

НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА РАНЕВОГО ПРОЦЕССА. ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ У ДЕТЕЙ

Паршикова С. А.¹, Паршиков В. В.²

¹ГУ «Нижегородская областная детская клиническая больница Минздравсоцразвития России», Нижний Новгород, Россия (603136, Нижний Новгород, ул. Ванеева, 211), e-mail:svetlana.parshikova@rambler.ru;

²ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России», Нижний Новгород, Россия (603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1), e-mail:pv1610@mail.ru

Дети с обширными ранами лица относятся к проблемной категории пациентов. Выполнение реконструктивно-пластической операции в условиях неоднозначно жизнеспособных тканей, интенсивной контаминации сопряжено с риском осложнений, прогнозирование которых представляет собой нерешенную задачу. В обзоре представлены данные литературы, касающиеся возможностей методов неинвазивного мониторинга зоны хирургического вмешательства и состояния раны, их преимуществ и недостатков. Дана сравнительная характеристика результатов применения в комплексе наблюдения за течением раневого процесса ультразвуковой доплерографии, лазерной доплерографической флоуметрии, радиотермометрии, тепловидения. Подчеркнуто значение инфракрасной термографии, приведены результаты применения указанной методики в различных областях хирургии и уровни анизотермии, имеющие прогностическое значение. Сделан вывод о целесообразности клинических исследований возможностей инфракрасной термографии в неотложной челюстно-лицевой хирургии у детей.

Ключевые слова: раны лица у детей, осложнения, прогнозирование, термометрия, термография.

NONINVASIVE MONITORING OF WOUNDS HEALING. PROSPECTS OF USING IN CHILDREN FACIAL SURGERY

Parshikova S. A.¹, Parshikov V. V.²

¹Nizhny Novgorod Regional Children Hospital, Nizhny Novgorod, Russia (603136, Nizhny Novgorod, street Vaneeva, 211), e-mail:svetlana.parshikova@rambler.ru;

²Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russia (603005, Nizhny Novgorod, place Minina and Posharsky, 10/1), e-mail:pv1610@mail.ru

In review are presented data of literature on questions of the treatment of facial injury in children. It is noted that children have a high risk of complications development after urgent reconstructive surgery. It is noted that the problem of facial bites treatment at present is not resolved. The noninvasive monitoring of wound status in postoperative period after reconstructive plasty has special importance for results of surgical treatment. Values of ultrasonic diagnostic, laser Doppler flowmetry, local thermography, radiothermometry for estimation the process of wound healing in different areas of surgery are discussed. Data of studies with thermography using are presented. The different data of thermographic changes and its levels in patients with violation of microcirculations in soft tissues, inflammatory complications in area of operation are presented. The variants of postoperative period in these cases are described. The surgical approach depends on monitoring data is established. The prognostic value of observations method has the first place for a surgeon in choice of noninvasive monitoring in treatment of facial injuries. The clinical researches in children with use of thermography are need. In summary, the modern monitoring of wound status should be prognostic valued, simple, speed, recycle and always noninvasive.

Key words: facial wounds, children, complications, prognosis, thermometry, thermography.

Лечение ран лица относится к актуальным проблемам оказания медицинской помощи детям и находится на стыке ряда специальностей – детской хирургии, стоматологии, травматологии, челюстно-лицевой хирургии [17,22,36]. Важное место в данном разделе занимают вопросы тактики врача при обширных укушенных ранах [35,37]. Основой современного подхода является выполнение полной одномоментной коррекции имеющихся

повреждений, восстановления всех анатомических и функциональных структур указанной области [22]. Соблюдение названных принципов представляет собой сложную задачу и может быть реализовано на практике далеко не всегда. Характерными особенностями травм лица у детей являются грубые эстетические и социальные последствия, которые накладывают отпечаток на многие последующие годы жизни ребенка и взрослого человека [22,38]. Дети с тяжелыми посттравматическими деформациями лица, грубыми рубцами, которым в дальнейшем необходимо выполнение серии реконструктивно-пластических операций, составляют, к большому сожалению, еще значительный контингент пациентов. Нарушения психики и развития личности, неврологические расстройства – все перечисленное относят к последствиям полученных повреждений [38]. В равной степени, названные неблагоприятные результаты могут быть обусловлены не только самими травмами, но и осложнениями послеоперационного периода, так как первичная хирургическая обработка раны (ПХО) производится в заведомо неблагоприятных условиях. Специфическая микрофлора укушенных ран способствует развитию гнойных осложнений [6]. Особенности анатомии, кровоснабжения челюстно-лицевой области в плановой ситуации делают возможным успешное выполнение сложных вмешательств, но при размозжении тканей и значительном инфицировании становится возможным развитие как воспалительных осложнений, так и формирование некрозов лоскутов, перемещенных для закрытия истинных дефектов тканей лица. Адекватное наблюдение за течением раневого процесса и своевременное принятие важных тактических решений в ряде случаев влияет на конечный результат лечения не меньше, чем безукоризненная техника оперативного вмешательства [17]. Поэтому вопросы мониторинга состояния раны в послеоперационном периоде и прогнозирование развития осложнений приобретают первостепенное значение. Безусловно, оценка течения послеоперационного периода основана, прежде всего, на клинических данных. Однако сложные случаи требуют использования объективных методов наблюдения за раневым процессом. Среди множества способов исследования зоны выполненной операции для детской практики подходят только неинвазивные методы. Ультрасонография (УЗИ) является “золотым стандартом” в целом ряде хирургических ситуаций. В отношении реконструктивно-пластических операций на мягких тканях максимальные чувствительность и специфичность отмечены при выявлении жидкостных образований [6,27]. К последним относят серомы, абсцессы, флегмоны [6,16,22,27]. Стандартное УЗИ (2D), цветное доплеровское картирование не предназначены для оценки состояния микроциркуляции. Режим Power Doppler рекомендуют использовать для исследования тканевого кровотока, но чаще используют в дифференциально-диагностических целях применительно к структурным особенностям органов и тканей,

наличию новообразований и характеру последних. С помощью УЗИ области оперативного вмешательства верифицируют осложнения, но прогнозировать их развитие, основываясь на полученных данных, не представляется возможным [6,16,22,27]. В то же время, определенное прогностическое значение могут иметь результаты ультразвукографии в динамике. Для решения указанной задачи в настоящее время предложен целый ряд методов наблюдения за течением раневого процесса. К ним относят высокочастотную доплеровскую ультразвукографию, термографию, реовазографию, электромиографию, лазерную доплеровскую флоуметрию [5,7,11,12,21,34]. Часть способов основана на непосредственной оценке микроциркуляции [11,34]. Другие базируются на локальном определении температуры [1,7,13,15,24]. Последняя является важнейшим параметром состояния биологических систем [15,24,31]. Ее пространственное распределение позволяет определить локализацию и характер патологических процессов [7,8,28]. Получение тепловых портретов представляет собой сложную методическую задачу [8,15,31,32]. Современным способом ее решения является инфракрасная термография (ИКТГ), в основе которой лежит принцип регистрации температурных распределений по собственному тепловому излучению объектов [8,14,15]. Это наиболее простой и один из самых доступных с технической и финансовой точки зрения метод среди всех вариантов бесконтактной диагностики [2]. Термография начинает играть важную роль среди способов диагностики заболеваний и наблюдения за патологическими процессами [13,18]. ИКТГ применяют для оценки течения послеоперационного периода в хирургии желчевыводящей системы [23]. Радиотермометрию используют в травматологии и ортопедии для комплексного наблюдения за пациентами со сложными внутрисуставными переломами [1]. Дистанционную термометрию рекомендуют для диагностики и контроля эффективности лечения осложнений облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей, синдрома диабетической стопы [5,10,11,29,32]. ИКТГ применяют во флебологии, как в качестве самостоятельного метода, так и в сочетании с радиотермометрией [13,32]. Есть сообщения об использовании послышной локальной термометрии при холодовой травме [9]. Опубликован первый опыт применения ИКТГ для оценки течения послеоперационного процесса после имплантации синтетических эндопротезов в хирургии грыж брюшной стенки [21]. Метод применяют для динамической оценки одного из наиболее распространенных хирургических заболеваний – острого панкреатита [30]. Возможность мониторинга течения данной патологии тесно связана с его фазовым характером и различными вариантами течения процесса, когда формирование инфильтрата может завершаться либо его полным регрессом, либо образованием острого жидкостного скопления, а в ряде случаев – с явлениями абсцедирования. Повышение локальной температуры в совокупности с нарастанием интоксикации авторы способа

отождествляют с переходом заболевания в фазу гнойных осложнений [30]. Изучают возможности ИКТГ при дифференциальной диагностике новообразований [18,20]. Недавно опубликованы первые положительные результаты применения указанного варианта регистрации тепловых портретов как одного из методов контроля эффективности оперативного лечения и течения репаративного процесса у пациентов с открытыми повреждениями мягких тканей челюстно-лицевой области [3]. В литературе мы не нашли сведений о применении вышеперечисленных методов для прогнозирования осложнений при травмах челюстно-лицевой области у детей.

При анализе сведений литературы складывается определенное впечатление о достоинствах и недостатках названных методик и представляется возможным оценить их перспективы. Данные, представленные в опубликованных к настоящему времени работах, включали очень широкий диапазон анизотермии, которую считают клинически значимой и имеющей прогностическое значение ($0,7-8^{\circ}\text{C}$). В онкологической практике термоасимметрию свыше 1°C ассоциируют с новообразованиями [18]. Учитывая способность опухолевых клеток быстро утилизировать глюкозу с дополнительной теплопродукцией, возможности ИКТГ могут быть расширены. В хирургии большинство осложнений, прогнозируемых с помощью термографии, целесообразно разделить на ишемические и гнойно-воспалительные. К первым закономерно относят, прежде всего, макро- и микроангиопатии. Изучая облитерирующие заболевания сосудов, Горпинич А.Б. и соавт. отмечали изменение локальной температуры при критической ишемии конечностей на фоне терапии на $0,8-2,8^{\circ}\text{C}$, ассоциировали ее повышение в ходе лечения с положительной динамикой [10]. В одной из анализированных групп $\Delta t=1,19^{\circ}\text{C}$ соответствовала купированию ишемии, указанная анизотермия достоверно отличалась от аналогичного показателя в других категориях больных, включенных в исследование [10]. Волошин В. Н. и соавт. соотносили хороший клинический результат с повышением местной температуры на 2°C [5]. При глубинной температуре тканей $32,6-33,4^{\circ}\text{C}$ условия для репаративного процесса были относительно благоприятными, а при $31,5^{\circ}\text{C}$ приходилось выполнять реампутацию (критически значимая анизотермия $1,1-1,9^{\circ}\text{C}$) [5]. Анизотермию между пальцами стопы и голенью пораженной конечности в $3-5^{\circ}\text{C}$ рассматривали как признак нарушений периферического кровотока нижних конечностей [5]. Однако авторы измеряли температуру тканей, расположенных на глубине более 5 см. Последняя не может быть признаком какой-либо патологии в детской челюстно-лицевой хирургии, поскольку толщина мягких тканей лица у ребенка минимальна. Авторы не оценивали достоверность результатов исследования с помощью статистического анализа [5]. Способ был реализован в специально экранированном помещении для исключения влияния радиопомех, поэтому использовать его повседневно, в рамках обычного отделения не совсем

просто. Опубликованы результаты применения ИКГТ в герниологической практике. Авторы сообщили о том, что локальная гипотермия с $\Delta t^{\circ} > 1,5^{\circ}\text{C}$ может быть ассоциирована с местными расстройствами кровообращения, и прогнозировали развитие осложнений ишемического генеза [21]. Данная работа носила пилотный характер, поэтому делать окончательные выводы вряд ли возможно. Совершенно другие результаты были получены в работах травматологов при прогнозировании некроза кожного лоскута [4,25]. Указанная исследователями критическая величина $\Delta t^{\circ} > 8^{\circ}\text{C}$ максимальна из всех литературных источников [4, 25]. Развитие гнойно-воспалительных осложнений закономерно ассоциируют с местным повышением температуры относительно точки сравнения [7,21,24,30]. Многие авторы признают, что небольшая термоасимметрия является вариантом нормы и составляет до $\Delta t^{\circ} < 1,5^{\circ}\text{C}$ [23,21]. Не исключено, что имеет значение не только абсолютная величина термоасимметрии, но и ее длительность, динамика температурных сдвигов, которая зависит от характера травмы, объема тканей, вовлеченных в патологический процесс, вида оперативного вмешательства [1]. Представляется обоснованным мнение Струева И. В. и соавт., отмечающих, что динамика местной температуры тканей челюстно-лицевой области характеризует изменения в кровенаполнении и метаболизме, при этом соответствует ведущим клинико-морфологическими признакам [26]. Местное распределение температур является неотъемлемым признаком определенной стадии заболевания и одним из критериев эффективности терапии [26]. Нельзя не согласиться с результатами работ Попова В. А. и соавт., которые сообщают, что небольшая локальная гипертермия должна присутствовать, и данный факт вполне соответствует нормальному течению репаративного процесса [23]. Меджидов М. Н. в эксперименте исследовал репаративный процесс после создания донорской раны твердого неба у лабораторных животных и сопоставил результаты термометрии с морфологическими феноменами. Повышение местной температуры в пределах $0,75^{\circ}\text{C}$ в сроки до 3 сут, $0,625^{\circ}\text{C}$ (7 сут), $0,5^{\circ}\text{C}$ (14 сут), $0,25^{\circ}\text{C}$ (21 сут) было типичным при обычном (неосложненном) течении репаративного процесса [19]. Применение стимуляторов регенерации по данным автора вызывало более раннюю и выраженную гипертермию, которая быстрее регрессировала. Тем не менее, все показатели $\Delta t^{\circ} < 1,125^{\circ}\text{C}$ в эксперименте были равнозначны отсутствию осложнений [19].

Закключение. Наблюдение за течением послеоперационного периода базируется на клинических данных и в ряде случаев представляет собой сложную задачу. Для ее решения целесообразно применять неинвазивные методы мониторинга раневого процесса (УЗИ, термография). ИКГТ имеет определенные перспективы внедрения в неотложную практику детской челюстно-лицевой хирургии. Данный способ соответствует таким требованиям, как неинвазивность, простота, доступность, повторяемость и не требует сложной, дорогостоящей

аппаратуры, а также специальных помещений. Результаты могут быть трактованы в пользу наличия или отсутствия раневых осложнений. Для определения прогностического значения и достоверных значений Δt^0 необходимо проведение клинических исследований.

Список литературы

1. Блинов С. В. и др. Температурная реакция тканей коленного сустава в послеоперационном периоде при внутрисуставных переломах мыщелков большеберцовой кости // Совр. технол. в мед. - 2011. - № 4. - С. 177-180.
2. Блюмин Р. Б. Технологии бесконтактной диагностики // Вестник новых мед. технол. - 2008. - Т. 15, № 4. - С. 146-149.
3. Брайловская Т. В. Комплексная морфофункциональная характеристика результатов хирургического лечения пациентов с повреждениями мягких тканей лица // Стоматология. - 2008. - Т. 87, № 5. - С. 35-40.
4. Бурсоедов А. В. Определение жизнеспособности кожного лоскута при открытых переломах костей // Забайкальский мед. вестник. - 2007. - № 1. - С. 6-8.
5. Волошин В. Н. и др. Использование радиотермометрии при определении уровня и способа ампутации нижних конечностей у больных с критической ишемией // Совр. технол. в мед. - 2011. - № 4. - С. 95-98.
6. Гаврилин А. В. и др. Ультразвуковая диагностика изменений мягких тканей в области послеоперационной раны. // Диагн. и интервенц. радиол. - 2007. - № 1. - С. 36-45.
7. Голованова М. В., Потехина Ю. П. Возможности термодиагностики в медицине. Нижний Новгород, 2011. - 164 с.
8. Голованова М. В., Потехина Ю. П., Ткаченко Ю. А. Аппарат СЕМ ThermoDiagnostics и его возможности. Нижний Новгород, 2010. - 96 с.
9. Горелик И. Э. и др. Современные аспекты лечения отморожений // Сиб. мед. журн. (г. Томск). - 2008. - Т. 23, № 3-2. - С. 34-37.
10. Горпинич А. Б. и др. Применение серотонина адипината в лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей // Ученые записки Орловского гос. университета. Серия: Естеств., техн. и мед. науки. - 2008. - № 2. - С. 91-96.
11. Даниленко С. Ю., Маркевич П. С. Диагностика синдрома диабетической стопы // Вестник Бурятского госуниверситета. - 2010. - № 12. - С. 271-276.
12. Доброквашин С. В., Якупов Р. Р. Опыт хирургического лечения синдрома диабетической стопы // Казанский мед. журнал. - 2010. - Т. 91, № 5. - С. 630-633.
13. Замечник Т. В. и др. Изучение надежности комбинированной термографии как метода диагностики состояния вен нижних конечностей // Флебология. - 2010. - Т. 4, № 3. - С. 23-26.

14. Иваницкий Г. Р. и др. Тепловидение в медицине: сравнительная оценка инфракрасных систем диапазонов длин волн 3-5 и 8-12 мкм для диагностических целей. // Доклады Академии наук. - 2006. - Т. 407, №2. - С. 258-262.
15. Иваницкий Г. Р. и др. Временное матричное тепловидение в биомедицине. // Альманах клин. мед. - 2008. - № 17-2. - С. 58-62.
16. Измайлов С. Г. Ультразвуковой метод контроля течения раневого процесса // Хирургия. - 2002. - № 6. - С. 41-45.
17. Клюквин И. Ю. и др. Лечение повреждений от укусов собак и кошек: опыт, возможности, проблемы // Росс. мед. журн. - 2005. - №3. - С. 52-57.
18. Курников Г. Ю. Инфракрасная термометрия в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных новообразований кожи // Совр. технол. в мед. - 2010. - №3. - С. 77-79.
19. Меджидов М. Н. Морфогенез и температурная характеристика экспериментальной донорской раны твердого неба при влиянии на нее новых стимуляторов регенерации // Вестник транспл. и иск. органов. - 2006. - № 5. - С. 32-36.
20. Мустафин Ч. К., Веснин С. Г., Вартанян К. Ф. Способ диагностики степени выраженности диффузной мастопатии. Патент РФ № 2364327. // Бюлл. "Изобретения. Открытия". - 20.08.2009.
21. Паршиков В. В. и др. Метод инфракрасной термометрии в оценке течения послеоперационного периода при пластике брюшной стенки по поводу грыж // Совр. технол. в мед.- 2011. - № 1. - С. 99-101.
22. Паршикова С. А., Паршиков В. В. Хирургическое лечение укушенных ран лица у детей (обзор литературы) // Мед. альманах. - 2011. – Т. 19, № 6. - С. 225-231.
23. Попов В. А., Галашев В. И., Попова Н. В. Способ определения неосложненного течения раневого процесса у больных желчнокаменной болезнью пожилого и старческого возраста при холецистэктомиях из мини-доступа. Патент РФ №2262884 // Бюлл. "Изобретения. Открытия". - 27.10.2005.
24. Потехина Ю. П., Голованова М. В. Причины изменения локальной температуры тела. // Мед. альманах. - 2010. - Т. 11, №2. - С. 297-298.
25. Сизоненко В. А., Пермьяков К. В. Прогнозирование заживления ран при открытых переломах // Бюлл. ВСНЦ СЦ РАМН. - 2005. - Т.41, № 3. - С. 327-328.
26. Струев И. В., Чиняк В. Н. Температурная характеристика пародонта в норме и патологии // Пародонтология. - 2007. - № 4. - С. 13-15.
27. Тихонов В. А. и др. Комбинированная сонография в профилактике осложнений в операционной ране // Казан. мед. журнал. - 2009. - №2. - С. 152-154.

28. Ураков А. Л. и др. Прижизненная тепловизорная визуализация и морфометрия термоконтрастированных медикаментозных инфильтратов // Морфол. ведомости. - 2009. - № 3-4. - С. 135-136.
29. Фаттахов В. В. Облитерирующий атеросклероз нижних конечностей в практике поликлинического хирурга // Практик. медицина. - 2010. - Т.41, № 2. – С.126-130.
30. Фирсова В. Г. и др. Первый опыт использования инфракрасной термометрии в динамической оценке течения острого панкреатита // Совр. технол. в мед. - 2010. - №4. – С. 101-103.
31. Хижняк Е. П. Анализ термоструктур биологических систем методом матричной инфракрасной термометрии. Дис... канд. физ. -мат. наук. – Пушино, 2009. - 111 с.
32. Хижняк Л. Н. Диагностика и контроль эффективности лечения заболеваний сосудов нижних конечностей с использованием матричных термовизорных систем. Дис... канд. мед. наук. М., 2000. - 144 с.
33. Чеботарь И. В., Салина И. В. Современная классификация патогенных для человека бактерий / Под ред. проф. А. Н.Маянского. Нижний Новгород: Изд-во НижГМА, 2010. - 84 с.
34. Щуров В. А. и др. Оценка кровоснабжения костного регенерата методом высокочастотной ультразвуковой доплерографии. // Травматология и ортопедия России. - 2008. - Т. 49, №3. - С. 39-41.
35. Hon K.L. Issues associated with dog bite injuries in children and adolescents assessed at the emergency department. // *Pediatr. Emerg. Care.* - 2007. - Vol. 7, № 23. - P. 445-449.
36. Kaye A.E., Belz J.M. Pediatric dog bite injuries: a 5-year review of the experience at the Children's Hospital of Philadelphia. // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2009. - № 124. - P. 551-558.
37. Kesting M.R. et al. Animal bite injuries to the head: 132 cases. // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* - 2006. - №44 (3). - P. 235-239.
38. Rusch M.D. et al. Psychological adjustment in children after traumatic disfiguring injuries: a 12-month follow-up. // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2000. - Vol. 7, № 106. - P. 1451-1458.

Рецензенты:

Иванов С. Ю., д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и имплантологии факультета повышения квалификации врачей, Институт последипломного образования, Нижегородская государственная медицинская академия, г. Нижний Новгород.

Степанов Н. Г., д.м.н., заведующий отделением гнойной хирургии, городская клиническая больница №5, г. Нижний Новгород.