

<https://doi.org/10.23888/HMJ2025134569-578>

EDN: BAGMJT

## Модификация непрерывного адаптирующего вертикального матрачного кожного шва при выполнении эндопротезирования коленного сустава

А.А. Черный<sup>1</sup>, Д.М. Мильченко<sup>2</sup>, Е.А. Караблинова<sup>1</sup>, Д.С. Борисов<sup>1</sup> ✉, Т.А. Куляба<sup>1</sup>, Н.Н. Корнилов<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Многопрофильная клиника EMS, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

*Автор, ответственный за переписку:* Борисов Дмитрий Сергеевич, [borisovdsapple@gmail.com](mailto:borisovdsapple@gmail.com)

### АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Ряд авторов отмечает взаимосвязь между продолжительностью промокания раневой повязки, длительностью оперативного вмешательства и риском перипротезной инфекции при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава. Одним из факторов, влияющих на промокание повязки, является тип используемого шва для ушивания операционной раны.

**Цель.** Оценить влияние модифицированного непрерывного вертикального адаптирующего матрачного кожного шва на степень промокания раневой повязки, частоту возникновения осложнений со стороны послеоперационной раны в послеоперационном периоде, безопасность применения модификации у пациентов при первичном эндопротезировании коленного сустава.

**Материалы и методы.** В исследование включены 80 пациентов, которые были распределены в две группы по использованию типу шва для ушивания кожи при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава: основная группа ( $n=40$ , модифицированный непрерывный вертикальный адаптирующий матрачный кожный шов), группа сравнения ( $n=40$ , стандартизированный непрерывный вертикальный матрачный кожный шов).

**Результаты.** Средняя длительность промокания послеоперационной повязки в основной группе составила 4,05 суток ( $\min$  — 3,  $\max$  — 5,  $SD=0,68$ ), в группе сравнения — 3,85 суток ( $\min$  — 3,  $\max$  — 5,  $SD=0,74$ ). Средняя площадь промокания послеоперационной повязки в основной группе составила 2995,6 мм<sup>2</sup> ( $\min$  — 2270,2,  $\max$  — 9512,3,  $SD=550,15$ ), в группе сравнения 3197,8 мм<sup>2</sup> ( $\min$  — 2835,7,  $\max$  — 7956,1,  $SD=685,37$ ). Статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ) не выявлено. Ни у одного пациента не отмечено возникновения каких-либо осложнений со стороны послеоперационной раны в течение всего исследуемого послеоперационного периода, что говорит о высокой эффективности и безопасности обеих используемых в исследовании методик.

**Выводы.** Модификация непрерывного вертикального адаптирующего матрачного кожного шва безопасна для пациентов в послеоперационном периоде и может применяться для ушивания кожной раны. Отмеченные при апробировании преимущества могут являться критериями выбора для хирурга при выполнении оперативного вмешательства на коленном суставе.

**Ключевые слова:** эндопротезирование; коленный сустав; шов; кожный шов; модификация.

### Для цитирования:

Черный А.А., Мильченко Д.М., Караблинова Е.А., Борисов Д.С., Куляба Т.А., Корнилов Н.Н. Модификация непрерывного адаптирующего вертикального матрачного кожного шва при выполнении эндопротезирования коленного сустава // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2025. Т. 13, № 4. С. 569–578. doi: 10.23888/HMJ2025134569-578 EDN: BAGMJT

<https://doi.org/10.23888/HMJ2025134569-578>

EDN: BAGMJT

## Modification of Continuous Adaptive Vertical Mattress Skin Suture in Knee Arthroplasty

Alexander A. Cherny<sup>1</sup>, Dmitry M. Milchenko<sup>2</sup>, Evgenya A. Karablinova<sup>1</sup>, Dmitriy S. Borisov<sup>1</sup> ✉, Taras A. Kuliaba<sup>1</sup>, Nikolay N. Kornilov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Vreden National Medical Research Centre for Traumatology and Orthopedics, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Multidisciplinary Clinic EMS, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

Corresponding author: Dmitriy S. Borisov, [borisovdsapple@gmail.com](mailto:borisovdsapple@gmail.com)

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Several authors noted a relationship between the duration of wound dressing drench, the duration of surgical intervention, and the risk of periprosthetic infection in primary total knee arthroplasty. One factor influencing the dressing drench, is the type of suture used to close the surgical wound.

**AIM:** To evaluate the effect of a modified continuous vertical adaptive mattress skin suture on the extent of wound dressing drenching, the incidence of complications from the postoperative wound in the postoperative period, safety of using modification in patients undergoing primary knee arthroplasty.

**MATERIALS AND METHODS:** The study included 80 patients. The subjects were divided into two groups by the type of suture used for skin closure in primary total knee arthroplasty: study group ( $n=40$ , a modified continuous vertical adaptive mattress skin suture), comparison group ( $n=40$ , a continuous vertical mattress skin suture).

**RESULTS:** The mean duration of drenching of the postoperative wound dressing in the main group was 4.05 days (min — 3, max — 5,  $SD=0.68$ ), in the comparison group 3.85 days (min — 3, max — 5,  $SD=0.74$ ). The mean area of postoperative dressing drenching in the main group was 2995,6 mm<sup>2</sup> (min — 2270.2, max — 9512.3,  $SD=550.15$ ), in the comparison group 3197.8 mm<sup>2</sup> (min — 2835.7, max — 7956.1,  $SD=685.37$ ). No statistically significant differences ( $p > 0.05$ ) in duration and area of postoperative wound dressing drenching were found between the modified and standardized continuous skin suture. Not a single patient noted any complication from the postoperative wound during the entire postoperative follow-up period, which evidences a high effectiveness and safety of both techniques used in the study.

**CONCLUSIONS:** A modification of the continuous vertical adaptive mattress skin suture is safe for patients in the postoperative period and can be used for skin wound closure. The advantages, noted during testing the method, may serve as selection criteria for surgeons performing surgical interventions on the knee joint.

**Keywords:** endoprosthesis; knee joint; suture; skin suture; modification.

### To cite this article:

Cherny AA, Milchenko DM, Karablinova EA, Borisov DS, Kulyaba TA, Kornilov NN. Modification of Continuous Adaptive Vertical Mattress Skin Suture in Knee Arthroplasty. *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2025;13(4):569–578. doi: 10.23888/HMJ2025134569-578 EDN: BAGMJT

### Актуальность

Учитывая непрерывное увеличение с каждым годом во всем мире количества выполняемых артропластик коленного сустава, разные техники выполнения операции, отсутствие рекомендаций выбора оптимального метода ушивания кожных ран при первичном тотальном эндопротезировании коленного сустава [1], тема выбора метода закрытия послеоперационной раны при выполнении первичного эндопротезирования коленного сустава является актуальной.

Периимплантная глубокая инфекция в области хирургического вмешательства (ГИОХВ) при тотальном эндопротезировании коленного сустава (ТЭКС) является наиболее серьезным осложнением оперативного вмешательства, которое может приводить к катастрофическим последствиям для пациента [2–5].

Оценивая хирургические факторы риска развития перипротезной инфекции при тотальном эндопротезировании коленного сустава J.F. Blanco и соавт. (2020) выяснили, что увеличение времени оперативного вмешательства (>90 минут) достоверно увеличивает число случаев перипротезной инфекции ( $p > 0,001$ ) [3].

Вместе с тем одним из факторов риска развития перипротезной инфекции является длительное промокание послеоперационной раны, которое встречается в 1–3% случаев при первичном эндопротезировании. V. Patel и соавт. (2007) установили, что за каждый день продолжающегося промокания (свыше 72 часов) после выполнения эндопротезирования коленного сустава, риск перипротезной инфекции возрастает на 29% [6].

Учитывая наличие данных факторов риска, можно выделить критерии для оптимального выбора типа хирургического шва при закрытии кожной раны, а именно: скорость выполнения, простота наложения шва, удовлетворительная адаптация краев послеоперационной раны. Исходя из данных критериев, был разработан и изучен модифицированный непрерывный вертикальный адаптирующий матрацный шов.

**Цель** — оценить влияние модифицированного непрерывного вертикального адаптирующего матрацного кожного шва на степень промокания раневой повязки, частоту возникновения осложнений со стороны послеоперационной раны в послеоперационном периоде и безопасность применения модификации у пациентов при первичном эндопротезировании коленного сустава.

Первичная конечная точка исследования — оценка площади промокания повязки на 3-, 5- и 8-е сутки после операции; вторичная конечная точка исследования — длительность промокания, частота осложнений, время наложения шва.

### Материалы и методы

В рандомизированном контролируемом исследовании участвовали 80 пациентов, из них 37 мужчин и 43 женщин, проходившие лечение в 2021 году в клинике ФГБУ НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена Минздрава России. Средний возраст составил 64 лет (от 40 до 79 лет,  $SD=9,02$ ).

Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена Минздрава России (Протокол № 6 от 13.12.2021). Информированное письменное согласие было получено от всех пациентов до включения в исследование.

Исследуемым было выполнено первичное ТЭКС. У всех пациентов ушивание кожной раны проводилось одним хирургом монофиламентной синтетической нерассасывающейся нитью из полимера полиуретанового полиэфира синего цвета длиной 75 см с треугольной иглой 37 мм (3/8 окружности) размером 2/0 «Максилен» (СООО «ЭРГОН ЭСТ», Беларусь). В послеоперационном периоде дренирование сустава не проводилось. Тромбопрофилактика у всех пациентов не различалась и была представлена в послеоперационном периоде назначением препарата Ривароксабан по 10 мг внутрь 1 раз в день и компрессионного трикотажа III класса компрессии в течение 30 суток со дня операции в соответствии с протоколом

профилактики тромбоэмболических осложнений, принятым в клинике.

Пациенты были разделены методом стратифицированной рандомизации, основываясь на следующих характеристиках: пол, индекс массы тела (ИМТ) и возраст, в зависимости от типа использования шва:

- **1-я** (основная группа) — 40 человек с модифицированным непрерывным вертикальным адаптирующим матрацным кожным швом (рис. 1, 2).

- **2-я** (группа сравнения) — 40 человек со стандартизированным непрерывным вертикальным матрацным кожным швом (рис. 3).



**Рис. 1.** Модифицированный непрерывный адаптирующий вертикальный матрацный кожный шов: *a* — сразу после выполнения тотального эндопротезирования коленного сустава; *b* — через одни сутки после выполнения тотального эндопротезирования коленного сустава; *c* — через 8 суток после выполнения тотального эндопротезирования коленного сустава.

**Fig. 1.** Modified continuous adaptive vertical mattress skin suture: *a* — immediately after total knee replacement; *b* — one day after total knee replacement; *c* — 8 days after total knee replacement.



**Рис. 2.** Демонстрация модифицированного непрерывного адаптирующего вертикального матрацного кожного шва.

**Fig. 2.** Demonstration of a modified continuous adaptive vertical mattress skin suture.

**Критерии исключения:** наличие вирусных гепатитов, системных заболеваний, коагулопатии; пациенты, требующие ревизионного вмешательства на коленном суставе; пациенты с сопутствующей патологией, для лечения которой требовался прием антикоагулянтной или антитромбоцитарной терапии.

В исследовании оценивались следующие факторы: ИМТ пациента, длительность оперативного вмешательства, объем интраоперационной кровопотери, динамика промокания послеоперационной раневой повязки в течение 8 суток и возникающие осложнения в течение 3-х месяцев после оперативного лечения.

С помощью программного обеспечения ROMAN версии 1.70 проводилось масштабирование и оценка площади пят-

на промокания послеоперационной раневой повязки [7] (рис. 4). Перевязки проводились через сутки.



**Рис. 3.** Стандартизированный непрерывный вертикальный матрацный кожный шов.  
**Fig. 3.** Standardized continuous vertical mattress skin suture.



**Рис. 4.** Оценка промокания повязки с помощью программного обеспечения ROMAN версии 1.70.  
**Fig. 4.** Assessment of bandage wetting using the ROMAN software version 1.70.

В основе модификации непрерывного вертикального адаптирующего кожного шва лежит непрерывный вертикальный матрацный шов. Ключевым отличием исследуемой модификации является увеличение расстояния между более широким и глубоким стежком и более узким и поверхностным, таким образом, что широкий накладывается на расстоянии 1,5–2 см от предыдущего подобного по направлению от начала шва, а узкий на расстоянии равном середине между ними, возвращаясь по направлению к началу шва.

Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения Microsoft Excel и Dell-Stat Soft Statistica 12.5.192.7: средние значения баллов и стандартные отклонения (SD) с доверительным интервалом (ДИ) 95% были рассчитаны для всех сравниваемых параметров. Анализ проводился по клиническим факторам (возраст, ИМТ, пол, средняя продолжительность оперативного вмешательства, средняя кровопотеря, средняя длительность промокания, средняя площадь промокания). Распределение на нормальность показателей проверялось с использованием теста Шапиро–Уилка. В случае нормального распределения количественных показателей для анализа результатов несвязанных совокупностей

использовали тест Стьюдента. Если распределение количественных показателей отличалось от нормального, то для анализа результатов несвязанных совокупностей применялся тест Манна–Уитни.

## Результаты

Основные сравниваемые параметры в группах модифицированного и стандартизированного шва при эндопротезировании коленного сустава представлены в таблице 1.

При анализе средней длительности промокания и средней площади промокания был использован критерий Манна–Уитни и статистически значимые различия между 1-й и 2-й группами пациентов не были выявлены ( $p > 0,05$ ).

Пол, возраст, ИМТ, длительность оперативного вмешательства и объем интраоперационной кровопотери пациентов достоверно ( $p > 0,05$ ) не влиял ни на степень, ни на длительность промокания послеоперационной повязки у обеих групп. Ни у одного пациента не отмечено возникновение каких-либо осложнений со стороны послеоперационной раны в течение всего исследуемого послеоперационного периода, что говорит о высокой эффективности и безопасности используемых в исследовании техник.

**Таблица 1.** Анализ влияния различных факторов на продолжительность и площадь промокания повязки

**Table 1.** Analysis of the influence of various factors on the duration and area of the bandage wetting

Параметры сравнения	Модифицированный шов	Стандартный вертикальный шов	$p$
Средний индекс массы тела	30,1 (min — 26, max — 37, SD=2,86)	31,4 (min — 22, max — 36, SD=3,04)	0,756292
Средняя продолжительность оперативного вмешательства, мин	89,6 (min — 75, max — 110, SD=10,93)	97,3 (min — 85, max — 115, SD=10,31)	0,609791
Средняя кровопотеря	66,6 (min — 50, max — 150, SD=30,81)	61,3 (min — 50, max — 100, SD=21,44)	0,888082
Средняя длительность промокания, сут	4,05 (3–5, SD=0,68)	3,85 (3–5, SD=0,74)	0,842781
Средняя площадь промокания, мм <sup>2</sup>	2995,6 (2270,2–9512,3, SD=550,15)	3197,8 (2835,7–7956,1, SD=685,37)	0,818647



Кроме того, в ходе апробации модификации кожного шва были отмечены простота техники наложения, увеличение скорости наложения из-за уменьшения общего количества стежков на общую длину и визуальное улучшение адаптации краев кожной раны у пациентов с выраженной подкожно-жировой клетчаткой в зоне выполнения оперативного вмешательства после наложения шва и в послеоперационном периоде до его снятия. Предварительно можно отметить прочность шва на промежуточных этапах ушивания (при ослаблении нити уже выполненные стежки не склонны к расхождению). В долгосрочной перспективе можно отметить возможность частичного снятия шва, с подшиванием остатка наводящим швом. Это целесообразно для выпуска гематомы. Данные наблюдения подлежат дальнейшему исследованию.

Таким образом, при увеличении скорости наложения шва (уменьшение общего количества стежков на общую длину послеоперационной раны) и сохранении простоты техники наложения (характер проколов кожи не отличается от стандартизированной методики), сохраняется удовлетворительная адаптация краёв кожной раны.

### Обсуждение

Авторы активно изучают влияние различных факторов при укрывании послеоперационной раны после выполнения эндопротезирования коленного сустава на частоту инфекционных осложнений и скорость реабилитации. V.P. Patel и соавт. (2007) отметили, что пациенты, получавшие низкомолекулярный гепарин для профилактики тромбоза глубоких вен, показывали больший срок промокания послеоперационной раны, чем пациенты, получавшие аспирин или пациенты, получавшие кумадин (варфарин). Эта разница была значимой на 5-е сутки ( $p=0,003$ ), но не на 8-е сутки после операции. Длительное дренирование раны привело к значительному увеличению срока пребывания в стационаре в обеих группах ( $p < 0,001$ ) [6].

Между тем G. Peersman и соавт. (2006), проведя ретроспективный анализ 6 489 пациентов, перенесших ТЭКС в период с 1993 по 1999 годы, оценили связь между продолжительностью хирургической процедуры и риском послеоперационной инфекции. У пациентов без инфекций ( $n=236$ ) продолжительность операции составила  $(94 \pm 28)$  минут, у пациентов с инфекцией ( $n=104$ ) —  $(127 \pm 45)$  минут ( $p < 0,001$ ). Время операции имеет положительную корреляцию с массой тела ( $r=0,3$ ,  $p < 0,001$ ), ИМТ ( $r=0,3$ ,  $p < 0,001$ ) и общим количеством сопутствующих заболеваний ( $r=0,2$ ,  $p < 0,001$ ;  $n=340$ ). Результаты подтверждают, что продолжительность хирургической процедуры может использоваться в качестве предиктора риска ГИОХВ при ТЭКС [8].

Особую роль авторы выделяют поиску оптимального способа и изучению результатов его использования для закрытия послеоперационной раны при ТЭКС. Так M.D. Eggers и соавт. (2011) в проспективном рандомизированном контролируемом исследовании ( $n=75$ ) сравнили 4 метода закрытия ран после ТЭКС, тканевые адгезивы, скобки и наложение швов с точки зрения времени и стоимости процедуры, функциональные и клинические результаты. Сокращение времени процедуры повлияло на снижение интраоперационных затрат. Никаких существенных различий в количестве выявленных инфекционных осложнений, несостоятельности шва, косметике послеоперационного рубца обнаружено не было [9], что также подтверждается выводами целого ряда похожих исследований зарубежных авторов [10–13].

Важно отметить, что выбор оптимального метода ушивания раны изучается не только в отношении ТЭКС, но и в других областях ортопедии и хирургии в целом. Так, например, исследование E. Li и соавт. (2022) доказывает влияние модификаций на косметику послеоперационной раны. Всего было включено 143 пациента: 72 в группе VMS и 71 в группе MADS. Не было существенной разницы в

их демографии с точки зрения возраста ((49,71±8,91) против (50,15±6,79) лет,  $p=0,737$ ), пола (М/Ф, 30/41 против 31/41,  $p=0,923$ ), времени наложения швов ((3,39±0,22) против (3,47±0,25) с/мм,  $p=0,057$ ), или ИМТ ((23,88±3,50) против (24,05±3,50),  $p=0,765$ ) для MADS и VMS. Площадь послеоперационного рубца сравнивалась между 2-мя группами поперечно на 12-е сутки, рубцы от раны MADS уменьшились на 58,95% (75,133.24/127,452.58). В оценке POSAS после лечения MADS, оценка площади поверхности уменьшилась с 5 (4,5) до 2 (2,3) ( $p < 0,0001$ ), общее мнение наблюдателя с 5 (4,5) до 3 (2,3) ( $p < 0,0001$ ), зуд с 3 (3,4) до 3 (2,3) ( $p=0,001$ ), цвет от 4 (4,5) до 3 (2–4) ( $p < 0,0001$ ), жесткость от 4 (3,0–4,75) до 3 (3,4) ( $p < 0,0001$ ) или толщина от 4 (3–5) до 4 (3,4) ( $p=0,004$ ). С точки зрения оценки общего мнения MADS показали значительную разницу [14]. Кроме того, ряд авторов отмечает, что при использовании некоторых модифицированных техник вертикального матрачного шва увеличена перфузия тканей послеоперационной раны [15].

В данном исследовании клинически значимых различий в средней длительности промокания и средней площади промокания при сравнении исследуемой группы с контрольной не выявлено (высокие  $p$ -значения для средней длительности промокания ( $p=0,842781$ ) и для средней площади промокания ( $p=0,818647$ )). Кроме того, исследование обладает таким преимуществом как точность измерения (программное обеспечение ROMAN). Фотографии раневых повязок точно масштабировались, что позволяло определить

динамику промокания после выполнения тотального эндопротезирования коленного сустава. Соблюдались кратность перевязок для всей выборки пациентов.

**Ограничения исследования.** Малое количество пациентов в группах.

### Заключение

В рамках настоящего исследования с объемом выборки 80 пациентов в группе не удалось выявить статистически значимых различий в длительности и площади промокания между модифицированным и стандартизированным швом.

Модификация непрерывного вертикального адаптирующего матрачного кожного шва безопасна для пациентов в раннем послеоперационном периоде и может применяться для ушивания кожной раны. Ни у одного пациента не отмечено возникновения каких-либо осложнений со стороны послеоперационной раны в раннем послеоперационном периоде, что говорит о высокой эффективности и безопасности используемых в исследовании методик. А отмеченные при апробировании преимущества в виде простоты техники наложения, увеличения скорости наложения из-за уменьшения общего количества стежков на общую длину и улучшенной визуальной адаптации краев послеоперационной кожной раны у пациентов с выраженной подкожно-жировой клетчаткой могут являться критериями выбора для хирурга при первичном эндопротезировании коленного сустава. Стоит отметить, что вышеперечисленные преимущества требуют дальнейшего изучения в более крупных рандомизированных исследованиях.

### Список литературы | References

1. Kurtz S, Ong K, Lau E, et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):780–785. doi: 10.2106/jbjs.f.00222
2. Tikhilov RM, Bozhkova SA, Shubnyakov II, editors. *Materialy II mezhdunarodnoy soglasitel'noy konferentsii po skeletno-myshechnoy infektsii.* Saint Petersburg; 2019.
3. Blanco JF, Díaz A, Melchor FR, et al. Risk factors for periprosthetic joint infection after total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020; 140(2):239–245. doi: 10.1007/s00402-019-03304-6 EDN: TDMFST
4. Preobrazhensky PM, Fil AS, Kornilov NN, et al. Current State of Knee Arthroplasty in Russia: Analysis of 36,350 Cases from the Register of the Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2023;29(3):73–85. doi: 10.17816/2311-2905-9349 EDN: TEYQGC



5. Preobrazhensky PM, Bozhkova SA, Panteleev AN, et al. Periprosthetic Joint Infection after Primary Total Knee Arthroplasty With and Without Sinus Tract: Treatment Outcomes. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2020;26(4):21–31. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-4-21-31 EDN: WFUWWP
6. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, et al. Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(1):33–38. doi: 10.2106/jbjs.f.00163
7. Sineoky AD, Konovalchuk NS, Bilyk SS, et al. Wound drainage relation with skin suture type in total hip arthroplasty. *Modern Problems of Science and Education*. 2017;(3):56. Available from: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26498>. Accessed: 20.06.2025. doi: 10.17513/spno.26498 EDN: WIBKRD
8. Peersman G, Laskin R, Davis J, et al. Prolonged operative time correlates with increased infection rate after total knee arthroplasty. *HSS J*. 2006;2(1):70–72. doi: 10.1007/s11420-005-0130-2
9. Eggers MD, Fang L, Lionberger DR. A comparison of wound closure techniques for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2011;26(8):1251–1258.e4. doi: 10.1016/j.arth.2011.02.029
10. Livesey C, Wylde V, Descamps S, et al. Skin closure after total hip replacement: a randomised controlled trial of skin adhesive versus surgical staples. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(6):725–729. doi: 10.1302/0301-620x.91b6.21831
11. Coulthard P, Esposito M, Worthington HV, et al. Tissue adhesives for closure of surgical incisions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(3):CD004287. doi: 10.1002/14651858.CD004287.pub2
12. Khan RJK, Fick D, Yao F, et al. A comparison of three methods of wound closure following arthroplasty: a prospective, randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(2):238–242. doi: 10.1302/0301-620x.88b2.16923
13. Shetty AA, Kumar VS, Morgan-Hough C, et al. Comparing wound complication rates following closure of hip wounds with metallic skin staples or subcuticular vicryl suture: A prospective randomised trial. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2004;12(2):191–193. doi: 10.1177/230949900401200210
14. Li E, Zhang T, Ma Q, et al. Effect of Modified Allgöwer–Donati Suture Technique on Wound Cosmetics in Spinal Surgery. *Orthop Surg*. 2022;14(4):678–685. doi: 10.1111/os.13188 EDN: HAVIXJ
15. Thamyongkit S, Luksameearunothai K, Shafiq B, Hasenboehler EA. Peri-incisional perfusion does not differ between running versus interrupted Allgöwer–Donati suture technique in ankle fracture surgery: a pilot randomized controlled trial of wound perfusion. *OTA Int*. 2021;4(1):e097. doi: 10.1097/oi9.0000000000000097 EDN: PIXSID

## Дополнительная информация

**Этическая экспертиза.** Проведение исследования одобрено Локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России (Протокол № 6 от 13.12.2021).

**Согласие на публикацию.** Все участники исследования подписали форму информированного добровольного согласия до включения в исследование.

**Источники финансирования.** Отсутствуют.

**Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

**Оригинальность.** При создании статьи авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

**Генеративный искусственный интеллект.** При создании статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

**Рецензирование.** В рецензировании участвовали два рецензента и член редакционной коллегии издания.

### Об авторах:

**Черный Александр Андреевич**, канд. мед. наук, врач-травматолог-ортопед отделения № 17; eLibrary SPIN: 7602-2846; ORCID: 0000-0002-1176-612X; e-mail: alexander.cherny.spb@gmail.com

**Мильченко Дмитрий Михайлович**, врач-травматолог-ортопед; ORCID: 0000-0001-7541-2745; e-mail: Dmitry.md.55@gmail.com

**Караблинова Евгения Андреевна**, врач-травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 2; ORCID: 0000-0002-3663-3905; e-mail: eve.evgen.kar@me.com

**Ethics approval.** The study was approved from the Local Ethics Committee of the Vreden National Medical Research Centre for Traumatology and Orthopedics (Protocol No. 6 of December 13, 2011).

**Consent for publication.** All participants of study voluntarily signed an informed consent form before being included in the study.

**Funding sources.** No funding.

**Disclosure of interests.** The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

**Statement of originality.** The authors did not use previously published information (text, illustrations, data) when creating this work.

**Generative AI.** Generative AI technologies were not used for this article creation.

**Provenance and peer-review.** Two reviewers and a member of the editorial board participated in the review.

### Authors' Info

**Alexander A. Cherny**, MD, Cand. Sci. (Medicine), Orthopedic Traumatologist of the Department No. 17; eLibrary SPIN: 7602-2846; ORCID: 0000-0002-1176-612X; e-mail: alexander.cherny.spb@gmail.com

**Dmitry M. Milchenko**, Orthopedic Traumatologist; ORCID: 0000-0001-7541-2745; e-mail: Dmitry.md.55@gmail.com

**Evgenya A. Karablinova**, Orthopedic Traumatologist of the Traumatological and Orthopedic Department No. 2; ORCID: 0000-0002-3663-3905; e-mail: eve.evgen.kar@me.com

✉ **Борисов Дмитрий Сергеевич**, клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии; адрес: Российская Федерация, 195427, Санкт-Петербург, ул. академика Байкова, д. 8; ORCID: 0009-0001-8490-2241; e-mail: borisovdsapple@gmail.com

**Куляба Тарас Андреевич**, д-р мед. наук, заведующий научным отделением патологии коленного сустава; eLibrary SPIN: 1928-5286; ORCID: 0000-0003-3175-4756; e-mail: taraskuliaba@mail.ru

**Корнилов Николай Николаевич**, д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделением № 17; профессор кафедры травматологии и ортопедии; eLibrary SPIN: 9513-1362; ORCID: 0000-0001-6905-7900; e-mail: drkornilov@hotmail.com

#### Вклад авторов:

Черный А.А. — концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, статистическая обработка данных, написание текста.  
Мильченко Д.М. — концепция и дизайн исследования, интерпретация данных, написание текста, редактирование.  
Караблинова Е.А. — концепция и дизайн исследования, интерпретация данных, редактирование.  
Борисов Д.С. — интерпретация данных, написание текста, редактирование.  
Куляба Т.А. — дизайн исследования, интерпретация данных, редактирование.  
Корнилов Н.Н. — концепция и дизайн исследования, редактирование.  
Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

✉ **Dmitriy S. Borisov**, Clinical resident of the Department of Traumatology and Orthopedics; address: 8 Akademika Baykova st, Saint Petersburg, Russian Federation, 195427; ORCID: 0009-0001-8490-2241; e-mail: borisovdsapple@gmail.com

**Taras A. Kuliaba**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Head of the Scientific Department of Knee Joint Pathology; eLibrary SPIN: 1928-5286; ORCID: 0000-0003-3175-4756; e-mail: taraskuliaba@mail.ru

**Nikolai N. Kornilov**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Leading Researcher, Head of Department No. 17; Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics; eLibrary SPIN: 9513-1362; ORCID: 0000-0001-6905-7900; e-mail: drkornilov@hotmail.com

#### Contribution of the authors:

Cherny A.A. — concept and design of the study, analysis and interpretation of data, statistical processing of data, writing the text.  
Milchenko D.M. — concept and design of the study, interpretation of data, writing the text, editing.  
Karablinova E.A. — concept and design of the study, interpretation of data, editing.  
Borisov D.S. — interpretation of data, writing the text, editing.  
Kuliaba T.A. — design of the study, interpretation of data, editing.  
Kornilov N.N. — concept and design of the study, editing.  
All authors approved the manuscript (the publication version), and also agreed to be responsible for all aspects of the work, ensuring proper consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of any part of it.