<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2019-9-2-157-162>

Способ закрытия раневой полости после резекции копчика в эксперименте

И.И. Хидиятов¹, М.В. Герасимов², Р.Р. Кудояров¹

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Россия, 450008, Уфа, ул. Ленина, 3

² Городская больница № 21, Россия, 450071, Уфа, Лесной проезд, 3

Контакты: Хидиятов Ильдар Ишмурзович, тел.: 8 927 303 7529, e-mail: hidiatoff.ildar@yandex.ru

Хидиятов Ильдар
Ишмурзович —
д.м.н., профессор, зав.
кафедрой топографической
анатомии и оперативной
хирургии,
тел.: 8 927 303 7529,
e-mail: hidiatoff.ildar@yandex.ru

Резюме

Введение. Одной из нерешенных проблем после резекции копчика по поводу посттравматической кокцигодии является закрытие раневой полости. Закрытие полости раны местными тканями часто приводит к расхождению краев раны из-за их чрезмерного натяжения, что приводит к нагноению и длительному заживлению.

Герасимов Максим
Владимирович —
врач-ординатор отделения
колопроктологии

Цель: оценить в эксперименте эффективность применения собственной измельченной костной массы из копчика для закрытия послеоперационной раны.

Кудояров Рустем
Равилович —
ассистент кафедры патологической анатомии,
e-mail: xirurg 19@ yandex.ru

Материалы и методы. В эксперименте на животных под сочетанным обезболиванием была проведена резекция копчика у 6 свиней (3 — основная группа, 3 — группа сравнения). В группе сравнения края раны подшивались к ее дну. В основной группе после резекции копчика была проведена пересадка в полость раны измельченной костной массы, изготовленной из собственного копчика.

Результаты и обсуждение. В группе сравнения у всех животных наблюдалось расхождение краев раны. После выведения животных из опыта морфологическими исследованиями было установлено, что в основной группе формируется консолидированный костный конгломерат без выраженных воспалительных изменений вокруг раны. В то же время в группе сравнения раневая полость заживала вторичным натяжением.

Выводы. Таким образом, данное исследование свидетельствует об эффективности использования измельченной аутокости для замещения раневой полости.

Ключевые слова: травма копчика, посттравматическая кокцигодия, эксперимент на животных, резекция копчика, методы закрытия раневой полости, послеоперационные осложнения, биосовместимые материалы

Для цитирования: Хидиятов И.И., Герасимов М.В., Кудояров Р.Р. Способ закрытия раневой полости после резекции копчика в эксперименте. Креативная хирургия и онкология. 2019;9(2):157–162. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2019-9-2-157-162>

A Technique for Wound Cavity Closure after Coccyx Resection in Experiment

Khidiatov Ildar Ishmurzovich —
Doctor of Medical Sciences,
Professor, Head of the
Department of Regional
Anatomy and Operative
Surgery,
tel.: 8 927 303 7529,
e-mail: hidiatoff.ildar@yandex.ru

Gerasimov Maksim Vladimirovich —
Attending physician of the
Department of Colorectal
Surgery

Kudoyarov Rustem Ravilevich —
Assistant lecturer of the
Department of Pathologic
Anatomy,
e-mail: xirurg.19@yandex.ru

Ildar I. Khidiatov¹, Maksim V. Gerasimov², Rustem R. Kudoyarov¹

¹ Bashkir State Medical University, 3 Lenin str., Ufa, 450008, Russian Federation

² City Clinical Hospital No. 21, 3 Lesnoy travel, Ufa, 450071, Russian Federation

Contacts: Khidiatov Ildar Ishmurzovich, tel.: 8 927 303 7529, e-mail: hidiatoff.ildar@yandex.ru

Summary

Introduction. Closing the wound cavity after the coccyx resection in patients with posttraumatic coccygodynia remains an issue unresolved. Closing the wound cavity with local tissues often leads to the wound dehiscence due to excessive tension which in turn leads to suppuration and prolonged healing.

This paper aims to assess experimentally the effectiveness of using ground autograft bone of the coccyx removed for the closure of the surgical wound.

Materials and methods. In the animal experiment the coccyx resection was performed under a combined anaesthesia in six pigs (three in the study group and three in control). In the control group the wound edges were sutured to its floor. In the study group after the coccyx resection the ground bone mass made of the coccyx resected was implanted into the wound cavity.

Results and discussion. In the control group the wound dehiscence was registered in all the animals. After the animals were taken out of the experiment it was established that in the study group a new consolidated bony conglomerate was formed without any pronounced inflammatory changes around the wound. In control the wound cavity healed with secondary intention.

Conclusions. The study confirms the effectiveness of using ground autograft bone for the closure of the wound cavity.

Keywords: coccyx injury, coccyx pain, posttraumatic coccygodynia, animal models, coccyx resection, postoperative complications, surgical wound, wound healing, wound closure techniques, biocompatible materials

For citation: Khidiatov I.I., Gerasimov M.V., Kudoyarov R.R. A Technique for Wound Cavity Closure after Coccyx Resection in Experiment. *Creative Surgery and Oncology*. 2019;9(2):157–162. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2019-9-2-157-162>

Введение

В 68–80 % случаев причиной развития кокцигидинии является травма копчика [1–6]. При неэффективности консервативного лечения кокцигидинии ставится вопрос о хирургическом лечении [6, 7]. Наиболее частой операцией является резекция копчика [8–11]. После резекции копчика остается достаточно большая раневая полость, закрытие которой вызывает определенные трудности [12, 13]. Многие хирурги закрывают раневую полость местными тканями, т.е. проводится подшивание ко дну раны тканей, лежащих рядом с раной: мышц, фасций, клетчатки [2, 11–15]. Такой способ закрытия вызывает сильное натяжение сшиваемых тканей, что может неблагоприятно сказаться на заживлении и привести к расхождению краев раны или к формированию свища [16, 17]. Подшивание краев раны ко дну может привести к травмированию копчикового сплетения и к развитию в послеоперационном периоде болей. Так, по данным К.Н. Баландина, у 18,4 % прооперированных больных развиваются боли в области удаленного копчика [18]. Ряд пациентов могут жаловаться на ощущение сидения на «кости» [16]. Для закрытия раневой полости известно применение биоматериала для объемной пластики «Аллоплант». Однако использование биоматериала требует определенных финансовых затрат.

Цель исследования: оценить в эксперименте эффективность применения собственной измельченной костной массы из копчика для закрытия послеоперационной раны.

Материалы и методы

В условиях вивария Башкирского государственного медицинского университета на 6 свиньях весом 10–12 кг были проведены экспериментальные операции по ауто-трансплантации резецированного копчика. В основной группе и в группе сравнения было по 3 свиньи. Операции на животных проводились с соблюдением этических принципов, установленных Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (принятой в Страсбурге 18.03.1986), а также «Международных рекомендаций (этический кодекс) по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1986). Основные правила содержания и ухода за экспериментальными животными соответствуют нормативам, определенным в Приказе Минздрава России № 199н от 01.04.2016 «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики». Всем животным после их фиксации проводилось сочетанное обезболивание с использованием внутримышечно препарата «Рометар» в дозе 0,3 мг на кг веса и местная анестезия с использованием 1 % раствора *Sol. novacaini*. Во время операции проводилась ампутация хвоста и резекция копчикового позвонка, прилежащего к первому позвонку хвоста. После резекции позвонка образовывалась раневая полость 4×2,5 см, глубиной 2 см. Резецированный позвонкок измельчали до мелкодисперсной массы при помощи электрической мясорубки. По периметру рану обкладывали гемостатической губкой

и заполняли костной массой. Рану закрывали двумя рядами швов: первый ряд швов накладывался между мышцами и фасциями поверх костной массы, с использованием шовной нити «викрил» 4/0, второй ряд — на кожу с использованием шелка. В группе сравнения раневую полость закрывали путем подшивания краев мышц и фасций ко дну раны «викрилом», на кожу накладывались швы из шелка. При этом у животных из группы сравнения было отмечено значительное натяжение между сшиваемыми тканями, наблюдалось частичное прорезывание швов. В послеоперационном периоде ежедневно дважды проводилась обработка раны с использованием раствора диоксида 1 % и накладывалась повязка с мазью левомеколь. После выведения животных из опыта на 30–32-е сутки проводились гистологические исследования макропрепаратов, взятых из зоны оперативного вмешательства. Окраску материала проводили гематоксилин-эозином.

Результаты и обсуждение

Ежедневные наблюдения и перевязки показали, что в основной группе у всех животных раны заживали по типу первичного натяжения. В области пересадки дефекта кожи не отмечалось. В группе сравнения у двух животных (из 3) наблюдалось частичное расхождение краев раны в результате прорезывания швов. У этих животных заживление ран происходило по типу вторичного натяжения, что потребовало дополнительного лечения. После заживления раны у всех животных группы сравнения в области удаленного копчика наблюдался кожный дефект в виде линейного углубления кожи размером 3,5×2 см. Исследование макропрепаратов, полученных после иссечения тканей в области операции, показало, что в зоне пересадки аутокости формируется консолидированный костный конгломерат 3,5×2×2 см, заполняющий полностью полость раны. Признаки воспаления визуально не обнаруживались. У животных, которым проводилось подшивание краев раны ко дну, в зоне удаленного копчика наблюдалась выраженная рубцовая ткань.

При гистологических исследованиях препаратов было обнаружено, что у животных основной группы в мышечном слое отмечается стойкое полнокровие сосудов мелкого и среднего калибра. В серии гистологических срезов имеются участки, представленные зрелой костной тканью, которая ограничена от мышечной ткани зрелой соединительнотканной капсулой (рис. 1). Данный участок инкапсуляции костной ткани располагается в месте бывшего дефекта (рис. 2). Отмечается наличие скудной очаговой лейкоцитарной инфильтрации вокруг участков инкапсуляции. Местами костная ткань полностью организуется, замещая дефект зрелой соединительной тканью (рис. 3 а, б).

У животных группы сравнения, которым проводилось подшивание краев раны ко дну, в месте дефекта отмечается стойкое полнокровие расширенных сосудов, местами присутствуют перивазальные лейкоцитарные инфильтраты. Отмечается отек мышечных слоев, из которых был сформирован валик в месте

Рисунок 1. Участок разрастания соединительной ткани (организации) вокруг введенной аутокости. Воспалительная реакция низкой степени активности. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение $\times 200$

Figure 1. Area of connective tissue growth (organisation) around the introduced autograft bone. Low degree of inflammatory activity. Hematoxylin-eosin staining. Magnification 200x

Рисунок 2. Участок разрастания соединительной ткани (инкапсуляции) вокруг места бывшего дефекта, который был заполнен аутокостью. Воспалительная реакция низкой степени активности. Умеренное полнокровие сосудов, межтканевый отек. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение $\times 200$

Figure 2. Area of connective tissue growth (incapsulation) around former defect filled with autograft bone. Low degree of inflammatory activity. Moderate vascular congestion, interstitial oedema. Hematoxylin-eosin staining. Magnification 200x

Рисунок 3. а) Участок полного замещения костной ткани на соединительную. Воспалительная реакция не прослеживается. б) Очаговый межтканевый отек, полнокровие сосудов. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение $\times 200$

Figure 3. a) Area of bone completely replaced with connective tissue. No inflammatory activity. b) Focal interstitial oedema, vascular congestion. Hematoxylin-eosin staining. Magnification 200x

дефекта. Мышцы и фасции, из которых был сформирован валик для закрытия дефекта, отграничиваются от окружающих тканей неравномерно развивающейся соединительнотканной капсулой. Вокруг отмечается выраженная воспалительная инфильтрация, представленная лейкоцитарным рядом. Также в зоне дефекта имеются обширные зоны геморрагического пропитывания всех слоев. В большей степени геморрагическому пропитыванию подвержены ткани, которыми закрывался дефект. Там же наблюдаются

участки некротических изменений, окруженные зоной демаркационного воспаления, а также участки аутолиза (рис. 4 а, б).

Заключение

Таким образом, в эксперименте было установлено, что пересадка измельченной аутокости (копчика) способствует сохранению формы в области удаленного копчика и более благоприятному заживлению полости раны.

Рисунок 4. а) Участок закрытия дефекта собственными тканями. Выраженная воспалительная реакция и межтканевый отек, геморрагическое пропитывание мягких тканей. Очаги некроза мягких тканей, формирование полостей. б) Неравномерное разрастание соединительной ткани. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение $\times 200$
Figure 4. a) Area of defect closed by local tissues. Pronounced inflammation and interstitial oedema, haemorrhagic saturation of soft tissues. Foci of soft tissue necrosis, formation of cavities. b) Irregular growth of connective tissue. Hematoxylin-eosin staining. Magnification 200x

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Dampc B., Slowiński K. Coccygodynia — pathogenesis, diagnostics and therapy. Review of the writing. *Pol Przegl Chir.* 2017;89(4):33–40. DOI: 10.5604/01.3001.0010.3909
- 2 Беленький А.Г. Кокцигодия. *Русский медицинский журнал.* 2004;12(6):396–8.
- 3 Бабкин А.В., Егорова З.В. Кокцигодия: клиника, диагностика, лечение. *ArsMedica.* 2011;(17):36–46.
- 4 Федоров В.Д., Дульцев Ю.В. *Проктология.* М., 1984.
- 5 Ersen O., Ekinci S., Koca K., Akyildiz F., Bilgic S. Coccygectomy as a surgical option in the treatment of chronic traumatic coccygodynia. *Asian Spine J.* 2015;9(3):492. DOI: 10.4184/asj.2015.9.3.492
- 6 Antoniadis A., Ulrich N.H., Senyurt H. Coccygectomy as a surgical option in the treatment of chronic traumatic coccygodynia: a single-center experience and literature review. *Asian Spine J.* 2014;8(6):705–10. DOI: 10.4184/asj.2014.8.6.705
- 7 Elkhatab Y., Ng A. A Review of current treatment options for coccygodynia. *Curr Pain Headache Rep.* 2018;22(4):28. DOI: 10.1007/s11916-018-0683-7
- 8 Sencan S., Kenis-Coskun O., Demir F.G.U., Cuce I., Ercalik T., Gunduz O.H. Ganglion Impar block improves neuropathic pain in coccygodynia: A preliminary report. *Neurol Neurochir Pol.* 2018;52(5):612–7. DOI: 10.1016/j.pjnns.2018.08.006
- 9 Awad W.M., Saadeddin M., Alsager J.N., AlRashed F.M. Coccygodynia review: coccygectomy case series. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017;27(7):961–5. DOI: 10.1007/s00590-017-1947-3
- 10 Kodumuri P., Raghuvanshi S., Bommireddy R., Klezl Z. Coccygodynia — could age, trauma and body mass index be independent prognostic factors for outcomes of intervention? *Ann R Coll Surg Engl.* 2018;100(1):12–5. DOI: 10.1308/rcsann.2017.0089
- 11 Kleimeyer J.P., Wood K.B., Lonne G., Herzog T., Ju K., Beyer L., et al. Surgery for refractory coccygodynia: operative versus non-operative treatment. *Spine.* 2017;42(16):1214–9. DOI: 10.1097/BRS.0000000000002053
- 12 Marinko L.N., Pecci M. Clinical decision making for the evaluation and management of coccydina: 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(8):615–21. DOI: 10.2519/jospt.2014.4850

- 13 Ogur H.U., Seyfettinoglu F., Tuhanioglu U., Cicek H., Zohre S. An evaluation of two different methods of coccygectomy in patients with traumatic coccygodynia. *J Pain Res.* 2017;10:881–6. DOI: 10.2147/JPR.S129198
- 14 Sarmast A.H., Kirmani A.R., Bhat A.R. Coccygectomy for coccygodynia: a single center experience over 5 years. *Asian J Neurosurg.* 2018;13(2):277–82. DOI: 10.4103/1793-5482.228568
- 15 Фатхутдинов И.М. Опыт лечения кокцигодии. *Вестник современной клинической медицины.* 2013;6(4):49–51.
- 16 Хидиятов И.И., Куляпин А.В., Герасимов М.В., Кудояров Р.Р., Гибадуллина Ф.Б., Адиев Р.Ф. Хирургическое лечение больных с посттравматической кокцигодиной. *Медицинский Вестник Башкортостана.* 2015;10(4): 90–4.
- 17 Behrbalk E., Uri O., Maxwell-Armstrong C., Quraishi N.A. Diagnosis and treatment of a rectal-cutaneous fistula: a rare complication of coccygectomy. *Eur Spine J.* 2016;25(6):1920–2. DOI: 10.1007/s00586-014-3579-1
- 18 Баландин К.Н. Кокцигодия, этиология, диагностика, лечение. *Мед. журнал Узбекистана.* 1977;(4):47–9.

References

- 1 Dampc B., Slowiński K. Coccygodynia — pathogenesis, diagnostics and therapy. Review of the writing. *Pol Przegl Chir.* 2017;89(4):33–40. DOI: 10.5604/01.3001.0010.3909
- 2 Belenky A.G. Coccygodynia. *Russian Medical Journal.* 2004;12(6):396–8 (In Russ.).
- 3 Babkin A.V., Egorova Z.V. Coccygodynia: clinic, diagnosis, treatment. *Ars Medica.* 2011;(17):36–46 (In Russ.).
- 4 Fedorov V.D., Dultsev Yu.V. *Proctology.* Moscow; 1984 (In Russ.).
- 5 Ersen O., Ekinci S., Koca K., Akyildiz F., Bilgic S. Coccygectomy as a surgical option in the treatment of chronic traumatic coccygodynia. *Asian Spine J.* 2015;9(3):492. DOI: 10.4184/asj.2015.9.3.492
- 6 Antoniadis A., Ulrich N.H., Senyurt H. Coccygectomy as a surgical option in the treatment of chronic traumatic coccygodynia: a single-center experience and literature review. *Asian Spine J.* 2014;8(6):705–10. DOI: 10.4184/asj.2014.8.6.705
- 7 Elkhatab Y., Ng A. A Review of current treatment options for coccygodynia. *Curr Pain Headache Rep.* 2018;22(4):28. DOI: 10.1007/s11916-018-0683-7
- 8 Sencan S., Kenis-Coskun O., Demir F.G.U., Cuce I., Ercalik T., Gunduz O.H. Ganglion Impar block improves neuropathic pain in coccygodynia: A preliminary report. *Neurol Neurochir Pol.* 2018;52(5):612–7. DOI: 10.1016/j.pjnns.2018.08.006

- 9 Awwad W.M., Saadeddin M., Alsager J.N., AlRashed F.M. Coccygodynia review: coccygectomy case series. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017;27(7):961–5. DOI: 10.1007/s00590-017-1947-3
- 10 Kodumuri P., Raghuvanshi S., Bommireddy R., Klezl Z. Coccygodynia — could age, trauma and body mass index be independent prognostic factors for outcomes of intervention? *Ann R Coll Surg Engl.* 2018;100(1):12–5. DOI: 10.1308/rcsann.2017.0089
- 11 Kleimeyer J.P., Wood K.B., Lønne G., Herzog T., Ju K., Beyer L., et al. Surgery for refractory coccygodynia: operative versus non-operative treatment. *Spine.* 2017;42(16):1214–9. DOI: 10.1097/BRS.0000000000002053
- 12 Marinko L.N., Pecci M. Clinical decision making for the evaluation and management of coccydymia: 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(8):615–21. DOI: 10.2519/jospt.2014.4850
- 13 Oğur H.U., Seyfettinoglu F., Tuhanioglu U., Cicek H., Zohre S. An evaluation of two different methods of coccygectomy in patients with traumatic coccydymia. *J Pain Res.* 2017;10:881–6. DOI: 10.2147/JPR.S129198
- 14 Sarmast A.H., Kirmani A.R., Bhat A.R. Coccygectomy for coccygodynia: a single center experience over 5 years. *Asian J Neurosurg.* 2018;13(2):277–82. DOI: 10.4103/1793-5482.228568
- 15 Fatkhut I.M. Experience of coccygodynia treatment. *The bulletin of contemporary clinical medicine.* 2013;6(4):49–51 (In Russ.).
- 16 Khidiyatov I.I., Kulyapin A.V., Gerasimov M.V., Kudoyarov R.R., Gibadullina F.B., Adiev R.F. Surgical treatment of patients with post-traumatic coccygodynia. 2015;10(4):90–4 (In Russ.).
- 17 Behrbalk E., Uri O., Maxwell-Armstrong C., Quraishi N.A. Diagnosis and treatment of a rectal-cutaneous fistula: a rare complication of coccygectomy. *Eur Spine J.* 2016;25(6):1920–2. DOI: 10.1007/s00586-014-3579-1
- 18 Balandin K.N. Coccygodynii, etiology, diagnosis, treatment. *Medical Journal of Uzbekistan.* 1977;(4):47–9 (In Russ.).