

DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_106

[В.В. Коршунов](#)¹,

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии

Ян Лэй¹,

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии

[И.В. Черкесов](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры пластической хирургии

[В.М. Гринин](#)¹,

д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии

[С.Ю. Иванов](#)^{1,2},

д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии; зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[А.А. Мураев](#)²,

д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[А.О. Микия](#)¹,

ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии

¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия² РУДН, 117198, Москва, Россия

Контролируемая локальная гипотермия в комплексном лечении пациентов с врожденными аномалиями развития челюстей

Аннотация. На сегодняшний день операции на костях лицевого скелета связаны с такими послеоперационными явлениями, как отек, боль, тризм жевательных мышц и нарушение чувствительности в зоне 2-й и 3-й ветви тройничного нерва. Во многих научных работах было отмечено благоприятное воздействие холодových компрессов на послеоперационную зону, а анатомо-топографическая особенность челюстной лицевой зоны затрудняет оценку отека лица. Один из перспективных методов реабилитации пациентов — контролируемая локальная гипотермия аппаратным методом, а структурное измерение отека лица — оптическое сканирование. Это исследование было направлено на оценку трехмерного оптического сканера и аппарата ViTermo после ортогнатических операций. Послеоперационный отек лечили либо обычными холодowymi компрессами, либо индивидуально изготовленными лицевыми масками и циркуляционной системой ViTermo. В каждой контрольной группе отмечали боль, жалобы, отек, тризм жевательных мышц, нарушение чувствительности в зоне 2-й и 3-й ветви тройничного нерва, продолжительность пребывания в стационаре и удовлетворенность пациента. Использование охлаждающего устройства ViTermo значительно уменьшило послеоперационный отек и улучшило реабилитацию пациента.

Ключевые слова: ортогнатическая хирургия, оптический 3D-сканер, реабилитация, физиотерапия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Коршунов В.В., Лэй Ян, Черкесов И.В., Гринин В.М., Иванов С.Ю., Мураев А.А., Микия А.О. Контролируемая локальная гипотермия в комплексном лечении пациентов с врожденными аномалиями развития челюстей. — *Клиническая стоматология*. — 2024; 27 (2): 106—110. DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_106

[V.V. Korshunov](#)¹,

postgraduate at the Maxillofacial surgery Department

Y. Lei¹,

postgraduate at the Maxillofacial surgery Department

[I.V. Cherkesov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Plastic surgery Department

¹ Sechenov University, 119991, Moscow, Russia² RUDN University, 117198, Moscow, Russia[V.M. Grynin](#)¹,

PhD in Medical Sciences, professor of the Maxillofacial surgery Department

[S.Yu. Ivanov](#)^{1,2},

Russian Academy of Science corresponding member, PhD in Medical Sciences, full professor of the Maxillofacial surgery Department; full professor of the Maxillofacial surgery and surgical dentistry Department

[A.A. Muraev](#)²,

PhD in Medical Sciences, professor of the Maxillofacial surgery and surgical dentistry Department

[A.O. Mikiya](#)¹,

clinical resident at the Maxillofacial surgery Department

Controlled local hypothermia in the complex treatment of patients with congenital anomalies of jaw development

Annotation. Today, operations on the bones of the facial skeleton are associated with such postoperative phenomena as: swelling, pain, trismus of the masticatory muscles and impaired sensitivity in the zone of the 2nd and 3rd branches of the trigeminal nerve. Many scientific works have noted the beneficial effects of cold compresses on the postoperative area, and the anatomical and topographical feature of the maxillary facial area makes it difficult to assess facial edema. One of the promising methods of patient rehabilitation is controlled local

hypothermia using a hardware method, and the structural measurement of facial edema is optical scanning. This study aimed to evaluate the 3D optical scanner and the Vitermo device after orthognathic surgery. Postoperative swelling was treated with either conventional cold packs or custom-made face masks and a ViTermo circulation system. In each control group, pain, complaints, swelling, trismus of masticatory muscles, sensory disturbance in the 2nd and 3rd branches of the trigeminal nerve, length of hospital stay, and patient satisfaction were noted. The use

of the Vitermo cooling device significantly reduced postoperative swelling and improved patient recovery.

Key words: orthognathic surgery, 3D optical scanner, rehabilitation, physiotherapy

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время скелетные формы аномалий прикуса устраняют путем комплексного ортодонтического и хирургического лечения. Объем ортогнатических операций, особенно двухчелюстных, обуславливает выраженный послеоперационный отек, боль, тризм жевательных мышц и нарушение чувствительности в зоне 2-й и 3-й ветви тройничного нерва [1, 2]. Применение локальной гипотермии в послеоперационном периоде зарекомендовало себя как эффективное немедикаментозное противовоспалительное средство [3, 4]. В челюстно-лицевой области локальная гипотермия применяется в виде аппликаций льда (неконтролируемое охлаждение) и аппаратного метода [5, 6]. Однако использование аппарата и индивидуальных масок для охлаждения мягких тканей представляется перспективным [7, 8]. Также стоит учитывать особенность топографо-анатомического строения челюстно-лицевой области, что может способствовать затруднению визуальной оценки послеоперационного отека мягких тканей.

Цель — разработка и обоснование применения метода локальной контролируемой гипотермии для повышения эффективности реабилитации пациентов после ортогнатических операций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 42 пациента (средний возраст — $32,4 \pm 8,3$ года) с врожденными аномалиями развития челюстей без патологии сердечно-сосудистой, неврологической и эндокринной системы. Пациенты случайным образом были распределены на две группы по способу послеоперационного охлаждения:

- I — контролируемая локальная гипотермия (КЛГ) с использованием индивидуально изготовленных лицевых масок и циркуляционной системы ViTermo (Сколково, Россия);
- II — холодовые компрессы, по 16 часов в день со сменой холодных упаковок каждые 2 ч.

Оперативное вмешательство выполнялось одной бригадой хирургов и представляло собой остеотомию верхней челюсти по Le Fort 1, как описал Эпкер [9], или двухстороннюю межкортикальную остеотомию на нижней челюсти, описанную Обвеггейзером [10], с последующим позиционированием челюстей по методике, разработанной

FOR CITATION:

Korshunov V.V., Lei Y., Cherkesov I.V., Grynin V.M., Ivanov S.Yu., Muraev A.A., Mikiya A.O. Controlled local hypothermia in the complex treatment of patients with congenital anomalies of jaw development. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2024; 27 (2): 106—110 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_106

на кафедре [11, 12]. Межчелюстная фиксация проводилась в течение 24 часов. После операции пациенты получали Кеторолак (по 20 мг в/м в течение 2 суток) и Цефтриаксон (по 2000 мг в течение 7 дней). Охлаждение начинали вскоре после операции.

Для пациентов I группы изготавливали индивидуальные охлаждающие маски. Моделирование маски проводили в программе ViSurgery (Россия). Сначала импортировали данные КТ пациента, выбирали ткани плотностью от -500 до 200 ед. по Хаунсфилду и строили 3D-модель лица. Так как во время операции форма лица пациентов меняется, с учетом этого моделировали контуры лица: уменьшали или увеличивали подбородок и верхнюю губу (рис. 1). Далее из модели выделяли только поверхность лица в виде сплошной поверхности с равномерной геометрией. Встроенными в программу средствами обрисовывали границы маски и обрезали лишние области так, чтобы маска перекрывала околоушно-жевательную и подглазничную области, спинку носа и подбородок. Для полости рта, кончика носа и ноздрей формировали вырезы. После задания границ маски и вырезов поверхность выдавливали в объемное тело на заданное расстояние (от $0,5$ до 2 мм) и получали 3D-модель самой маски толщиной $1,8$ мм (рис. 1А).

Печать масок осуществляли на 3D-принтере DesignerXPro (Россия) из полилактида. К внутренней

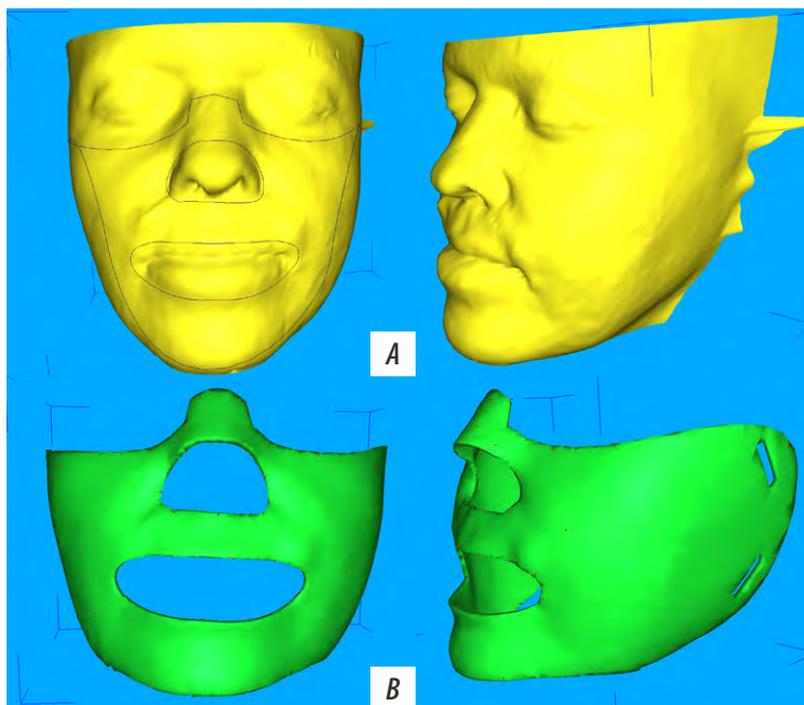


Рис. 1. 3D-модели контуров лица пациента (А) и маски (В)
Fig. 1. 3D models of the patient's face (A) and mask (B)

поверхности маски прикрепляли силиконовые трубочки диаметром 3 мм с диаметром канала 1,5 мм, через них осуществляется циркуляция охлажденной жидкости.

Маску подсоединяли к водяному циркуляционному внешнему охлаждающему устройству ViTermo (рис. 2). На устройстве можно выбирать между кратковременным, интервальным и непрерывным режимом охлаждения. В кратковременном режиме устройство работает в течение заданного периода времени и выключается после завершения. В интервальном режиме система непрерывно работает в соответствии с заданными интервалами работы и паузы. Температуру воды в устройстве устанавливали на +15°C.

Эффективность гипотермии в группах сравнивали по объему послеоперационного отека, выраженности болевого синдрома по ВАШ, неврологическому статусу и тризму жевательных мышц.

Объем отека измеряли оптическим 3D-сканером EinScan Pro 2X Plus (SHINING 3D Technology, Китай). Сканер состоит из датчика оптического диапазона, двух цифровых камер, зеркальной конструкции и подключается к персональному компьютеру (рис. 3). Датчик основан на методе измерения фазы триангуляции. Точность сканирования в автоматическом и стационарном режимах составляет 0,04 мм/м, а при использовании маркеров в режиме ручного сканирования — $0,05 \pm 0,025$ мм/м; минимальное расстояние между сканируемыми точками — 0,2 мм. Это позволяет получать данные с высокой детализацией, даже если в модели присутствуют очень мелкие элементы. Рабочая дистанция при работе со сканером составляет 510 мм. Его преимуществом является бесконтактный сбор данных наряду с высокой точностью (0,04 мм) и коротким временем измерения (менее 0,5 с). Также нет необходимости принимать специальные меры предосторожности для защиты пациента, например от ионизирующего излучения. Программное обеспечение сканера автоматически триангулирует, объединяет и обрабатывает трехмерные данные. Окончательный 3D-вывод представляет собой триангулированную полигональную сетку, визуализированную в виде синтетического затенения или в виде сетки.

Объем лица измеряли до операции, на 2-й, 3-й и 4-й день, а также спустя 1 месяц после операции.

Неврологический анализ был проведен для подглазничного и подбородочного нерва с двух сторон. Кожу

подглазничной области и верхней губы проверяли с использованием ватного теста на ощущение прикосновения, теста уколком иглой для острой боли и тупым инструментом для давления. Те же наблюдения были проведены на нижней губе и в области кожи подбородочного нерва. Результаты оценивались в диапазоне от 0 до 13 баллов, где 13 баллов — это наихудший показатель.

Тризм измеряли штангенциркулем по вертикальному межрезцовому расстоянию при открывании рта.

При статистической обработке результатов для межгруппового сравнения применяли независимый выборочный *t*-критерий Стьюдента при уровне значимости 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На 2-й день после операции объем отека у пациентов I группы (92,9 мл) был значительно меньше, чем во II группе (120,2 мл; $p=0,03$). Эта тенденция сохранялась в течение 3-го и 4-го дня после операции. На 3-й день в I группе объем отека уменьшился до 87,1 мл, во II группе он увеличился до 124,1 мл ($p=0,01$). На 4-й день в I группе отек уменьшился до 72,5 мл, а во II группе всего до 106,6 мл ($p=0,001$). Через 1 месяц в отношении отека в обеих группах различий не выявлено ($p=0,6$). Максимальный объем отека у пациентов I группы наблюдали на 2-е сутки после операции, а у пациентов II группы — на 3-й день (см. таблицу).

Значительное увеличение боли было зарегистрировано во II группе по сравнению с I группой. Интенсивность боли оставалась неизменной в течение 3-го дня по сравнению со 2-м в каждой группе. Значительное уменьшение субъективной боли было достигнуто на 4-й день в каждой группе.

В I группе не обнаружено изменений в отношении неврологического статуса на 4-й день ($2,5 \pm 0,3$ балла) и через 6 месяцев после операции ($1,8 \pm 0,3$ балла) по сравнению с обычным охлаждением ($2,9 \pm 0,4$ и $2,0 \pm 0,4$ балла соответственно). Значительное сниже-



Рис. 2. Устройство ViTermo соединенное с одной маской
Fig. 2. ViTermo device connected to one mask



Рис. 3. Оптический 3D-сканер EinScan Pro 2X Plus
Fig. 3. Optical 3D scanner EinScan Pro 2X Plus

Таблица. Объем отека лица, выраженность болевого синдрома и максимальное открывание рта у пациентов в послеоперационном периоде

Table. Volume of facial swelling, severity of pain and maximum mouth opening in patients in the postoperative period

Показатель	Срок после операции							
	2-й день		3-й день		4-й день		1 месяц	
	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа
Объем отека, мл	92,9±7,0	120,2±8,8*	87,1±7,2	124,1±10,1*	72,5±5,4	106,6±7,8*	5,7±3,2	5,3±3,9
Интенсивность боли, баллы	3,5±0,5	6,6±0,4*	3,8±0,4	6,0±0,4*	1,6±0,3	3,0±0,4*	—	—
Открывание рта, мм	21,5±0,6	16,5±0,6*	—	—	25,0±0,6	22,0±0,5*	—	—

Примечание. * — межгрупповые различия статистически достоверно значимы ($p < 0,05$).

ние неврологического показателя наблюдалось через 6 месяцев по сравнению с 4-м послеоперационным днем в каждой группе.

Исходные (предоперационные) значения открывания рта не различались между группами. На 2-й день после операции наблюдалось значительное уменьшение открывания рта в обеих группах: с 39 до 21,5 мм в I группе и до 16,5 мм во II группе. На 4-й день после операции в обеих группах было достигнуто значительное увеличение открывания рта по сравнению с 2-м днем после операции: до 25 мм в I группе и до 22 мм во II группе. Через 6 месяцев после операции величина открывания рта практически достигла предоперационных значений без значимого различия между группами (38,6±0,5 мм в I группе и 38,1±0,4 мм во II группе).

Пациентов опрашивали об их удовлетворенности послеоперационной охлаждающей терапией в виде опросного листа. Общая удовлетворенность пациентов во II группе (1,8±0,2 балла) была значительно ниже по сравнению с пациентами I группы (2,9±0,3 балла).

ОБСУЖДЕНИЕ

Снижение набухания в группе КЛГ можно объяснить точным и непрерывным охлаждением при 15°C с помощью охлаждающей маски. Охлаждение с использованием холодных компрессов приводит к скачкообразному и спорадическому снижению температуры. Вазоконстрикция увеличивается больше всего на 15°C [13, 14]. Когда температура кожи падает ниже 15°C, возникает парадоксальная вазодилатация, связанная с параличом гладкой мускулатуры сосудов или блоком нервной проводимости сосудосуживающих нервных волокон. Эта вазодилатация является защитным механизмом для сохранения кровотока при низкой температуре [13, 14]. Пациенты, получавшие охлаждение по методу КЛГ, значительно меньше пребывание в стационаре после операции по сравнению с пациентами, проходящими обычное охлаждение. Сокращение пребывания в стационаре снижает частоту внутрибольничных инфекций, внутрибольничную заболеваемость и смертность. Послеоперационная боль была значительно ниже в группе КЛГ по сравнению с обычным охлаждением. Было продемонстрировано, что понижение температуры замедляет периферическую нервную проводимость [15]. Снижение

температуры на 1°C вызывает снижение проводимости периферических нервов на 2,4 м/с, а при 10–15°C нервная проводимость полностью отменяется [13, 16].

Послеоперационное открывание рта было значительно выше в группе КЛГ. Не обнаружено никаких различий в отношении послеоперационных неврологических показателей. Пациенты, получавшие охлаждающую терапию КЛГ, были более удовлетворены, чем те, кто получал обычное охлаждение. Недавнее техническое исследование показало, что КЛГ обеспечивает безопасную и эффективную гипотермическую терапию для контроля послеоперационного курса [17].

Этот метод измерения имеет некоторые ограничения. Измерение объема ограничено локализованным отеком лица, потому что области лица, которые не были затронуты отеком, необходимы для выравнивания поверхности. В этом исследовании лоб, уши и корень носа использовали для подбора поверхности. Наиболее ограничивающим фактором является выражение лица пациента. Изменение выражения лица во время получения изображений в разные моменты времени может существенно повлиять на объем расчетов. Пациенты были проинструктированы о поддержании нейтрального выражения лица, которое было комфортным для них, во время получения изображения.

Существует множество причин для отека мягких тканей, помимо травмы: например сердечная недостаточность может вызвать отек [18]. Печеночная и почечная недостаточность могут быть связаны с набуханием мягких тканей, что может ограничить предлагаемую технику сканирования [19, 20]. Заболевания сосудов, связанные с эндотелиальной дисфункцией, тоже могут вызывать отек тканей, что является дополнительным ограничением методики измерения [21]. Пациенты с такими заболеваниями не должны включаться в измерения отека тканей с помощью этой техники.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Охлаждение с применением КЛГ приводит к значительному уменьшению послеоперационного отека, боли, тризма жевательных мышц и к нарушению чувствительности в зоне 2-й и 3-й ветви тройничного нерва по сравнению с обычным охлаждением, а также уменьшает пребывание в стационаре

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 26.09.2023 **Принята в печать:** 17.04.2024

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 26.09.2023

Accepted: 17.04.2024

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Танашян М.М., Максимова М.Ю., Иванов С.Ю., Мусаева Э.М., Федин П.А. Невропатия тройничного нерва после ортогнатических операций. — *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. — 2020; 4: 37—42.
[Tanashyan M.M., Maksimova M.Y., Ivanov S.Yu., Musaeva E.M., Fedin P.A. Trigeminal neuropathy following orthognathic surgery. — *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. — 2020; 4: 37—42 (In Russian)]. [eLibrary ID: 43944314](#)
2. Dinu C., Manea A., Tomoiagă D., Băciuț M., Almășan O., Mitre A.O., Barbur I., Hedeșiu M., Armencea G., Opreș H., Stoia S., Tamaș T., Băciuț G., Onișor F., Bran S. Recovery following orthognathic surgery procedures — A pilot study. — *Int J Environ Res Public Health*. — 2022; 19 (23): 16028. [PMID: 36498101](#)
3. Решетников А.П., Ловцова Л.В., Занозина О.В., Баймурзин Д.Ю., Кутявин Р.В. Инфракрасное и видимое изображение кожи лица после кратковременной аппликации льда. — *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. — 2016; 7—4: 569—571.
[Reshetnikov A.P., Lovtsova L.V., Zanozina O.V., Baimurzin D.Ju., Kutaviin R.V. Infrared and visible image face skin after short-term ice application. — *International Journal of Applied and Fundamental Research*. — 2016; 7—4: 569—571 (In Russian)]. [eLibrary ID: 26234746](#)
4. Marzooq B.A. Systemic and local hypothermia in the context of cell regeneration. — *CryoLetters*. — 2022; 43 (2): 66—73. [DOI: 10.54680/fr22210110112](#)
5. Santos T.S., Osborne P.R., Jacob E.S., Araújo R.T.E., Nogueira C.B.P., Martins-Filho P.R.S. Effects of water-circulating cooling mask on postoperative outcomes in orthognathic surgery and facial trauma. — *J Craniofac Surg*. — 2020; 31 (7): 1981—1985. [PMID: 32604311](#)
6. Hanci D., Üstün O., Yilmazer A.B., Göker A.E., Karaketir S., Uyar Y. Evaluation of the efficacy of hilotherapy for postoperative edema, ecchymosis, and pain after rhinoplasty. — *J Oral Maxillofac Surg*. — 2020; 78 (9): 1628.e1—1628.e5. [PMID: 32360236](#)
7. Lateef T.A., Al-Anee A.M., Agha M.T.F. Evaluation the efficacy of Hiloterm Cooling System in reducing postoperative pain and edema in maxillofacial traumatized patients and orthognathic surgeries. — *J Craniofac Surg*. — 2018; 29 (7): e697-e706. [PMID: 30192290](#)
8. Oneda E., Meriggi F., Zanotti L., Zaina E., Bighè S., Andreis F., Rueda S., Zaniboni A. Innovative approach for the prevention of chemotherapy-induced peripheral neuropathy in cancer patients: A pilot study with the Hiloterm device, the Poliambulanza Hospital experience. — *Integr Cancer Ther*. — 2020; 19: 1534735420943287. [PMID: 32856475](#)
9. Epker B.N. A modified anterior maxillary osteotomy. — *J Maxillofac Surg*. — 1977; 5 (1): 35—8. [PMID: 265350](#)
10. Obwegeser H. The indications for surgical correction of mandibular deformity by the sagittal splitting technique. — *Br J Oral Surg*. — 1964; 1: 157—71. [PMID: 14122415](#)
11. Иванов С.Ю., Мураев А.А., Фомин М.Ю., Дымников А.Б. Применение дентальных имплантатов в комплексном лечении пациентов с медиальной окклюзией, осложненной частичной адентией. — *Стоматология*. — 2013; 3: 38—42.
[Ivanov S.Iu., Muraev A.A., Fomin M.Iu., Dymnikov A.B. Dental implants in complex oral rehabilitation in patients with class III occlusion and partial teeth loss. — *Stomatology*. — 2013; 3: 38—42 (In Russian)]. [eLibrary ID: 19062586](#)
12. Иванов С.Ю., Мураев А.А., Короткова Н.Л., Сидорова Е.В., До М.Ф. Новый способ коррекции врожденных и приобретенных аномалий челюстей. — *Медицинский альманах*. — 2015; 3 (38): 168—171.
[Ivanov S.Yu., Muraev A.A., Korotkova N.L., Sidorova E.V., Do M.F. New method of correction of inherent and acquired abnormalities of jaws. — *Medical Almanac*. — 2015; 3 (38): 168—171 (In Russian)]. [eLibrary ID: 24361069](#)
13. Stecker M.M., Baylor K. Peripheral nerve at extreme low temperatures 1: effects of temperature on the action potential. — *Cryobiology*. — 2009; 59 (1): 1—11. [PMID: 19558975](#)
14. Gaspar-Junior J.J., Dellagrana R.A., Barbosa F.S.S., Anghinoni A.P., Taciro C., Carregaro R.L., Martinez P.F., Oliveira-Junior S.A. Efficacy of different cold-water immersion temperatures on neuromotor performance in young athletes. — *Life (Basel)*. — 2022; 12 (5): 683. [PMID: 35629351](#)
15. Abramson D.I., Chu L.S., Tuck S. jr, Lee S.W., Richardson G., Levin M. Effect of tissue temperatures and blood flow on motor nerve conduction velocity. — *JAMA*. — 1966; 198 (10): 1082—8. [PMID: 5953385](#)
16. Yurkevicius B.R., Alba B.K., Seeley A.D., Castellani J.W. Human cold habituation: Physiology, timeline, and modifiers. — *Temperature (Austin)*. — 2022; 9 (2): 122—157. [PMID: 36106151](#)
17. Belli E., Rendine G., Mazzone N. Cold therapy in maxillofacial surgery. — *J Craniofac Surg*. — 2009; 20 (3): 878—80. [PMID: 19461330](#)
18. Anand I.S., Ferrari R., Kalra G.S., Wahi P.L., Poole-Wilson P.A., Harris P.C. Edema of cardiac origin. Studies of body water and sodium, renal function, hemodynamic indexes, and plasma hormones in untreated congestive cardiac failure. — *Circulation*. — 1989; 80 (2): 299—305. [PMID: 2752558](#)
19. Politano S.A., Colbert G.B., Hamiduzzaman N. Nephrotic syndrome. — *Prim Care*. — 2020; 47 (4): 597—613. [PMID: 33121631](#)
20. Чеснокова Н.П., Моррисон В.В., Жевак Т.Н., Бизенкова М.Н. Патогенез почечных отеков. — *Научное обозрение. Медицинские науки*. — 2016; 1: 75—77.
[Chesnokova N.P., Morrison V.V., Zhevak T.N., Bizenkova M.N. Pathogenesis of renal edema. — *Scientific Review. Medical sciences*. — 2016; 1: 75—77 (In Russian)]. [eLibrary ID: 26682652](#)
21. Юпатов Е.Ю., Курманбаев Т.Е., Тимошкова Ю.Л. Современное понимание функции и дисфункции эндотелия сосудов. Обзор литературы. — *PMЖ*. — 2022; 3: 20—23.
[Yupatov E.Yu., Kurmanbaev T.E., Timoshkova Yu.L. Understanding endothelial function and dysfunction: state-of-the-art (a review). — *Russian Medical Journal*. — 2022; 3: 20—23 (In Russian)]. [eLibrary ID: 48709096](#)