

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА HILOTHERM В УМЕНЬШЕНИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ОТЕКА ЛИЦА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТАМИ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Алессандро Моро, магистр хирургической стоматологии, Джулио Гаспарини, магистр хирургической стоматологии, Тито Маттео Марианетти, магистр хирургической стоматологии, Роберто Бониелло, доктор стоматологии, Даниеле Червелли, магистр хирургической стоматологии, Франческо Ди Нардо, доктор стоматологии, Франческа Ринальдо, магистр хирургической стоматологии, Виттория Алимонти, доктор стоматологии и Сандро Пело, доктор философии

Введение: Недавно появился аппарат для послеоперационной криотерапии HiloTherm с охлаждающей маской из полиуретана. Целью настоящего исследования являлась оценка эффективности этого аппарата в уменьшении послеоперационного отека, а также сравнение этих результатов с результатами, полученными в группах, где проводилась традиционная криотерапия и где криотерапия не проводилась вообще.

Методы: В данном рандомизированном контролируемом исследовании приняли участие 90 пациентов. Они были разделены на 3 группы. В группе А холодная терапия проводилась на аппарате HiloTherm, в группе В проводилась традиционная криотерапия, а в группе С криотерапия не проводилась. Измерительной лентой с обеих сторон лица было измерено расстояние в сантиметрах от точки 0 и до внешнего угла глаза (α), крайней точки крыла носа (β), губной комиссуры (γ) и наиболее выступающей точки подбородка (δ). Для оценки средней разности значений выраженности отека справа и слева по каждому участку лица у пациентов из 3 групп в период времени от 0 до 24 часов использовался тест Краскела-Уоллиса.

Результаты: Отсутствие криотерапии дает худший результат на каждом из рассматриваемых участков. На вышеуказанных анатомических участках [бета], [гамма] и [дельта] аппарат HiloTherm более эффективно, чем пакет со льдом, уменьшал отек через 24 часа после первого измерения. Противоположные результаты были получены на участке [альфа], который не полностью закрывался маской.

Выводы: Существенное различие между рассмотренными видами терапии, вероятно, заключается в более высокой надежности аппарата HiloTherm, отличительными особенностями которого являются простота использования, постоянный контроль температуры, удобство и практичность маски.

Ключевые слова: HiloTherm, послеоперационный отек, отек, отек лица, постхирургический отек, криотерапия, хилотерапия, челюстно-лицевая хирургия, Le Fort, остеотомия, уменьшение отека. (Журнал черепно-лицевой хирургии, 2011;22: 2114 – 2117)

Отделение челюстно-лицевой хирургии больницы Коламбус, Католический Университет Сакро Куоре, Рим, Италия. Получено 30 ноября 2010 года.

Принято к публикации 30 января 2011 года.

Адрес для корреспонденции и запросов на переиздание направлять Виттории Алимонте, доктору стоматологии, отделение челюстно-лицевой хирургии больницы Коламбус, Католический Университет Сакро Куоре, 31 – 33, ул. Джузеппе Москати, Рим 00168, Италия. Адрес электронной почты alimonti.vittoria@tiscali.it.

Авторы не сообщают о конфликте интересов.

Авторское право © 2011 Мутаз Б. Хабал, д-р медицины, ISSN: 1049-2275, DOI: 10.1097/SCS.0b013e31822e5e06

Использование комбинации глюкокортикоидов и нестероидных противовоспалительных лекарственных препаратов является оптимальным способом минимизации отека. Кроме лекарственной терапии также используются давящие повязки, массаж и криотерапия.

Криотерапия – это наложение пакетов со льдом на проблемную зону в целях снижения локальной температуры. Она вызывает сужение прекапиллярных артериол, снижение перфузии в тканях и уменьшение метаболических реакций. По оценкам, температура в диапазоне 12,8°C - 15,6°C является наиболее эффективной для уменьшения отека.^{1, 2} Криотерапия, назначаемая в виде наложения пакетов со льдом, безусловно, является эффективным методом предупреждения отека, хотя количественную оценку ее эффективности дать трудно. Возможно, это и является причиной, почему протоколы, используемые разными авторами, существенно различаются по времени и способу применения.

В качестве основных различий можно выделить следующие:

- хладагент (лед, замерзший гель, охлаждающая водно-спиртовая смесь)
- способ наложения (нужно ли класть пакет со льдом непосредственно на кожу)^{1,3}
- длительность наложения и общая продолжительность терапии.

Недавно в клиническую практику был введен аппарат для криотерапии при постоянной температуре (HiloTherm, Аргенбюль-Эйзенхарц, Германия). Оно состоит из полиуретановой маски, подсоединенной к контуру, в котором циркулирует охлаждающая жидкость (деминерализованная вода). Маски, поставляемые вместе с аппаратом, смоделированы с учетом анатомических особенностей (рис. 1).

Целью данного исследования была оценка эффективности аппарата HiloTherm в послеоперационной противоотечной терапии и сравнение результатов с результатами, полученными в группах, где применялась традиционная криотерапия и где она отсутствовала.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данном рандомизированном контролируемом исследовании приняли участие 90 пациентов. Пациенты находились в нашем учреждении с апреля 2009 года по апрель 2010 года. 58 пациентов страдали прогненным синдромом, 30 пациентов – прогнатизмом и 14 пациентов – верхне- и нижнечелюстной асимметрией. В группу вошли 38 женщин и 52 мужчины в возрасте от 19 до 41 лет, средний возраст составил 29 лет. Пациентам была произведена ортогнатическая операция под общим наркозом. Всем пациентам была произведена остеотомия на уровне Le Fort I и двусторонняя плоскостная остеотомия ветви нижней челюсти. Всех пациентов разделили на 3 группы (группы А, В, С), в каждой из которых применялся свой метод криотерапии.

В группе А проводилась терапия на аппарате HiloTherm, маска накладывалась в операционной на 48 часов. Терапия периодически прерывалась для приема пищи и соблюдения личной гигиены. Протокол криотерапии на аппарате HiloTherm заключался в ношении полиуретановой маски, предварительно подобранной по форме средней и нижней трети лица.

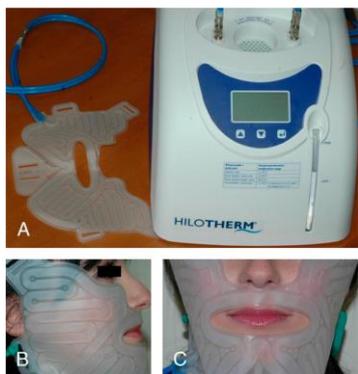


РИСУНОК 1. А – аппарат Hilotherm, В и С – применение полиуретановой маски.

Маска соединялась трубками с портативным аппаратом, в котором в качестве хладагента циркулирует деминерализованная вода. Температура регулировалась в диапазоне от +10°C до +30°C и поддерживалась на уровне +15°C. В настоящем исследовании мы использовали только маски для средней и нижней трети лица (рис. 2).

Группа В получала традиционную криотерапию, которая заключалась в местном наложении льда на 30 минут каждые 90 минут в период бодрствования, в соответствии с описаниями многих авторов.⁴ Первые пакеты со льдом накладывались в течение часа после окончания операции, далее терапия продолжалась в указанном режиме в течение 48 часов.

Группа С не получала криотерапию.

Хирургические процедуры были идентичными во всех группах. Все хирургические вмешательства проводились одной хирургической бригадой. Во время операции и в послеоперационный период не произошло никаких осложнений. Всем пациентам были проведены одинаковые процедуры анестезии. Для жесткой фиксации верхней челюсти использовались титановые пластины и винты; фиксация нижней челюсти была достигнута с помощью 3 двухкортикальных винтов с каждой стороны.

На следующее утро после операции каждому пациенту была назначена щадящая диета. В послеоперационном периоде всем 3 группам были назначены следующие лекарственные препараты:

- пиперациллин натрия (2085 г) + тазобактам натрия (268,3 мг) внутривенно (IV) каждые 12 часов в течение 10 дней
- эзомепразол 40 мг IV каждые 12 часов в течение 5 дней
- бетаметазон 4 мг IV каждые 12 часов в первые сутки, 1,5 мг каждые 12 часов во вторые сутки, на третьи сутки его применение было приостановлено.

Другие противоотечные средства ни в одной группе не применялись. Чтобы оценить эффективность терапии с помощью Hilotherm, мы измерили расстояние между определенными точками на коже измерительной лентой, как описано у Laugaano и соавторов.² Мы отметили эти точки несмываемым маркером и использовали их в качестве ориентиров.

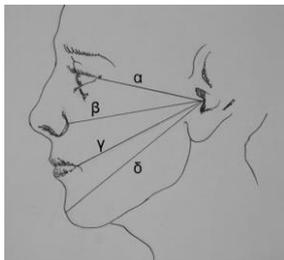


РИСУНОК 2. Исследованные анатомические участки: α – внешний угол глаза – козелок ушной раковины; β – крайняя точка крыла носа – козелок ушной раковины; γ – губная комиссура – козелок ушной раковины; δ – наиболее выступающая точка подбородка – козелок ушной раковины.

До операции на каждой стороне были отмечены 5 ориентиров:

- точка 0 (самая нижняя точка в ямке между козелком ушной раковины и противокзелком ушной раковины)
- внешний угол глаза
- крайняя точка крыла носа
- губная комиссура
- наиболее выступающая вперед точка подбородка.

Измерительной лентой (длина 1 м, шаг 0,1 см) было измерено расстояние в сантиметрах от точки 0 и до:

- внешнего угла глаза
- крайней точки крыла носа
- губной комиссуры
- наиболее выступающей вперед точки подбородка.

Мы обозначили их следующим образом:

- α расстояние от точки 0 до внешнего угла глаза
- β расстояние от точки 0 до крайней точки крыла носа
- γ расстояние от точки 0 до губной комиссуры
- δ расстояние от точки 0 до наиболее выступающей точки подбородка.

Каждое измерение повторялось не менее трех раз, чтобы свести к минимуму ошибки регистрации оператора. Измерения проводились через 30 минут, через 24 часа и через 48 часов после окончания операции (время 0). Затем были подсчитаны изменения этих значений длины в сантиметрах в период времени от 0 до 24 часов.

Наконец, для каждого пациента было рассчитано среднее значение суммы значений, полученных на правой и левой сторонах лица для каждого лицевого сегмента. Эти значения имеют вид α 1, β 1, γ 1 и δ 1; например α 1 = (значение α на левой стороне + значение α на правой стороне) / 2.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Для оценки различий между результатами терапии аппаратом Hilotherm, льдом и в условиях отсутствия криотерапии был проведен тест Краскела-Уоллиса и сравнение изменения значений α 1, β 1, γ 1 и δ 1 пациентов групп А, В и С в период от 0 до 24 часов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Было установлено, что средняя разность значений выраженности отека в период времени от 0 до 24 часов α1 составляет 0,237 см в группе А (что указывает на среднее увеличение отека), 0,227 см в группе В и 0,36 в группе С; эта разница была статистически значимой (тест Краскела-Уоллиса P = 0,002) (рис. 3).

Средняя разность значений выраженности отека в период от 0 до 24 часов в β1 составила 0,357 см в группе А, 0,62 см в группе В и 0,783 в группе С. Были выявлены статистически значимые различия (тест Краскела -Уоллиса P = 0,001) (рис. 3).

В отношении γ1 средняя разность значений составила 0,457 см у пациентов группы А, в группе В – 0,667 см и в группе С – 0,867 см. Тест Краскела-Уоллиса подтвердил статистически значимое различие (тест Краскела -Уоллиса P < 0,001)(рис.3).

Что касается сравнения значений δ1, была зарегистрирована средняя разность значений выраженности отека 0,513 см в группе А, 0,71 см в группе В и 0,873 см в группе С. Тест Краскела -Уоллиса выявил статистически значимые различия между тремя видами терапии в отношении δ1 (тест Краскела -Уоллиса P < 0,001) (рис. 3).

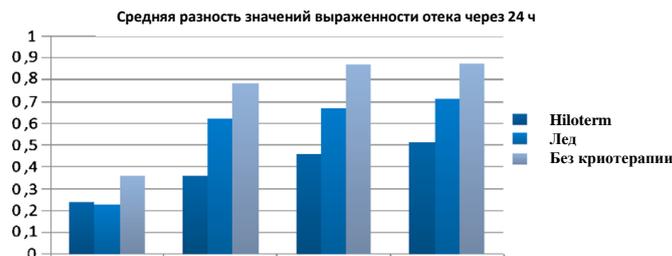


РИСУНОК 3. Средняя разность значений выраженности отека на α 1, β 1, γ 1 и δ 1 через 24 часа от точки отсчета 0 у пациентов, которые получали традиционную терапию пакетами со льдом в сравнении с пациентами, получавшими терапию на аппарате Hilotherm.

ОБСУЖДЕНИЕ

Криотерапия уменьшает местную температуру (в диапазоне от 10°C до 15°C) и оказывает глубокое внутреннее воздействие, способствующее уменьшению послеоперационных отеков, в частности:

- ослабляет клеточный метаболизм, за счет чего клетки потребляют меньше кислорода и меньше подвергаются вторичному гипоксическому повреждению^{1,6}
- сужает сосуды (максимальный эффект достигается при 15°C)⁷
- сокращает проницаемости микрососудов и утечки макромолекул⁸
- уменьшает скорость проводимости периферических моторных и сенсорных нервов, что приводит к уменьшению местной боли и мышечного спазма⁹

Протоколы применения традиционной криотерапии отличаются продолжительностью и способами применения. Существуют различные хладагенты и виды их применения: пакеты со льдом, массаж льдом, гелевые пакеты, ледяная стружка в пластиковом пакете, лёд в ткани, замороженная водно-спиртовая смесь, заводские пакеты льда с химическими добавками, лед, завернутый в бумажное полотенце, и талая ледяная вода через мокрые полотенца.¹⁰

Некоторые авторы предлагают накладывать пакеты со льдом непосредственно на кожу, в то время как другие предлагают смазывать кожу маслом или класть кусок ткани между кожей и пакетом со льдом для предотвращения дополнительных повреждений от гипотермии.^{1,4}

Разные авторы предлагают различную продолжительность терапии. Наиболее широко используемый протокол предусматривает наложение пакета со льдом с интервалом в 10 – 20 минут в течение 48 – 72 часов,¹⁰ но четкие доказательства о наиболее эффективном протоколе криотерапии отсутствуют.^{1, 5, 11, 12} Многие исследователи сравнивали эффективность прерывистой терапии с непрерывной терапией и получали противоречивые результаты.^{13, 14} Более того, согласно данным опубликованной литературы мы показали, что отек гораздо эффективнее устраняется с помощью криотерапии, чем без нее. В свою очередь, традиционная криотерапия имеет некоторые недостатки, отчасти связанные с пациентом, а частично с самим методом.

Пациенты часто не соблюдают интервалы холодных аппликаций и не могут продолжать терапию во время сна (вынужденный ночной перерыв). Правильное расположение пакета со льдом сложно зафиксировать, его невозможно контролировать, а контакт с пациентом может быть недостаточным. Кроме того, пакет со льдом не может обеспечить равномерную теплопроводность. Хорошо известно, что следует избегать резких колебаний температуры и крайне низких температур. Также очевидно, что криотерапию следует начинать как можно раньше и поддерживать температуру 10°C – 15°C.

Пациенты, которые проходят традиционную криотерапию, могут столкнуться с ее негативными последствиями, такими как гипотермические повреждения кожных покровов,^{5,9,15} расширение сосудов, вызванное блокадой проводимости нервов, паралич сократительного механизма стенок сосудов^{7,16} и сильное ощущение холода.⁷

В отличие от традиционной криотерапии терапия с помощью аппарата Nilotherm не зависит от перерывов на сон (есть возможность носить маску в ночное время), от состояния сознания или степени контакта с пациентом, и обеспечивает равномерное распределение температуры на пораженных мягких тканях.

Можно выбрать температуру применения в диапазоне 10°C – 30°C. Предварительно подобранная по форме полиуретановая маска учитывает анатомические особенности лица пациента и ограничивает гипотермическое воздействие на проблемные зоны. Она также обеспечивает равномерное охлаждение и не дает возможности для резких температурных перепадов. Маску можно надеть непосредственно в операционном зале в конце операции и носить ее постоянно в течение нескольких дней. Единственное неудобство связано с образованием капель воды на полиуретановых масках из-за конденсации окружающего воздуха.

В нашем исследовании заданная температура воздействия аппаратом Nilotherm составила 15°C. При данной температуре кожные покровы не повреждаются от переохлаждения, а, наоборот, получают местное обезболивающее действие. Belli и соавторы¹⁰ оценили комфорт использования аппарата Nilotherm с помощью анкеты, которую раздали группе из 10 пациентов, перенесших ортогнатическую операцию. Им было предложено дать оценку в баллах от 0 до 2 по следующим параметрам: боль, удобство применения/наложения и общий комфорт процедуры.

Они отметили, что терапия на аппарате Nilotherm уменьшала интенсивность и продолжительность отека, а также болевые ощущения. По мнению этих авторов, аппарат Nilotherm обеспечивает более качественное и быстрое восстановление функции нижней челюсти, дает больший комфорт и облегчает уход за пациентом для медицинского персонала.

По данным литературы существуют различные методы измерения отека. Среди них есть методы, которые используют сканированные изображения компьютерной томографии, изображения магнитно-резонансной томографии, ультразвуковое исследование, трехмерные камеры, оптические сканеры, фотографическую поддержку и индивидуальное восприятие пациента.^{17,18}

Из существующих процедур мы предпочли использовать непосредственное измерение расстояния между ориентирами на коже из-за удобства, отсутствия затрат и отсутствия инвазивности в данном методе. Мы выбрали оценку степени изменения отека через 24 часа от нулевой точки отсчета, поскольку заметили, что отек относится к числу наиболее критичных последствий хирургического вмешательства.

Некоторые исследованные участки лица были полностью закрыты маской (β , γ , δ), тогда как участок α совпал с верхней границы маски. Данные, полученные с помощью анализа участка α , косвенно свидетельствуют о том, что криотерапия с использованием аппарата Nilotherm эффективно воздействует на участки, которые полностью закрыты маской. Результаты показали, что форма заранее изготовленной маски является важным фактором, определяющим эффективность криотерапии на аппарате Nilotherm. Полное отсутствие криотерапии дает наилучший результат на каждом из рассматриваемых участков. На вышеуказанных анатомических участках β , γ и δ аппарат Nilotherm более эффективно, чем пакет со льдом, уменьшал отек через 24 часа после первого измерения. На участке α (соединяющим козелок ушной раковины и внешний угол глаза), в месте, которое было не полностью закрыто маской, наблюдался противоположный результат, т.е. наложение пакетов со льдом через 24 часа дало лучшие результаты по сравнению с Nilotherm. У пациентов, получавших холодную терапию с помощью Nilotherm, уменьшение отека на анатомических участках β , γ и δ через 24 часа было более выраженным, чем у пациентов, которым прикладывали пакеты со льдом.

Криотерапия с использованием аппарата Nilotherm оказалась эффективным средством минимизации отека, превосходящим применение льда. В данном исследовании уменьшение отека с помощью Nilotherm дало наилучшие результаты по сравнению с другими методами.

Существенное различие между рассмотренными видами терапии, вероятно, заключается в более высокой надежности аппарата Nilotherm, отличительными особенностями которого являются простота использования, постоянный контроль температуры, удобство и практичность маски. Аппарат позволяет начать криотерапию сразу после операции, избегая резких колебаний температуры, чрезмерного переохлаждения или гипотермических повреждений; аппарат Nilotherm также может применяться независимо от степени контакта с пациентом. Криотерапия с помощью аппарата Nilotherm доказала свою эффективность на всех анатомических участках, закрытых маской, использованной в настоящем исследовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Greenstein G. Therapeutic efficacy of cold therapy after intraoral surgical procedures: a literature review. *J Periodontol* 2007;78:790Y800
2. Laureano Filho JR, de Oliveira e Silva ED, Batista CI, et al. The influence of cryotherapy on reduction of swelling, pain and trismus after third-molar extraction. A preliminary study. *J Am Dent Assoc* 2005;136:774Y778
3. Nusair YM. Local application of ice bags did not affect postoperative facial swelling after oral surgery in rabbits. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007;45:48Y50
4. Hochberg J. A randomized prospective study to assess the efficacy of two cold-therapy treatments following carpal tunnel release. *J Hand Ther* 2001;14:208Y215
5. Barber F. A comparison of crushed ice and continuous flow cold therapy. *Am J Knee Surg* 2000;13:97Y101
6. Deal DN, Tipton J, Rosencrance E, et al. Ice reduces edema: a study of microvascular permeability in rats. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1573Y1578
7. Guyton AC. *Medical Physiology*. Philadelphia, PA: WB Saunders Co, 1991
8. Llewelyn J, Ryan M, Santosh C. The use of magnetic resonance imaging to assess swelling after the removal of third molar teeth. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1996;34:419Y423
9. Stillwell K. *Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2nd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1971:268Y272
10. Belli E, Rendine G, Mazzone N. Cold therapy in maxillofacial surgery. *J Craniofac Surg* 2009;20:878Y880
11. Knight KL. *Cryotherapy in Sports Injury Management*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995:95Y98
12. Chotani MA, Flavahan S, Mitra S, et al. Silent >2C adrenergic receptors enable cold-induced vasoconstriction in cutaneous arteries. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000;278:1075Y1083
13. Dolan MG, Thomson RM, Fish DR, et al. Effects of cold water immersion on edema formation after blunt injury to the hind limbs of rats. *J Athl Train* 1997;32:233Y237
14. McDonald WD, Guthrie JD Jr. Cryotherapy in postoperative setting. *J Foot Surg* 1985;24:438Y441
15. Sunderland S. *Nerve and Nerve Injuries*. New York: NY: Churchill Livingstone, 1978:186Y188; further review: *Nerve Injuries and Their Repair*. 2nd ed. New York, NY: Churchill Livingstone, 1991
16. Kanlayanaphotporn R, Janwantanakul P. Comparison of skin surface during the application of various cryotherapy modalities. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1411Y1415
17. Knight K. *Cryotherapy-Theory, Technique and Physiology*. 1st ed. Chattanooga, TN: Chattanooga Corporation, 1985:17Y26
18. Milles M, Desjardins PJ, Pawel HE. The facial plethysmograph: a new instrument to measure facial swelling volumetrically. *J Oral Maxillofac Surg* 1985;43:346Y352
19. Malone TR, Engelhardt DL, Kirkpatrick JS, et al. Nerve injury in athletes caused by cryotherapy. *J Athl Train* 1992;27: 235Y237
20. La Velle BE, Snyder M. Differential conduction of cold through barriers. *J Adv Nurs* 1985;10:55Y61
21. Taber C, Contryman K, Fahrenbruch J, et al. Measurement of reactive vasodilatation during cold gel pack application to nontraumatized ankles. *Phys Ther* 1992;72:294Y299
22. Lowitzsch K, Hops HC, Gallard J. Changes of sensory conduction velocity and refractory periods with decreasing tissue temperature in man. *J Neurol* 1977;216:181Y188