh.M. Vahitov [i dr.] // Kazanskii medicinskii zhurnal. — 2004. — № 1. — С.64—67.*
12. *Potapova, M.V.* Nauchnoe obosnovanie povysheniya kachestva medicinskogo obespecheniya sotrudnikov organov vnutrennih del (po materialam MVD po Respublike Tatarstan): dis. ... kand. med. nauk / M.V. Potapova. — Kазань: КГМУ, 2008. — 178 s.
13. *Professiya i zdorov'e: materialy V Vseros. kongr.; Moskva, 30 oktyabrya — 2 noyabrya 2006 g. — M.: Del'ta, 2006. — 711 s.*
14. *Sabanin, Yu.V.* Medicinskaya sluzhba vnutrennih voisk MVD Rossii / Yu.V. Sabanin // Voенно-медицинский журнал. — 2005. — № 8. — S.26—27.
15. *Sovremennye podhody k izucheniyu i oцenke zdorov'ya ekonomicheski aktivnogo naseleniya: ucheb. posobie dlya sistema poslevuzovskogo professional'nogo obrazovaniya vrachei / I.G. Nizamov, K.SH. Zyyatdinov, A.A. Gil'manov [i dr.] — Kazan': Medicina, 2005. — 72 s.*
16. *Schepin, O.P.* Obschestvennoe zdorov'e i zdavoohranenie: uchebnik / O.P. Schepin, V.A. Medik. — M.: Medicina, 2010. — 592 s.

© И.А. Буренина, 2014

УДК 615.832.9

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ КРИОТЕРАПИИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

*ИРИНА АЛЕКСЕЕВНА БУРЕНИНА*, канд. мед. наук, доцент кафедры реабилитологии и спортивной медицины ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России, тел. 8-917-391-62-26

**Реферат.** Статья посвящена вопросам обоснования использования, механизму действия, технике и методике применения современных методов локальной и общей криотерапии.

**Ключевые слова:** криотерапия, криосауна, аэрокриотерапия, общая криотерапия, локальная криотерапия.

## MODERN TECHNIQUES OF CRYOTHERAPY IN CLINICAL PRACTICE

*IRINA A. BURENINA*

**Abstract.** The article is designated to the issues of use, mechanisms of action, technics and methods of application of the contemporary methods of local and general cryotherapy.

**Key words:** cryotherapy, cryosauna, aerocryotherapy, cryotherapy, local cryotherapy.

**К**риотерапия [kryos — холод; therapya — лечение (греч.)] — раздел физиотерапии, включающий физические методы лечения, отличительным

признаком которых является применение холода в качестве основного действующего физического фактора.

Лечебное воздействие холодом путем применения водосодержащих криоагентов в терапевтических целях имеет многовековую историю. На протяжении многих веков целебные свойства холода использовали для лечения различных болезней, обезболивания, закаливания, восстановления бодрости духа [4, 8]. Конец XX столетия охарактеризовался разработкой новых крионосителей, изучением влияния холода на разные системы организма и раскрытием механизмов адаптации человека к его действию. Предложенный в середине 70-х гг. японским ученым Тосимо Ямаучи метод общего и локального воздействия с помощью охлажденного до температуры минус 100—180°C воздуха произвел полную революцию в криотерапии.

В связи с появлением новых технических возможностей генерации холода в настоящее время во всем мире возрос интерес к криотерапии (КТ). Криотерапия получила признание и распространение в самых различных областях медицины в связи с высокой клинической эффективностью данного метода [2, 5, 10].

#### **Физиологическое обоснование криотерапии**

Действие холода на организм человека количественно определяется степенью охлаждения. Известно, что 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%. Установлено, что в коре головного мозга холодовая рецепция отображена значительно сильнее, чем тепловая. Так, на 1 см<sup>2</sup> кожи размещаются 100—200 болевых точек, около 25 точек давления, 12—15 холодových и только 1—2 тепловых.

В ответ на острое охлаждение тела наблюдается ряд стандартных реакций здорового человека, направленных на сохранение теплового баланса организма, таких как: 1) сужение сосудов поверхностных тканей тела, в которых выделяют три функционально различающиеся зоны — акральные области (пальцы, кисти рук, ушные раковины, губы и нос), туловище и проксимальные части конечностей — голова и лоб; 2) незначительный рост частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического 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 АКТГ и ТТГ; 7) дрожь (с ростом энергетического обмена на 300%); 8) рефлекс Левиса — периодическое

расширение периферических сосудов с ростом температуры кожи [3, 8].

#### **Классификация методов криотерапии**

По степени криовоздействия, достигаемой при помощи хладоносителей, находящихся в твердом, жидком или газообразном агрегатном состоянии, методы криотерапии могут быть разделены на две группы: 1) использование умеренно низких температур от +20 до -30 °C; 2) применение низких температур от минус 30 до минус 180°C.

В зависимости от площади тела, подвергаемой воздействию, различают **локальную** и **общую криотерапию**.

#### **ЛОКАЛЬНАЯ КРИОТЕРАПИЯ**

Локальная криотерапия — это метод физиотерапии, заключающийся в воздействии твердыми, жидкими или газообразными хладоагентами для отведения тепла от отдельных участков поверхности тела человека в той мере, чтобы температура тканей снижалась в пределах их криоустойчивости и не происходило значимых сдвигов терморегуляции организма. Хладоагенты охлаждают ткани за счет поглощения теплоты (плавления, нагревания, испарения и пр.).

**Механизмы лечебных эффектов локальной криотерапии.** Основные эффекты действия локальной криотерапии: снятие боли, уменьшение воспалительного отека и ликвидация мышечного спазма. По данным ряда авторов, холод оказывает антигипоксическое, гемостатическое и репаративное действие [5, 8]. Местное холодое воздействие приводит к локальному замедлению обменных процессов в охлажденных тканях, снижению потребности и потребления ими кислорода. Начальная реакция мелких и средних сосудов на охлаждение выражается сужением мелких капилляров и артериол кожи, замедлением скорости кровотока. Этим объясняют гемостатические свойства криотерапии.

В настоящее время считается, что сужение сосудов при криовоздействии является 1-й защитной реакцией на охлаждение и направлено на сохранение тепла, 2-я защитная реакция — расширение просвета кровеносных сосудов, что способствует усиленному теплообразованию. Таким образом, после локальной криотерапии возникает холодовая гиперемия, в механизме которой играют роль образование комплекса сосудорасширяющих веществ, снижение мышечного тонуса, аксон-рефлексы. Ритмические колебания процессов сужения и расширения сосудов кожи предотвращают ишемическое повреждение тканей.

Влияние криотерапии на нервно-мышечный аппарат связано прежде всего с возбуждением кожных рецепторов. Длительное охлаждение вызывает их торможение, в связи с чем появляются и субъективные ощущения: вначале чувство холода, затем жжения и покалывания, далее боль, которая сменяется анестезией и анальгезией. Возможность регулирования мышечного тонуса

при помощи криотерапии имеет большое практическое значение. В зависимости от интенсивности и длительности криовоздействия можно добиться релаксации мышц или повышения их тонуса [1, 6, 7].

Криотерапия способствует быстрому подавлению активности воспалительного процесса, особенно при остром воспалении, одновременно происходит стимуляция процессов регенерации и повышение общей резистентности организма. Противовоспалительный эффект тесно связан с анальгетическим действием криотерапии. Противоболевое воздействие КТ объясняют «блокированием» болевых рецепторов кожи и аксон-рефлексов, нормализацией возбудимости нейронов спинного мозга, участием эндогенных опиоидов в реализации эффектов криотерапии, а также уменьшением воспалительной реакции, регуляцией сосудистого тонуса и разрывом порочного круга «боль — мышечный спазм — боль».

Степень проявления лечебных воздействий криотерапии зависит от следующих параметров: интенсивность, длительность, динамика воздействия, площадь охлаждаемой поверхности тела, временной интервал между воздействиями, а также от характера патологии, индивидуальных особенностей и возраста пациента. Чем меньше время процедуры, тем выше тонизирующая способность криотерапии. Более продолжительная процедура, наоборот, оказывает спазмолитическое действие. Многие исследователи полагают, что для сохранения анальгетического эффекта криотерапии целесообразно повторять процедуры с интервалом 4—5 ч [2, 9].

**Локальная криотерапия подразделяется на неаппаратную и аппаратную криотерапию:**

1. *Неаппаратная локальная криотерапия* проводится с помощью водосодержащих криоагентов: ледяные аппликации, массаж кубиками льда (+4—0°C) или аппликации синтетических криопакетов «Kryoberg», «Pino», «Cryogel», «Дельта-терм» (-10—20°C).

2. *Аппаратная криотерапия* может проводиться с помощью 2 типов физиотерапевтических аппаратов. 1-й тип — аппараты, использующие для охлаждения газы (хлорэтил, углекислый газ, жидкий азот). Преимуществом данных аппаратов является высокая скорость охлаждения, к недостаткам можно отнести необходимость заправки сосудов газами. 2-й тип — аппараты, генерирующие сухой холодный воздух до температуры минус 30—60°C. Такими установками для локальной криотерапии являются аппараты Criojet (Криоджет С50, С100 и С200, Криоджет MINI, Криоджет С 600), CryoAir, Cryoflow 700, 100 (Германия). Данный тип физиотерапевтических аппаратов обеспечивают подачу охлажденной, осушенной, регулируемой воздушной струи с температурой до минус 30—60°C с помощью гибкого шланга через сменные сопла на любой участок тела, предназначенный для локальной терапии. Недостатком данного типа аппаратуры является низкая

скорость охлаждения, преимущества — лучшая переносимость процедур и более мягкое воздействие, так как теплоемкость и теплопроводность у воздушной среды ниже, чем у твердых и жидких хладагентов, а также отсутствие расходного материала.

Продолжительность процедур локальной криотерапии твердыми и жидкими криоагентами в среднем составляет 3—10 мин. Процедуры проводят ежедневно, иногда 2 раза в день с интервалом не менее 6 ч. Курс лечения 5—15 процедур. Повторный курс — через 1 мес.

#### **Показания к локальной криотерапии**

1. Хирургия: раны, ожоги, трофические язвы, пролежни, рожистое воспаление, послеоперационный период.

2. Травматология и ортопедия: заболевания и травмы мягких тканей, связок, сухожилий, суставов и костей, в том числе свежие спортивные травмы, травматические повреждения опорно-двигательного аппарата у детей, постиммобилизационные контрактуры, нарушения двигательных функций разного генеза.

3. Неврология: спастический геми- и парапарез, мигрень, невралгии, рассеянный склероз, состояния после нарушения мозгового кровообращения, вертеброгенная патология.

4. Ревматология: воспалительные заболевания суставов (ревматоидный, подагрический, псориатический артрит и т. д.); ревматическое поражение мягких тканей (периартрит, спондилоартрит и т. д.), дегенеративные заболевания суставов (остеоартрозы I—IV стадии).

5. Дерматология и косметология: воспалительные экссудативные болезни кожи, угревая сыпь, розацеа, себорея, атопический дерматит, псориаз и др.

6. Реабилитационные программы: эстетического профиля, антицеллюлитная, посттравматическая.

**Противопоказаниями к локальной криотерапии** являются общие противопоказания к физиотерапии: инфаркт миокарда в анамнезе, нарушения периферического кровообращения, болезнь Рейно, облитерирующий эндартериит, серповидноклеточная анемия, гиперчувствительность к холодному фактору, наличие в тканях имплантатов, изменяющих свои свойства под влиянием снижения температуры.

Следует соблюдать осторожность при использовании метода у больных раннего детского возраста и пожилых людей в связи с особенностями терморегуляции. Локальная криотерапия хорошо сочетается с другими физиотерапевтическими процедурами.

## **ОБЩАЯ КРИОТЕРАПИЯ**

**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 крио-

устойчивости и не происходило значимых сдвигов терморегуляции организма.

В настоящее время для общей криотерапии находят применение оба криоагента: азотно-воздушная смесь и атмосферный воздух. Обычно для этого используют комплекс оборудования, называемый «криокамера».

### **Механизмы лечебных эффектов общей криотерапии**

Каких-либо кардинальных различий в синдромно-патогенетическом профиле локальной и общей воздушной криотерапии нет. Все физиологические сдвиги, возникающие в организме под влиянием локальной воздушной криотерапии, проявляются более выражено после процедур общей криотерапии.

### **Основные клинические эффекты общей криотерапии**

Исследования доказали, что 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. Для здорового организма общая криотерапия — это метод повышения устойчивости к стрессам и перегрузкам. Ее реабилитационное воздействие основано прежде всего на восстановлении гомеостатических механизмов, причем эффект гармонизации после одного курса крио-процедур (10—15 сеансов) сохраняется не менее 6 мес.

Общетренирующий (закаливающий) эффект проявляется в повышении уровня функционирования основных регуляторных, адаптационно-приспособительных систем организма у практически здоровых людей. Максимальное сужение сосудов кожи отмечается при общем воздействии азотно-воздушной смесью при температуре минус 160—170°C в течение 2—3 мин. Происходит мгновенное снижение температуры кожи до 0°C, после чего продолжается сужение кожных сосудов в течение 20 мин. Данное сужение является первой защитной фазой сосудистой реакции на охлаждение, направленной на предотвращение проникновения холодового фактора через кожные покровы и подкожную клетчатку к глубоко лежащим внутренним органам и системам организма. Через 20 мин после воздействия холодового 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 [3, 7, 8].

Фазовые изменения состояния сосудов кожи и подкожной клетчатки дают адекватную тренирующую нагрузку системе кровообращения. 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.

Общая криотерапия оказывает благоприятное воздействие на состояние периферической нервной и мышечной систем. Кратковременное возбуждение периферических кожных рецепторов сменяется длительной фазой торможения, чем объясняется анальгетический эффект, снижается тонус поперечно-полосатых мышц, ликвидируются мышечные спазмы, например мышечно-тонический синдром при радикулопатиях.

Лечение холодом приводит к изменению деятельности высших вегетативных центров и систем нейроэндокринной регуляции, оказывая тренирующее влияние на них. По данным многих авторов, общая криотерапия активизирует адренорезистивную систему и приводит к усилению выработки АКТГ передней долей гипофиза и кортизола корой надпочечников. У больных с заболеваниями периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата ревматического происхождения, в частности, страдающих ревматоидным артритом, болезнью Бехтерева, происходит значительное снижение выраженности симптомов заболевания. Стимуляция лимбической системы головного мозга приводит к усилению выработки эндорфинов, обладающих мощным обезболивающим, седативным, эйфоризирующим действием [3, 7, 8].

### **Техника и методика проведения процедур**

Для общей криотерапии применяют специальные установки — криосауны, в которых общее охлаждение происходит при температуре до минус 120—150°C и осуществляется с помощью азотно-воздушной смеси (криосауна «КРИОМЕД-20/150-01», Москва, криосауна «КАЭКТ-01-Крион», Санкт-Петербург) или с помощью воздуха, охлажденного до экстремально низких температур (КриоСпейс, Kryosauna, Германия).

Криосауны, основанные на использовании жидкого азота, рассчитаны, как правило, на одного пациента и состоят из кабины открытого типа, сосуда Дьюара на 40 л жидкого азота и системы подачи парожидкостной струи азота в кабину. Криосауны, основанные на использовании охлажденного воздуха, чаще всего рассчитаны на одновременное проведение процедуры нескольким пациентам.

По данным многих исследователей, наиболее эффективной является температура минус 130°C. Продолжительность процедуры общей криотера-

пии составляет от 2 до 3,5 мин [5, 8]. В отличие от локальной технологии, методика общей воздушной КТ неизменна при любом заболевании. При проведении сеанса общей криотерапии используют защитные приспособления для рук, стоп и лица пациентов (перчатки, ботинки, хирургическая маска и т.п.). Допускается проведение двух процедур криотерапии в один день или совмещение общей криотерапии с локальной тоже в один день. В этом случае перерыв между воздействиями составляет 2—3 ч. На курс лечения назначают 10—25 процедур.

Общая криотерапия в настоящее время применяется в ревматологии (ревматические поражения мягких тканей, ревматоидный артрит, болезнь Бехтерева, деформирующий полиостеоартроз), в неврологии (вертеброгенная патология с болевыми синдромами), дерматологии (системные заболевания кожи), травматологии (травмы мышечно-связочного аппарата), а также при психосоматической патологии, неврозах, депрессивных и стрессовых состояниях, для профилактики заболеваний и медико-психологической реабилитации лиц опасных профессий. В Германии общая воздушная КТ используется для улучшения качества процесса подготовки спортсменов, оптимизации физических нагрузок и процесса восстановления после них, полного раскрытия биологических резервов индивидуума с главной целью — достичь все более и более высоких спортивных результатов без ущерба для здоровья спортсменов [2, 4, 8].

#### **Противопоказания для общей криотерапии**

те же, что для локальной криотерапии, плюс клаустрофобия, возраст до пяти лет. Общая воздушная криотерапия хорошо комбинируется с другими методами физиотерапии, проводимыми в тот же день, исключая теплотечение, пелоидо- и фототерапию в инфракрасном диапазоне.

Таким образом, более 10 лет применения методик криотерапии в клиниках России обеспечили накопление большого объема практической информации, а также большой выбор криотерапевтической аппаратуры и привели к тому, что криотерапия в нашей стране приобретает все большую популярность как у врачей, так и у пациентов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Асланов, М.Л.* Опыт применения экстремальной аэрокриотерапии аппаратом «КАЭКТ-01-КРИОН» в комплексном лечении диабетической полинейропатии / М.Л. Асланов // Криотерапия в России-2009: сб. докл. участников Междунар. науч.-практ. конф. — СПб.: СПбГУ НИПТ, 2009. — 180 с.
2. *Баранов, А.Ю.* Лечение холодом / А.Ю. Баранов, В.Н. Кидалов. — М.: Апрель, 2000. — 160 с.
3. *Баранов, А.Ю.* О многостороннем изучении изменений в организме здорового человека в ответ на криотерапевтическое воздействие / А.Ю. Баранов, И.М. Коваленко, А.Н. Ятманов [и др.] // Вестник СПб ГМА им. И.И. Мечникова. — 2005. — № 2(6). — С.147—150
4. *Баранов, А.Ю.* Криогенная физиотерапия / А.Ю. Баранов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2005. — № 3. — С.25—31.
5. Воздушная криотерапия: общая и локальная: сб. ст. и пособий для врачей / под ред. В.В. Портнова. — М., 2007.
6. *Галанова, С.К.* Влияние общей аэрокриотерапии на иммунологические показатели у мужчин с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга / С.К. Галанова, Д.Ш. Альтман, Е.Е. Куракалова, Э.Х. Рахматулина // Аллергология и иммунология. — 2008. — Т. 9 (№ 1). — С.110.
7. *Галанова, С.К.* Влияние общей криотерапии на психоэмоциональное состояние пациентов с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга / С.К. Галанова, Д.Ш. Альтман, С.Н. Теплова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2008. — № 4. — С.12—15.
8. Криотерапия: учеб.-метод. пособие / А.В. Волотовская, Г.К. Колтович, Л.Е. Козловская, А.Н. Мумин. — Минск: БелМАПО, 2010. — 26 с.
9. *Пономаренко, Г.Н.* Физиотерапия: национальное руководство / Г.Н. Пономаренко; под ред. Г.Н. Пономаренко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
10. *Хан, М.А.* Воздушная локальная криотерапия при травматических повреждениях у детей: пособие для врачей / М.А. Хан, О.М. Конова, Д.Ю. Выборнов. — М., 2003.

#### **REFERENCES**

1. *Aslanov, M.L.* Opyt primeneniya ekstremal'noi aerokrioterapii apparatom «KAÉKT-01-KRION» v kompleksnom lechenii diabeticheskoi polineiropatii / M.L. Aslanov // Krioterapiya v Rossii-2009: sb. dokl. uchastnikov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. — SPb.: SPbGU NiPT, 2009. — 180 s.
2. *Baranov, A.Yu.* Lechenie holodom / A.Yu. Baranov, V.N. Kidalov. — M.: Aprel', 2000. — 160 s.
3. *Baranov, A.Yu.* O mnogostoronnem izuchenii izmenenii v organizme zdorovogo cheloveka v otvet na krioterapevticheskoe vozdeistvie / A.Yu. Baranov, I.M. Kovalenko, A.N. Yatmanov [i dr.] // Vestnik SPb GMA im. I.I. Mechnikova. — 2005. — № 2(6). — S.147—150
4. *Baranov, A.Yu.* Kriogennaya fizioterapiya / A.Yu. Baranov // Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitaciya. — 2005. — № 3. — S.25—31.
5. *Vozdushnaya krioterapiya: obschaya i lokal'naya: sb. st. i posobii dlya vrachei / pod red. V.V. Portnova. — M., 2007.*
6. *Galanova, S.K.* Vliyanie obschei aerokrioterapii na immunologicheskie pokazateli u muzhchin s nachal'nymi proyavleniyami nedostatochnosti krovosnabzheniya mozga / S.K. Galanova, D.Sh. Al'tman, E.E. Kurakalova, E.H. Rahmatulina // Allergologiya i immunologiya. — 2008. — T. 9(№ 1). — S.110.
7. *Galanova, S.K.* Vliyanie obschei krioterapii na psihoemocional'noe sostoyanie pacientov s nachal'nymi proyavleniyami nedostatochnosti krovosnabzheniya mozga / S.K. Galanova, D.Sh. Al'tman, S.N. Teplova // Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitaciya. — 2008. — № 4. — S.12—15.
8. *Krioterapiya: ucheb.-metod. posobie / A.V. Volotovskaya, G.K. Koltovich, L.E. Kozlovskaya, A.N. Mumin. — Minsk: BelMAPO, 2010. — 26 s.*
9. *Ponomarenko, G.N.* Fizioterapiya: nacional'noe rukovodstvo / G.N. Ponomarenko; pod red. G.N. Ponomarenko. — M.: GEOTAR-Media, 2009.
10. *Han, M.A.* Vozdushnaya lokal'naya krioterapiya pri travmaticheskikh povrezhdeniyah u detei: posobie dlya vrachei / M.A. Han., O.M. Konova, D.Yu. Vybornov. — M., 2003.