

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЛУБОКИХ ОЖОГОВ ШЕИ У ДЕТЕЙ

Гнипов П.А.^{1,2}, Подкаменев А.В.¹, Баиндурашвили А.Г.³, Бразоль М.А.^{2,3}, Митрофанова Е.В.^{2,3}, Мельников М.Р.²

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: pavelect86@gmail.com;

²СПБ ГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий», Санкт-Петербург;

³ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург

Глубокие ожоги шеи приводят к формированию грубых гипертрофических рубцов. Дети, в отличие от взрослых, более склонны к формированию рубцовой ткани. В процессе роста ребенка тяжесть сформировавшихся контрактур может увеличиваться. Несмотря на это, в мире сохраняется тенденция этапного лечения глубоких ожогов шеи, а данные по восстановлению кожных покровов шеи у пациентов детского возраста резко ограничены. Нами уже был проведен ряд исследований, посвященных результатам лечения детей с глубокими ожогами шеи после различных вариантов восстановления кожных покровов: изучены ранний послеоперационный период, косметические результаты, а также влияние на хирургические методы лечения последствий. Настоящее исследование посвящено анализу функциональных результатов лечения глубоких ожогов шеи у детей. Цель исследования – провести анализ функциональных результатов хирургического лечения детей с глубокими ожогами шеи. Было проведено исследование «случай – контроль». В работе проанализированы функциональные результаты лечения 81 ребенка с глубокими ожогами шеи после различных вариантов восстановления кожных покровов, таких как: тангенциальная некрэктомия с первичной свободной кожной аутопластикой; радикальная некрэктомия с первичной свободной кожной аутопластикой; некрэктомия с отсроченной аутопластикой; этапное лечение. Определена вероятность формирования послеожоговых рубцовых контрактур шеи у детей, а также проведена оценка тяжести сформировавшихся контрактур по Повстаному. В результате исследования выявлено, что вероятность формирования послеожоговых рубцовых деформаций шеи у детей, требующих дальнейшей хирургической коррекции, в 4 раза ниже в случае лечения глубокого ожога шеи с применением раннего хирургического лечения с первичной свободной кожной аутопластикой. Контрактуры I степени достоверно чаще формируются в случае восстановления кожных покровов методами раннего хирургического лечения с первичной свободной кожной аутопластикой. В случаях некрэктомии с отсроченной аутопластикой и этапного лечения тяжесть контрактур непредсказуема.

Ключевые слова: ожоги, шея, дети, контрактура, рубцы.

ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL RESULTS OF VARIOUS METHODS OF SURGICAL TREATMENT OF DEEP CERVICAL BURNS IN CHILDREN

Gnipov P.A.^{1,2}, Podkamenev A.V.¹, Baindurashvili A.G.³, Brazol M.A.^{2,3}, Mitrofanova E.V.^{2,3}, Melnikov M.R.²

¹St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, e-mail: pavelect86@gmail.com;

²Children's City Multidisciplinary Clinical Specialized Center of High Medical Technologies, Saint-Petersburg;

³H. Turner National Medical Research Centre for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint-Petersburg

Deep burns of the neck lead to the formation of rough hypertrophic scars. Children, unlike adults, are more prone to the formation of scar tissue. As the child grows, the severity of formed contractures may increase. Despite this, the trend of staged treatment of deep cervical burns continues in the world, and data on the restoration of the skin of the neck in pediatric patients are sharply limited. We have already conducted a number of studies on the results of treatment of children with deep neck burns after various options for skin restoration: we studied the early postoperative period, cosmetic results, and the impact on surgical methods of contraction treatment. The present study is devoted to the analysis of the functional results of treatment of deep neck burns in children. The aim of the study was to analyze the functional results of surgical treatment of children with deep neck burns. A case-control study was conducted. The paper analyzes the functional results of treatment of 81 children with deep cervical burns after various options of skin restoration: tangential escharectomy with primary free skin grafting, radical escharectomy with primary free skin grafting, escharectomy with delayed grafting, staged treatment. The probability of formation of post-burn cicatricial contractures of the neck in children was determined, and the

severity of the formed contractures according to Povstyany was assessed. Results. The probability of formation of post-burn cicatricial deformities of the neck in children requiring further surgical correction is 4 times lower in the case of treatment of a deep burn of the neck using early surgical treatment with primary free skin grafting. Contractures of the 1st degree are significantly more often formed in the case of restoration of the skin by methods of early surgical treatment with primary free skin grafting. In cases of escharectomy with delayed grafting and staged treatment, the severity of contractures is unpredictable.

Keywords: burns, neck, children, contracture, scarring.

По данным таблицы Ланда–Броудера площадь поверхности шеи в любом возрасте составляет 2% от всей площади кожного покрова. Небольшая площадь и сложная анатомическая форма шеи часто являются причинами отказа от раннего хирургического лечения глубоких ожогов данной области [1]. Этапное лечение служит самым популярным методом восстановления кожных покровов шеи в период острой ожоговой травмы [2]. Исходом глубоких ожогов шеи являются послеожоговые рубцы. Послеожоговые рубцовые контрактуры шеи могут приводить не только к ограничению движений в шейном отделе позвоночника, но и к затруднению глотания, натяжению и деформации мягких тканей нижней части лица [3, 4]. В последние годы публикуется большое количество работ, посвященных устранению тяжелых послеожоговых рубцовых деформаций шеи, что свидетельствует о нерешенности проблемы лечения глубоких ожогов данной области [5, 6, 7]. Исследования, направленные на анализ функциональных результатов различных методов хирургического лечения глубоких ожогов шеи у детей, ограничены и практически не освещаются ни в отечественной, ни в зарубежной литературе [8].

Цель исследования. Проанализировать функциональные результаты различных методов лечения глубоких ожогов шеи у детей.

Материалы и методы исследования. Проведено исследование «случай – контроль». Дизайн исследования представлен на рисунке.



Дизайн исследования

С 2003 по 2018 гг. в ожоговом отделении СПб ГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий» были пролечены 1890 детей с ожогами шеи. Были определены следующие критерии включения в исследование:

- 1) возраст от 0 до 17 лет (включительно);
- 2) наличие глубокого ожога шеи, требующего хирургического лечения;
- 3) состояние средней степени тяжести или тяжелое стабильное состояние;
- 4) наличие донорских ресурсов для проведения аутодермопластики шеи;
- 5) отсутствие заболеваний, являющихся противопоказаниями к хирургическому лечению;
- 6) согласие родителя или законного представителя пациента на оперативное лечение.

Итого критериям включения в исследование соответствовал 81 ребенок с глубоким ожогом шеи. Пациенты были распределены по группам в зависимости от метода хирургического лечения глубокого ожога шеи в периоде острой ожоговой травмы.

Основную группу составили 46 (57%) детей, оперированных методом раннего хирургического лечения. В свою очередь, в зависимости от типа некрэктомии и аутодермопластики основная группа была разделена на 3 подгруппы. В подгруппу «а» (тангенциальная некрэктомия с первичной свободной кожной аутопластикой) вошли 20 (25%) детей. Методика оперативного лечения заключалась в послойном иссечении некротических тканей электродерматомом (Aesculap GA630 и 3Ti, Aesculap Inc.-a B. Braun company, США)

или ножом Века (Weck blade, Rica surgical products Inc, США). Сразу после иссечения струпа образовавшаяся раневая поверхность закрывалась сплошным тонким расщепленным кожным аутооттрансплантатом. В **подгруппу «б»** (радикальная некрэктомия с первичной свободной кожной аутопластикой) вошли 16 (20%) детей. Методика оперативного лечения заключалась в одномоментном иссечении некротизированных тканей электродерматомом и скальпелем, что приводило к полному удалению кожного покрова. Образовавшиеся раневые поверхности в таком случае закрывались тоже сплошными тонкими расщепленными кожными аутооттрансплантатами. В **подгруппу «в»** были включены 10 (12%) пациентов, оперированных методом некрэктомии с отсроченной аутодермопластикой. В отличие от подгрупп «а» и «б», раневые поверхности после некрэктомии закрывались искусственным раневым покрытием Syspur-Derm® (Hartmann, Германия), а аутодермопластика выполнялась отсроченно, через 9–14 ($12,00 \pm 0,75$) суток.

В контрольную группу были включены 35 (43%) детей, получавших лечение классическим этапным методом. Подготовка ран к пластическому закрытию занимала 18–30 ($27,17 \pm 0,80$) суток и включала перевязки с мазями на основе сульфадиазина серебра, гидроколлоидными раневыми покрытиями. Раневая поверхность этапно очищалась от некротических тканей металлическим дебридером (Norsen debrieder, Belmed inc., США), губкой Debrisoft® (Lohmann & Raushcer, Австрия) и гидрохирургическим аппаратом Versajet® (Smith & Nephew, Великобритания). Аутодермопластика в данном случае проводилась на гранулирующую рану.

Принципы распределения по группам: в **подгруппу «а»** основной группы вошли дети, большая часть которых была с глубокими дермальными ожогами ШАБ степени, иссечение струпа проводилось послойно электродерматомом. В **подгруппу «б»** вошли дети с глубокими ожогами ШБ степени, где иссечение струпа было возможно только радикальным методом, так как клинически отмечалось поражение всех слоев кожи до подкожно-жировой клетчатки. В **подгруппу «в»** были включены дети с наибольшей общей площадью ожогового поражения, так как после проведенной некрэктомии выполнение первичной аутодермопластики было невозможно в связи с риском ухудшения состояния, поэтому аутодермопластика выполнялась отсроченно. В **контрольную группу** были включены дети, у которых на ранних сроках отмечалось отсутствие четких макроскопических границ между глубоким и поверхностным ожогом, а также поступившие с выраженными воспалительными изменениями в ожоговых ранах.

Распределение пациентов по группам продемонстрировано в таблице 1.

Таблица 1

Распределение пациентов по группам

| Всего пациентов, n=81 (100%) | Основная группа n=46 (57%) | | | Контрольная группа n=35 (43%) |
|---|---------------------------------------|--|--|--|
| | Подгруппа «а» n=20 (25%) | Подгруппа «б» n=16 (20%) | Подгруппа «в» n=10 (12%) | |
| Возраст, годы | (10 месяцев – 8 лет) 2,5±1,43 года | (10 месяцев – 12 лет) 5,3±4,07 года | (12 месяцев – 13 лет) 4,7±2,14 года | (10 месяцев – 15 лет) 4,1±0,71 года |
| Пол | | | | |
| М, n=52 (100%) | 13 (25%) | 9 (17%) | 6 (12%) | 24 (46%) |
| Ж, n=29 (100%) | 7 (24%) | 7 (24%) | 4 (14%) | 11 (38%) |
| Глубина | | | | |
| ШАБ, n=58 (100%) | 18 (31%) | 6 (10%) | 6 (10%) | 28 (49%) |
| ШБ, n=23 (100%) | 2 (9%) | 10 (43%) | 4 (18%) | 7 (30%) |
| Общая площадь ран, % | (1–15%) 9,1%±2,27 | (0,5–65%) 15,3%±5,12 | (7–55%) 28,2%±7,32 | (1–33%) 3,8%±2,13 |

Определение глубины ожоговых ран осуществлялось клиническим методом на основе цвета и сухости поврежденной кожи. Кодирование степени ожогового повреждения проводилось с применением классификации по Вишневскому в связи с тем, что большая часть массива данных была получена до 2017 г. Таким образом, в **подгруппе «а»** основной группы у пациентов в 18 случаях отмечались ожоги ШАБ степени, в 2 – ШБ степени. В **подгруппе «б»** в 6 случаях отмечались ожоги ШАБ степени, в 10 – ШБ степени. В **подгруппе «в»** в 6 случаях глубина ожоговых ран шеи была ШАБ степени, в 4 – ШБ степени. В **контрольной группе** 28 пациентов были с ожогами ШАБ степени в области шеи и 7 пациентов – с ожогами ШБ степени.

Определение площади ожоговых ран проводилось по таблице Ланда–Броудера. После выписки из стационара все дети (n=81 (100%)) в течение 2 лет, 1 раз в 3 месяца, осматривались врачом-комбустиологом в поликлиническом отделении стационара. В **подгруппе «а»** основной группы средняя площадь ожоговых ран составляла 9,1%±2,27, в **подгруппе «б»** – 15,3%±5,12 и в **подгруппе «в»** – 28,2%±7,32. В **контрольной группе** средняя общая площадь ожоговых ран составляла 3,8%±2,13.

Проводилась оценка функциональных результатов лечения. Оценивались наличие или отсутствие послеожоговой рубцовой контрактуры в течение 2 лет после выписки из

стационара и тяжесть сформировавшихся рубцовых деформаций шеи по классификации Повстаного. Повстаной выделяет 4 степени рубцовых контрактур шеи: к I степени относят отдельные тяжи, которые обуславливают у больных лишь эстетические дефекты; ко II — рубцы, ограничивающие движения головы менее чем наполовину, но не деформирующие ткани лица; к III степени — незначительное приведение подбородка к груди, ограничение движений головы более чем наполовину, опущение угла рта, выворот нижней губы; к IV степени — полное приведение подбородка к груди или срастание его с надплечьем, отсутствие движений в шейном отделе позвоночника.

Анализ функциональных результатов заключался в сравнении показателей, полученных в основной группе, с данными, полученными в группе контроля. Накопление информации осуществлялось в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016.

Статистический анализ проводился с использованием программы STATISTICA 13.3 (разработчик StatSoft.Inc.). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению по критерию Шапиро–Уилка. Уровень значимости различий между выборками оценивался с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни и параметрического t-критерия Стьюдента. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона. Вероятность $p < 0,05$ считали достаточной для вывода о статистической значимости различий данных, полученных в исследовании.

Результаты исследования и их обсуждение

Из 81 (100%) ребенка, оперированного по поводу глубоких ожогов шеи и наблюдавшихся в поликлиническом отделении, отсутствие контрактуры отмечалось у 20 (57%) человек из контрольной группы и 12 (23%) детей из основной группы. В дальнейших корригирующих вмешательствах нуждались 15 (43%) детей из контрольной группы, в основной группе – 34 (74%) ребенка (табл. 3). В основной группе: подгруппа «а» – 15 (33%), подгруппа «б» – 12 (26%), подгруппа «в» – 7 (15%) детей не потребовали хирургического лечения послеожоговых рубцовых деформаций. И 5 (11%), 4 (9%), 3 (6%) пациентов из основной группы потребовали дальнейших хирургических вмешательств.

Таблица 2

Количество детей, у которых сформировалась и не сформировалась послеожоговая рубцовая контрактура шеи, и их распределение по группам

| | | |
|--|-------------------------|-------------------------|
| | Основная n=46 (100%) | Контроль n=35 (100%) |
|--|-------------------------|-------------------------|

| | | | | |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------|
| | Подгруппа «а»* n=18 | Подгруппа «б» * n=16 | Подгруппа «в» n=10 | 15 (43%) |
| Контрактура сформировалась | 15 (33%) | 12 (26%) | 7 (15%) | |
| Контрактура не сформировалась | 5 (11%) | 4 (9%) | 3 (6%) | 20 (57%) |

- – уровень статистической значимости $p < 0,05$

При статистической обработке показателей выявлена статистическая значимая разница между количеством оперативных вмешательств в **подгруппах «а» и «б»** основной группы по сравнению с показателями группы контроля ($p=0,02$ и $0,033$ соответственно). При сравнении показателей **подгруппы «в» и контрольной** группы статистически значимой разницы выявлено не было ($p=0,130$). При расчете отношения шансов получены следующие данные: ОШ 0,25, 95% ДИ: 0,074–0,841 и ОШ 0,25, 95% ДИ: 0,067–0,931. Таким образом, при раннем хирургическом лечении глубоких ожогов шеи у детей методом тангенциальной или радикальной некрэктомии с первичной свободной кожной аутопластикой частота формирования контрактур в 4 раза ниже, чем при этапном лечении. При некрэктомии с отсроченной аутодермопластикой результат непредсказуем.

В таблице 3 представлено распределение пациентов по степени тяжести сформировавшейся послеожоговой рубцовой контрактуры шеи. Таким образом, в **основной группе** формирование послеожоговых контрактур отмечалось в 17 случаях, из них: в **подгруппе «а»** – 5 контрактур I степени и 1 контрактура II степени, в **подгруппе «б»** – 3 контрактуры I степени, 2 контрактуры II степени, в **подгруппе «в»** – 1 контрактура I степени, 2 – II степени, 3 контрактуры III степени. В **контрольной группе** формирование контрактур отмечалось в 39 случаях: 6 контрактур I степени, 15 – II степени, 18 – III степени.

Таблица 3

Тяжесть контрактур шеи по Повстяному и распределение по группам

| | | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| | Основная n=17 (100%) | | | Контроль n=39 (100%) |
| Контрактура (степень) | Подгруппа «а» 6 (35%) | Подгруппа «б» 5 (30%) | Подгруппа «в» 6 (35%) | |
| I степень | 5 (33%) | 3 (20%) | 1 (7%) | 6 (40%) |
| II степень | 1 (5%) | 2 (10%) | 2 (10%) | 15 (75%) |

| | | | | |
|-------------|--------------|--------------|---------|----------|
| III степень | 0 | 0 | 3 (14%) | 18 (86%) |
| IV степень | 0 | 0 | 0 | 0 |
| p | 0,002 | 0,037 | 0,972 | |

При анализе данной таблицы выявлена статистически значимая разница по тяжести сформировавшихся контрактур в **подгруппе «а»** и **подгруппе «б»** по сравнению с **контрольной группой** ($p=0,002$, $p=0,037$), тогда как статистически значимой разницы в полученных результатах между показателями **подгруппы «в»** и **контрольной группы** выявлено не было. Это свидетельствует, что в случае лечения глубоких ожогов шеи методами тангенциальной или радикальной некрэктомии с одномоментной свободной кожной аутопластикой, в основном, отмечается формирование контрактур I степени, тогда как в случае лечения методом некрэктомии с отсроченной свободной кожной аутопластикой и в случае этапного лечения тяжесть формирующихся контрактур остается непредсказуемой.

Несмотря на то что шея является высокофункциональной зоной, у детей активно применяется этапное лечение глубоких ожогов данной области, используются перфорированные трансплантаты даже в случаях отсутствия недостатка в донорских ресурсах [2, 9]. Известно, что частота формирования послеожоговых рубцовых деформаций шеи (без уточнения возраста пострадавших, а также метода восстановления кожных покровов) составляет до 69% [10]. Нам удалось установить, что у детей в случае этапного лечения частота встречаемости послеожоговых рубцовых деформаций шеи составляет 57%, а в случае раннего хирургического вмешательства – 26%. Отечественные авторы указывают на формирование контрактур I степени у детей в случае раннего хирургического лечения [8]. Мы подтвердили данную гипотезу, а также уточнили методы раннего хирургического лечения: тангенциальная или радикальная некрэктомия с первичной свободной кожной аутопластикой. Также впервые удалось определить вероятность формирования рубцовых деформаций шеи после различных вариантов восстановления кожных покровов в период острой ожоговой травмы, что поможет специалистам, занимающимся лечением термической травмы у детей, с перспективой оценивать возможные функциональные последствия.

Выводы

1. Частота формирования послеожоговых рубцовых деформаций шеи в случае применения методов раннего хирургического лечения (тангенциальная или радикальная некрэктомия с первичной свободной кожной аутопластикой) в 4 раза ниже, чем после этапного лечения.

2. Для методов раннего хирургического лечения глубоких ожогов шеи у детей (тангенциальная или радикальная некрэктомия с первичной свободной кожной аутопластикой) характерно формирование послеожоговых рубцовых контрактур I степени,

тогда как в случае некрэктомии с отсроченной кожной аутопластикой и в случае этапного лечения тяжесть формирующихся контрактур непредсказуема.

Список литературы

1. Ortiz A.S., Rodney K.C., Gregory R.D. Skin burns of the head and neck. Operative techniques in otolaryngology. 2020. vol. 31. no 3. P. 283-288. DOI: 10.1016/j.otot.2020.10.004.
2. Филиппова О.В., Афоничев К.А. Особенности свободной кожной пластики при устранении послеожоговых деформаций шеи у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2021. Т. 9. № 1. С. 77-86. DOI: 10.17816/PTORS41937.
3. Mody N., Bankar S., Patil A. Post Burn Contracture Neck. J Clin Diagn Res. 2014. Vol. 10. no 8. P. 12-17. DOI: 10.7860/JCDR/2014/10187.5004.
4. Grishkevich V., Grishkevich M., Menzul V. Postburn neck anterior contracture treatment in children with scar-fascial local trapezoid flaps: a new approach. Journal of burn care & research. 2015. vol. 36. no 3. P. 112-119. DOI: 10.1097/BCR.0000000000000118.
5. Heidekrueger P.I., Broer P.N., Tanna N., Ninkovic M. Postburn Head and Neck Reconstruction: An Algorithmic Approach. Journal of craniofacial surgery. 2016. vol. 27. no 1. P. 150-155. DOI: 10.1097/SCS.00000000000002166.
6. Chen B., Song H., Xu M., Gao Q. Reconstruction of cica-contracture on the face and neck with skin flap and expanded skin flap pedicled by anterior branch of transverse cervical artery. Journal of craniomaxillofacial surgery. 2016. vol. 44. no 9. P. 1280-1286. DOI: 10.1016/j.jcms.2016.04.020.
7. Zhu X.X., Zheng Z., Zhang D.M., Zhu Z.S. Effects of free transplantation of expanded perforator flaps in the treatment of severe scar contracture deformities in children. Chinese journal of burns. 2019. vol. 6. no. 35. P. 405-409. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.06.002.
8. Поляков А.В., Богданов С.Б., Савченко Ю.П., Аладьина В.А. Современные аспекты хирургического лечения и профилактики послеожоговых рубцовых контрактур шеи // Кубанский научный медицинский вестник. 2017. Т. 24. № 3. С. 83-88.
9. Афоничев К.А., Филиппова О.В., Цветаев Е.В. Оптимизация результатов и сроков лечения глубоких дермальных ожогов у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Т. 2. № 2. С. 9-11.
10. Sharp P.A., Dougherty M.E., Kagan R.J. The effect of positioning devices and pressure therapy on outcome after full-thickness burns of the neck. Journal of burn care & research. 2007. vol. 28 no. 3. P. 451-459. DOI: 10.1097/BCR.0B013E318053D35B.