 © Авторы статьи / Authors of the article

ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВАЯ ХИРУРГИЯ/MAXILLOFACIAL SURGERY

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.59 EDN: PERLYI

ФАКТОРЫ РИСКА ГИБЕЛИ РЕВАСКУЛЯРИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПЛАНТАТОВ

Научная статья

Терещук С.В.[1,] *, Демин Д.А.[2], Пропошин И.И.[3], Али Г.И.[4], Захарова И.В.[5], Худайназаров Б.А.[6]

[1] Главный военный клинический госпиталь имени Н. Н. Бурденко, Москва, Российская Федерация

[2, 5, 6] Областная клиническая больница, Рязань, Российская Федерация

[2, 5] Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация

[3] Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация

[4] Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлов, Рязань, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (tereschuksv[at]gmail.com)

Предложена: 11.03.2025; Принята: 26.03.2025; Опубликована: 17.04.2025

Аннотация

В связи со совершенствованием данных техник расширились области применения реваскуляризованных трансплантатов, соответственно увеличилось и количество данного вида операций. За последние 40 лет произошёл скачок в области развития микрохирургии. Многими авторами были предложены разные техники и методики забора данного вида трансплантатов. В связи с данным явлением всё больше и больше авторов придаёт значение формированию и анализу факторов риска. Помимо всего прочего, в статье также будут приведены ряд исследований многих авторов, в том числе и зарубежных, которые провели сравнительную характеристику факторов риска в зависимости от пола, возраста, этнической принадлежности. В большинстве случаев факторы риска были разделены на 3 группы: предоперационные, интраоперационные и послеоперационные. Были разработаны ряд классификаций факторов риска, ведущиие классификации, которые обладают достаточным количеством материала и которые имеют статистическую значимость разработаны College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP), также при оценке и анализе факторов риска, которые могут привести к гибели реваскуляризованного трансплантата, стоит отнести оценку ASA. Данная оценка подразумевает учёт наличия факта сопутствующих заболеваний и их тяжести, на основании чего также следует делать вывод о наличии факторов риска неприживления реваскуляризованного трансплантата.

Ключевые слова: реваскуляризованный трансплантат, гибель реваскуляризованного трансплантата, свободный лоскут, микрохирургия, группы факторов риска, факторы риска, предоперационные, интраоперационные и послеоперационные, классификация ACS-NSQIP, оценка ASA, сопутствующие заболевания, ИМТ, недостаточность веса, химиотерапия, лучевая терапия, анестезиологическое пособие, малоберцовый лоскут.

RISK FACTORS FOR DEATH OF REVASCULARISED GRAFTS

Research article

Tereshchuk S.V.[1,] *, Demin D.A.[2], Proposhin I.I.[3], Ali G.I.[4], Zakharova I.V.[5], Khudainazarov B.A.[6]

[1] N.N. Burdenko State Pedagogical University, Moscow, Russian Federation

[2, 5, 6] Regional Clinical Hospital, Ryazan, Russian Federation

[2, 5] I.P. Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation

[3] Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russian Federation

[4] Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russian Federation

* Corresponding author (tereschuksv[at]gmail.com)

Suggested: 11.03.2025; Accepted: 26.03.2025; Published: 17.04.2025

Abstract

Due to the improvement of these techniques, the application of revascularised grafts has expanded and the number of operations has increased accordingly. Over the last 40 years, there has been a leap in the development of microsurgery. Many authors have proposed different techniques and methods of this type of grafts. In view of this phenomenon, more and more authors give importance to the formation and analysis of risk factors. Among other things, the article will also cite a number of researches of many authors, including foreign ones, who carried out a comparative characterisation of risk factors depending on sex, age, ethnicity. In most cases, risk factors were divided into 3 groups: preoperative, intraoperative and postoperative. A number of classifications of risk factors have been developed, the leading classifications, which have a sufficient amount of material and which have statistical significance, are developed by the College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Programme (ACS-NSQIP), also in the evaluation and analysis of risk factors, which can lead to death of the revascularised graft, it is worth to refer to the ASA evaluation. This assessment implies taking into account the presence of comorbidities and their severity, on the basis of which it is also necessary to conclude about the presence of risk factors for failure of the revascularised graft.

 © Авторы статьи / Authors of the article

Keywords: revascularised graft, revascularised graft death, free flap, microsurgery, risk factor groups, risk factors, preoperative, intraoperative and postoperative, ACS-NSQIP classification, ASA score, comorbidities, BMI, underweight, chemotherapy, radiation therapy, anaesthetic support, fibula free flap.

Введение

В современном мире благодаря становлению новых оперативных техник которые способствуют уменьшению времени восстановления, снижению рисков послеоперационных осложнений, более эффективному закрытию дефектов челюстно-лицевой области, всё больше и больше высококвалифицированных специалистов прибегают к малоинвазивным, высокоэффективным микрохирургическим техникам. Согласно последним опубликованным данным, пересадка свободных реваскуляризованных лоскутов является «золотым стандартом» микрохирургических операций, а также операций, проводимых пластическими хирургами. Актуальность данного явления заключается в том, что процент выполнения данных оперативных вмешательств растёт из года в года, соответственно, с каждым годом появляется всё больше данных о методах оперативных вмешательств, рисках послеоперационных осложнений, группах риска пациентов, а также факторах, которые влияют на приживление лоскута и течение послеоперационного восстановления. С данной целью большинство авторов и научных работников акцентируют своё внимание на таком важном аспекте, как фактор риска непреживления лоскута.

Основные результаты

Ряд исследований, как российских, так и за рубежом направлен на изучение такого важного вопроса, как факторы риска гибели реваскуляризированных трансплантатов. Например Louis-Xavier Barrette и соавторы, акцентируют своё внимание на наличии преоперационной инфекции в месте проводимого оперативного вмешательства. Всего за время исследования было проанализировано 218 случаев выполнения микрохирургического оперативного вмешательства с помощью реваскуляризованного лоскута в период с 2010 по 2021. За весь период исследования частота ампутаций при использовании микрососудистых свободных лоскутов составила 4,6%. Более 90% свободных лоскутов оказались жизнеспособными через 60, 120 и 180 дней. При преоперационном обследовании были взяты 102 (46,8%) предоперационные посевы из ран, и в 80 (78,4%) из них были обнаружены грамположительные, грамотрицательные или смешанные микроорганизмы. По результатам исследования было подтверждено, что положительный результат посева на микрофлору из предоперационной раны напрямую взаимосвязан с более высокой частотой отторжения свободного лоскута через 120 дней ($p = 0,04$, точный критерий Фишера) [1].

Justin M. Hintze и соавт. В своём исследовании доказали, что количество послеоперационных осложнений по поводу операций по пересадке реваскуляризованного трансплантата напрямую коррелируют с общим состоянием организма и их возрастом. В ослабленном организме риск отторжения свободного лоскута был в разы выше. Исследование проводилось в период с 2021 по 2023 год. Было проанализировано 159 случаев выполнения данного вида оперативного вмешательства. Средний возраст составил 62,11 года. В 25,2% случаев пациенты были признаны ослабленными. У этих пациентов наблюдалось статистически значимое увеличение числа респираторных осложнений ($p=0,038$), делирия ($p<0,001$), возвращения в операционную ($p=0,010$), возвращения в отделение интенсивной терапии ($p<0,001$) и задержки возвращения к приему пищи ($p=0,028$). Многофакторный анализ ariate продемонстрировал увеличение числа послеоперационных осложнений у ослабленных пациентов, злокачественных новообразований гортани / гипофаринкса и у пациентов с трахеостомией ($p=0,005$, 0,039 и 0,043 соответственно). Возраст >65 лет приводил к большему риску возникновения послеоперационных осложнений, а также отрицательно влиял на приживаемость лоскута ($p= 0,014$). Помимо всего прочего. У пациентов мужского пола данная зависимость также была отрицательной ($p = 0,042$) [2].

Проведенное Tomoka Matsumura DDS и соавт. исследование показывает, что ИМТ также остаётся одним из ключевых факторов риска при пересадке реваскуляризованного свободного лоскута. По результатам исследования 338 пациентов, средний возраст которых составил 62,45, было выявлено 140 – мужчин (41,42%), а 198 – женщин (58,58%), было доказано, что у 25 (7,40%) из 338 пациентов возникли осложнения после пересадки лоскута. Частота осложнений, как правило, была выше у пациентов с более низким (6,25%) или более высоким (13,33%) ИМТ, чем у пациентов с нормальным ИМТ (5,63%). У пациентов с ожирением частота осложнений была самой высокой (25,00%) [3].

Помимо всего прочего, Yoshiko Suyama и др. в своей работе отмечают такой интересный фактор риска, как время, затраченное на выполнение состоятельности одного сосуда используемого свободного лоскута, а также учитывает тяжесть основного заболевания, статус лечения и хирургические факторы несостоятельности лоскута, в частности расхождение лоскута. Результаты получились следующими: из 97 проанализированных пациентов полный некроз лоскута наблюдался у одного пациента (1,0%). Частота осложнений, связанных с лоскутом, включая некроз и расхождение лоскута, составила 29,9%. При затрате времени на выполнение одного сосудистого анастомоза, включая подготовку реципиентного сосуда и сосуда-лоскута, более 30 мин, частота возникновения некроза лоскута (полного и частичного) (отношение шансов, 8,30; 95% доверительный интервал, 1,91-36,00; $P = 0,005$) и расхождения лоскута (отношение шансов 3,46; 95% доверительный интервал 1,05-11,36; $P = 0,041$) значительно увеличилось. Таким образом, автор предлагает помимо общего времени, затраченного на оперативное вмешательства, учитывать фактор риска, связанный с затратой времени на выполнении одного сосуда [4].

Также группой исследователей во главе с Paulo-Roberto Cardoso Ferreira был выделен такой важный интраоперационный фактор, как метод применимой анестезии. В данном исследование было доказано, что анестезия, которая не содержит в своём составе опиоидов, снижает риск осложнений при микрососудистой реконструкции свободной лоскутной пластикой головы и шеи. В данном исследовании использовались два различных подхода к тотальной внутривенной анестезии: подход на основе ремифентанила и мультимодальный подход с использованием

 © Авторы статьи / Authors of the article

опиоидов, который, в свою очередь, делится на подгруппу без использования опиоидов (OFA). Авторами были изучены все случаи, проведенные в период с 2015 по 2022 год, в том числе 107 пациентов с операцией в области головы и шеи. При анализе данных наблюдалось значительное снижение общего числа осложнений (53,3% против 78,9%, p = 0,012), продолжительности пребывания в отделении интенсивной терапии (3,43 ± 5,51 дней против 5,16 ± 4,23 дней, p = 0,046), продолжительности послеоперационной искусственной вентиляции легких (67 ± 107 часов против 9 ± 38 часов, p = 0,029) и потребности в послеоперационных вазопрессорах (10% против 46.6%, p = 0,001) в группе OFA (по сравнению со всеми остальными пациентами). Таким образом, при анализе проведенного исследования и полученных результатов, авторы сошлись во мнении, что анестезия, не содержащая в своём составе опиодов, наиболее благоприятно влияет на приживление свободного реваскуляризованного лоскута в реципиентой зоне и рационально учитывать данный фактор риска при выборе тактики анестезиологического пособия во время оперативного вмешательства [5].

Henry Miller соавт. при исследовании, проведенном с 2015 по 2020 года, исследовали 155 пациентов, которым было произведено микрохирургическое вмешательство с применением свободного реваскуляризованного лоскута (160 операций). Среди них 50/160 (31%) были пересажены пациентам, которые принимали опиаты, как минимум в течение 3-х месяцев перед операцией. Благодаря проведенному многофакторному анализу миллиграммовый эквивалент морфина заменял дозу опиоидов, данный фактор напрямую связан с осложнениями при закрытии раневого дефекта реваскуляризованным лоскутом (отношение шансов (ОШ) 1,011, 95% доверительный интервал (ДИ) 1,003–1,020, p<0,01), частичным потеря лоскута (ОШ 1,010, 95% ДИ 1,003–1,019, p<0,01) и инфекции в месте операции (ОШ 1,017, 95% ДИ 1,007–1,027, p<0,01). Таким образом, авторами было доказано, что прием морфина напрямую влиял на риск отторжения свободного лоскута в послеоперационном периоде [6].

В своём исследовании Chih-Jun Lai и соавт. Отмечает такие факторы риска, как интраоперационные, в частности длительность анестезии, время проведенной операции, количество вливаемой жидкости в т.ч эритроцитарной массы. Так и предоперационные: возраст, пол, сопутствующие заболевания (в т.ч сахарный диабет), а также зависимость от курения и алкогольную зависимость. Авторами выявлена взаимосвязь между длительностью анестезии и риском возникновения послеоперационных лёгочных осложнений (ПОЛО). За время в период с января 2009 года по декабрь 2019 года было проанализировано 993 пациента. Для сравнения пациентов авторами была предложена классификация тяжести послеоперационных лёгочных осложнений, данная классификация включала 4 степени тяжести от лёгких незначительных осложнений, таких как сухой кашель вплоть до тяжёлой дыхательной недостаточности, с постоянным применением ИВЛ. По результатам исследования данные получились следующими: частота возникновения ПОЛО составила 25,8% (256 пациентов); из них у 206 пациентов (20,7%) были ПОЛО II степени, у 29 (2,9%) — ПОЛО III степени и у 21 (2,1%) — ПОЛО IV степени. В течение 15 дней после операции было зарегистрировано 246 случаев возникновения послеоперационных легочных осложнений, а вероятность их отсутствия в течение 15 дней составила 75,2%. При помощи регрессивного анализа авторами было доказано, что к статистически значимым факторам риска относились: возраст (отношение шансов [OR]: 1,0; 95% доверительный интервал [ДИ]: от 1,0 до 1,1, p <0,0001), пол (OR: 0,5; 95% ДИ: от 0,3 до 0,9, p = 0,034), анамнез курения (OR: 0,6, 95% ДИ: от 0,5 до 0,8, p = 0,001), стадия опухоли (стадия I: эталонная; стадия II: 3,3, p = 0,019; III стадия: 4,4, p = 0,002; IV стадия: 4,8, p = 0,002), CCI ≥4 (OR: 2,3; 95%ДИ: 1,7-3,0, p < 0,001), ASA >2 (OR: 1,64, 95% ДИ: 2,13-2,18, p = 0,001), переливание эритроцитарной крови (OR: 1,1, 95% ДИ: 1,0-1,1, p = 0,009), прием дофамина (OR: 3,0; 95% ДИ: 1,3-6,7, p = 0,009) и применение лабеталола (ОШ: 1,4, 95% ДИ: 1,0-1,9, p = 0,04). Помимо этого, к факторам высокого риска несостоятельности лоскута авторы относили более поздние стадии опухолейтадия (I: эталонная; стадия II [OR]: 3,3, p = 0,019; стадия III [OR]: 4,4, p = 0,002; стадия IV [OR]: 4,8, p = 0,002), пожилой возраст (OR: 1,0; 95%ДИ: от 1,0 до 1,1; p < 0,001) и степень ASA > 2 (OR: 1,4; 95%ДИ: от 1,1 до 1,9; p = 0.020) [7].

В исследованиях, проведенных Quentin Hennocq и его коллегами, по поводу прогностических факторов несостоятельности лоскутов в области головы и шеи, приведено мультифакторное влияние факторов риска. Автор отмечает, что при их наблюдении среди 307 свободных лоскутов, пересаженных 274 пациентам. Возраст, риск сердечно-сосудистых заболеваний, история лучевой терапии, тип лоскута, тип артериального анастомоза и продолжительность ишемии не были статистически связаны с риском отторжения лоскута. При многофакторном анализе венозный анастомоз с передней яремной веной или верхней щитовидной веной был связан с повышенным риском отторжения лоскута, например при интраоперационной или послеоперационной ревизии анастомозов. Таким образом, автор отмечает значимость выбора венозного анастамоза, и его непосредственное влияние на состоятельность свободного лоскута при операциях на голове и шеи [8].

Bollig C.A. и соавт. считают, что нерациональный выбор лоскута также является фактором риска, его непреживления. В данном исследовании авторами приведено сравнение использования малоберцового, кожно-мышечного лоскута с предплечья и лоскута, взятого с лопатки. За период с января 2005 по декабрь 2019 года было выполнено 1022 операции. Среди них 510 случаев использования малоберцового лоскута (49,9%), 376 случаев использования кожно-мышечного лоскута с предплечья (36,8%) и 136 случаев использования лоскутов с лопатки (13,3%). При использовании данных типов лоскута время операции также получилось разным. Среднее время операции при использовании кожно-мышечного лоскута с предплечья составило 527 [467-591] минут; малоберцового, 592 [507-714] минут; лоскута, взятого с лопатки, 691 [610-816] минут), фактор риска увелечения операционного времени был статистически значимым. При контроле малоберцового исследования (aOR 2,47; 95% ДИ 1,36-4,51) и лоскута, взятого с лопатки (aOR 2,95; 95% ДИ 1,37-6,34) риск потери лоскута был выше, чем при кожно-мышечном лоскуте. По сравнению с кожно-мышечным лоскутом, малоберцовый лоскут (aOR 1,77; 95% ДИ 1,07-2,91) и лопаточный лоскут были связаны с большим риском развития [9].

Spoerl S. и коллеги также сходятся во мнении, что нерациональный выбора лоскута для использования в микрохирургической операции, предшествующая лучевая терапия и ревизия сосудистого анастомоза являются

 © Авторы статьи / Authors of the article

факторами риска развития послеоперационных осложнений, в т.ч не состоятельности лоскута. Данное исследование проводили в период с 2009 по 2018 год. В ходе анализа было выявлено, что большой кожно-мышечный лоскут грудной мышцы является наиболее часто используемый лоскут на сосудистой ножке. По результатам исследования общий показатель успешности лоскута составил 90%, при этом лоскут лучевой кости предплечья оказался наиболее надежным (93%) при реконструкции головы и шеи. Предшествующая лучевая терапия (ЛТ) и интраоперационная ревизия сосудистого анастомоза во время первичной операции значительно ухудшили исход трансплантации с показателем успеха 91,8% (без ЛТ) против 83,7% (RT) соответственно [10].

Помимо всего прочего, Майер С. и его сооавторы в своем исследовании отмечают влияние прямой зависимости дозы лучевой терапии на приживаемость свободного лоскута после оперативного вмешательства на челюстно-лицевой области. Значительные изменения в гистологическом строение сосудистой стенки, а именно отслоение интимы и утолщение медиума, при использовании лучевой терапии дозировкой 60–70 гр, что приводило к полной или частичной потери трансплантанта, в то время как при облучении от 40 до 50 гр не приводило к изменениям в строении стенки сосудов. Если при облучении от 40 до 50 Гр успех составлял 94% у пациентов, то у пациентов, которые получали облучения дозировкой от 60 до 80 Гр процент успеха составлял 84%. Это доказывает такой фактор риска на приживаемость трансплантанта, как зависимость применяемой дозы лучевой терапии при трансплантации лоскута в область головы и шеи [11].

Одним из часто встречающемся осложнением является венозный тромбоз, который возникает в результате нарушения перфузинно-гемостатического отношения. Соответственно, венозный тромбоз можно трактовать как один важнейших факторов риска несостоятельности лоскута после оперативного вмешательства. Венозный тромбоз может быть вызван техническими факторами, к примеру нераспознанное повреждение интимы сосудов (неадекватное выравнивание соединительного диска, шов задней стенки сосуда), сдавление сосуда или его перегибы, что приводит к образованию тромба в сосуде и его ишемии, которая способствует омертвению лоскута. Чеунг К. и соавторы предполагают, что антитромбические средства могут не улучшать выживаемость, так как отсутствуют четкие согласия по антитромбическим рекомендациям. Это связано с наличием сопутствующих заболеваний у пациентов и разнообразия применяемых лоскутов [12].

Помимо всего прочего, причинами гибели свободного лоскута являются такие факторы, как механическое сдавливание из-за перевязки или позиционирования, спазма сосудов из-за гиповолемии, боли респираторного алкалоза, артериовенозный тромбоз, недостаточность венозного дренажа, отёк лоскута по причине чрезмерного использования кристаллоидов/ гемодилюции, высвобождение гистамина. Факторы, связанные с анестезией, которые влияют на стабильность центральной гемодинамики и на региональный кровоток. Из этого можно сделать вывод, что причиной несостоятельности лоскутов является недостаточный приток крови к лоскуту. Госвами Ю. и др сообщили о предотвращении локального вазоспазма при помощи артериальных вазодилататоров (нитропруссид натрия) [13].

Несостоятельностью свободных лоскутов может быть причина наличия у пациентов гетерозиготной тромбофлебилией по лейденскому фактору V (hFVL). В периоде с 2009 по 2018 года проводилось исследование у 15 пациентов с гиперкоагуляцией с hFVL, которым была выполнена 23 операцией с использованием свободных лоскутов. Операции были сгруппированы в лоскуты с установленными диагнозами до операции (группа А) и лоскуты с неизвестными диагнозами до операции (группа В). Группа А составляло 14 операций, группа В составляло 9 операций. Частота интраоперационных тромбозов лоскутов составила 9% (n = 2), тогда как общая частота послеоперационных тромбозов лоскутов составила 43% (n = 10). Соответствующие показатели спасения составили 100% (n = 2/2) при интраоперационных и 40% (n = 4/10) при послеоперационных тромбозах ножки. В сумме было утрачено пять свободных лоскутов (22%). При анализировании результатов выяснилось, что у лоскутов с неподтвержденным диагнозом до операции риск развития тотальных некрозов был в десять раз выше (потеря лоскутов в группе В = 4/9 по сравнению с группой А = 1/14; ОШ: 10,4; 95% ДИ 1,0, 134,7; p = 0,03) [14].

Так как одним из важных факторов риска является длительность оперативного вмешательства, то можно также говорить о таком факторе, как участие в оперативном вмешательстве двух оперирующих бригад, благодаря которому укорачивалось длительность операции и объем вливаемой жидкости во время операции. Такое исследование было описано Яламанчи П. и его соавторами. Не было выявлено клинически значимых различий в клинико-патологических, демографических характеристиках пациентов и выборе реконструкции свободным лоскутом на основе подхода интраоперационной хирургической бригады среди 733 случаев. Средний возраст (SD) составил 58,7 (12,4) года, 514 человек были мужчинами (70,1%). Касательно операционных и послеоперационных переменных, то между тремя различными методами наблюдалась разница в потребностях интраоперационной жидкости и во времени операции: комплексный подход с участием двух бригад продемонстрировал среднее сокращение времени операции примерно на 2 часа (η2 = 0,871; 95% ДИ 0,852-0,887; среднее [SD] время операции = 541 [191] минуте для подхода с одним хирургом, 399 [175] минут для комплексного подхода с участием двух бригад и 537 [200] минут). для раздельного подхода с участием двух групп) и снизить потребность в жидкости более чем на 1 л (η2 = 0,790; 95% ДИ 0,762-0,817) [15].

Не редким фактором риска послеоперационных осложнений является сахарный диабет, одна из самых сопутствующих патологий. Чанг С.Н. и другие провели мета-анализ англоязычных статей, которые сравнивали серию осложнений у пациентов страдающих СД и не страдающих СД, которым были выполнены трансплантации свободными лоскутами в области головы и шеи. В двадцати семи статьях было представлено 14 233 реконструкции с использованием свободных лоскутов челюстно-лицевой области, и для окончательного анализа была включена подгруппа из 2329 анализов, включая случаи сахарного диабета. Общее количество послеоперационных осложнений (OP = 1,194, p < 0,001; OR = 1,506, p = 0,030) и хирургических осложнений (OP = 1,550, p = 0,001; OR = 3,362, p < 0,001) увеличилось у пациентов страдающих СД. Недостаточность, некроз свободных лоскутов (RR = 1,577, p = 0,001; OR = 1,999, p = 0,001) и инфекции в месте операции (OR = 2,414, p < 0,001) в том числе были увеличены у пациентов с

 © Авторы статьи / Authors of the article

сахарным диабетом, из этого следует, что наличие такого сопутствующего заболевания, как сахарный диабет, увеличивает риск осложнений при реконструкциях головы и шеи свободным лоскутом [16].

Mathew P. Caputo и соавт. также одним из ключевых предоперационных факторов риска, считают наличие в анамнезе сахарного диабета. По данным исследования 272 результатов из Pubmed и 559 результатов из Embase авторами было выбрано 16 исследований для включения в обзор. Мета-анализ показал, что СД был связан с увеличением частоты несостоятельности лоскута (отношение рисков [ОР] = 1,83, 95% доверительный интервал [ДИ], 1,18-2,85; P = 0,007) и местных осложнений (ОР = 1,87, 95% ДИ, 1,24-2,80; P < 0,00001) [17].

Nadjib Dastagir и соавт, провели ретроспективное исследование для оценки влияния интраоперационного использования вазопрессоров на результаты свободной пересадки лоскутов, а также зависимость влияния сопутствующих заболеваний на развитие послеоперационных осложнений. По результатам исследования было выявлено, что наличие у пациентов сопутствующих заболеваний значительно повышали риск частичного некроза лоскута. Данное исследование проводилось в период с 2006 по 2021 год. Средний возраст пациентов, получавших вазопрессоры (норадреналин) интраоперационно, в этом исследовании составил 61,2 года (диапазон: 20–79 лет) и 51,5 года (диапазон: 19–77 лет) у пациентов, не получавших вазопрессоры. 40% исследуемых пациентов были женщинами, а 60% — мужчинами. Средняя оценка по классификации Американского общества анестезиологов (ASA) была сопоставима в группах с применением и без применения вазопрессоров: у пациентов без применения вазопрессоров она составила 2,32 балла по сравнению с 2,63 баллами в группе с применением вазопрессоров. При изучении общей популяции пациентов значимого увеличения риска при использовании вазопрессоров и частичном некрозе лоскута не было статистически значимым. (ОШ: 1,265, 95% ДИ: 0,509–3,144, p=0,613). При стратификации пациентов по одному сосудистому заболеванию и применению вазопрессоров были обнаружены значительные изменения. При обследовании пациентов с двумя или более сосудистыми заболеваниями авторами было обнаружено значительное повышение риска развития частичного некроза лоскута (ОШ: 3,882, 95% ДИ: 1,266-14,752, p=0,046). Таким образом, авторы доказали, что количество сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний прямо пропорционально количеству послеоперационных осложнений, в том числе несостоятельности реваскуляризованого свободного лоскута [18].

Также в своей работе Z-Hye Lee и др. выделяет такой фактор риска непреживления свободного реваскуляризованного трансплантата, как размер пересаживаемого лоскута. На основании ретроспективного анализа 806 реконструктивных операций на нижних конечностях в период с 1979 по 2016 год, были получены следующие результаты: 393 пациентам было выполнено микрохирургическое оперативное вмешательства по поводу свободной пересадки тканей на нижней конечности. Среди них использовано 229 лоскутов (58,2%) размером менее 250 $см^2$ и 164 лоскута (41,7%) размером более 250 см2. С помощью ROC-анализа и расчета индекса Юдена было доказано, что 250 см2 (AUC 0,651) является пороговым значением для выполнения данного вида операций, благодаря этому удаётся спрогнозировать исход состоятельности пересаживаемого реваскуляризованного трансплантата. Увеличение предельного значения размера лоскута влечет за собой значительное увеличение числа осложнений и повышение риска несостоятельности данного трансплантата [19].

Малоберцовый реваскуляризованный лоскут в настоящее время является «золотым стандартом» при выполнении микрохирургических оперативных вмешательств, вследствие чего его востребованность в нём возрастает и напрямую связана с анализами факторов риска. Так, Ching-En и др. в своём исследовании проводимом в период с 2011 по 2020 сравнивают частоту отторжения лоскута у 155 пациентов, в том числе и с сопутствующими состояниями, в частности с диабетом. А также доказывают, что выбор реципиентной зоны донорской ноги является статистически незначимым фактором. Частичный некроз лоскута кожи коррелировал с диабетом, а не с латеральностью выбранного донорского участка [20].

Philip R. Brauer и соавт. выделяет такой фактор риска, как использование анастомотических соединительных устройствами при микрососудистой реконструкции. Данное исследование проводилось в период с 2011 по 2021 год. Все данные были получены из базы данных MAUDE. За всё время исследования было зарегистрировано 293 нежелательных явления, связанных с устройствами для наложения анастомозов. Среди данных явлений было выявлено, что у 91 (31,%) пациента произошла травматизация в месте использования данных устройств, а у 239 (81,6%) неисправность данных устройств. Самым частым послеоперационным осложнением являлись тромбоз / гематома (n = 38; 41,8%), травма неуточненная (n = 31; 34,1%) и неспособность наложить анастомоз (n = 13; 14.3%). Наиболее распространенными неисправностями были устройства, работавшие не так, как ожидалось (n = 74; 31,0%), проблемы с подключением (n = 41; 17,2%) и перекрученный/согнутый материал (n = 19; 7,9%). Таким образом, авторами было доказано, что неблагоприятные последствия в основном были связаны с нарушением работы данных устройств, что, в свою очередь, могло привести к нарушению кровоснабжения лоскута и его некрозу [21].

Лиян Т. и его соавторы выделяют такой фактор, влияющий на несостоятельность свободного лоскута, как психосоциальных условий пациентов. В исследовании участвовали 95 пациентов различных социальных групп. У пациентов, которые имели возможность проходить физиотерапию и соблюдали все необходимые врачебные назначения, частота послеоперационных осложнений, а именно отторжение лоскута, наблюдалась реже, нежели у тех, кто соблюдал рекомендации врача в не полном объеме [22].

В своём исследовании Sarah E. Diaddigo и соавт. провели масштабное изучение катастрофических микрохирургических осложнений (КМО) в период с 2012 по 2021 год. За время исследования было проанализировано 22839 историй болезни. Все документы были взяты из базы данных American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program. Среди них у 785 (3,44%) пациентов было выявлено 1043 случая КМО, в том числе у 99 (0,43%) пациентов итогом являлся летальный исход. По данным исследования, наиболее распространенными были легочные осложнения, связанные с длительной дыхательной недостаточностью и тромбоэмболией легочной артерии. Независимыми факторами риска: возраст, мужской пол, недостаточный вес, длительное время операции, класс III или

 © Авторы статьи / Authors of the article

выше по классификации ASA, классификация раны как неочищенной, а также сопутствующие заболевания, такие как диабет, гипертония, хроническая обструктивная болезнь лёгких, одышка, метастатический рак и зависимость от аппарата искусственной вентиляции лёгких. У пациентов с КМО выписка из больницы в среднем задерживалась на 10 дней. Многофакторный регрессионный анализ показал, что реконструкции головы и шеи были связаны с повышенным риском КМО (ОШ 4,96; p < 0,0001). В сравнении с предыдущим масштабным исследование. Проводимым в период с 2006 по 2011 год наблюдалась тенденция к снижению частоты осложнений от сердечно-сосудистой патологии, но незначительно увеличился показатель 30-дневной смертности [23].

Dina Levy-Lambert и др. в своём исследовании отмечают прямую взаимосвязь такого фактора риска, как сердечная недостаточность и возникновение послеоперационных сердечно-сосудистых осложнений. С помощью базы данных American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program, авторы проанализировали 1895 пациентов, которым была произведена пересадка реваскуляризованного малоберцового трансплантата. Среди всех пациентов 34 страдали хронической сердечной недостаточностью. При многофакторном анализе застойная сердечная недостаточность была независимо связана с увеличением сердечно-легочных осложнений (инфаркта миокарда, остановки сердца, пневмонии, повторной интубации и неудачного отключения от аппарата ИВЛ) (ОШ 3,92; 95% ДИ от 1,53 до 9,12), септических осложнений (ОШ 4,65; 95% ДИ от 2,05 до 10,02) и продолжительности пребывания в стационаре (β 0,37; 95% ДИ от 0,01 до 0,72) [24].

В связи с тем, что пациенты, которые страдают от сердечно-сосудистых патологий, в большинстве случаев принимают антикоагулятные препараты, как в качестве профилактики, так и в качестве лечения, Kuan-Ying Wang и соавт. провели исследование зависимости приёма данных препаратов и риска развития послеоперационных осложнений, в том числе и нестостоятельности свободного реваскуляризованного лоскута. При исследовании базы данных Taiwan's National Health Insurance Research Database, было проанализировано 21 548 историй болезни пациентов с раком головы и шеи. У 883 (4,1%) пациентов наблюдалась несостоятельность реваскуляризованного свободного лоскута. Прием аспирина, клопидогрела, урокиназы, простагландина (PGE1), низкомолекулярного гепарина напрямую влияли на несостоятельность свободного лоскута. По результатам исследования прием данных антикоагулятных препаратов имел следующие показатели при оценки риска несостоятельности свободного реваскуляризованного лоскута: аспирин (отношение шансов 1,22; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,05–1,42; P = 0,01), клопидогрел (отношение шансов 2,78; 95% ДИ 1,58–4,87; P < 0,001), применение урокиназ (отношение шансов 6,80; 95% ДИ, 4,73–9,78; P < 0,001), использование PGE1 (отношение шансов 16,52; 95% ДИ 3,78–72,23; P < 0,001), применение низкомолекулярного гепарина (НМГ) (отношение шансов 3,59; 95% ДИ 2,23–5,81; P < 0,001) Прием данных препаратов коррелирует с несостоятельностью свободного лоскута. Среднее время восстановления перфузионных отношений свободного лоскута при приеме антикоагулятных препаратов составляет 14,3 часа, что значительно выше, чем успешное восстановление перфузии свободного лоскута, у пациентов, не принимающих на постоянной основе антикоагулятные препараты (12,3 часа, независимый t-критерий, P < 0,001) [25].

Кроме того, одним из основных факторов риска среди сопутствующей сердечно-сосудистой патологии, Chengli Wang и др авторы выделяют наличие ишемической болезни сердца в анамнезе. В ходе исследования, проводимом в период с 2018 по 2020 было проанализировано 850 пациентов, среди которых 125 (14,71%) пациентов имели послеоперационные осложнения, из которых у 101 (11,88%) пациента развились хирургические осложнения, у 29 (3,41%) пациентов развились медицинские осложнения и у 5 (0,59%) пациентов развились как хирургические, так и медицинские осложнения. Полный некроз лоскута наблюдался у 11 (1,29%) пациентов. По результатам многофакторного анализа было обнаружено, что несколько факторов риска, в том числе послеоперационная госпитализация в отделение интенсивной терапии, ишемическая болезнь сердца, послеоперационная лучевая терапия и типы лоскутов, которые коррелировали с послеоперационными осложнениями [26].

Заключение

Анализ литературы показывает, что большинство авторов выделяют три основные группы факторов риск гибели реваскуляризированных трансплантатов: предоперационные, интраоперационные, послеоперационные. Данные факторы стоит всегда учитывать и грамотно анализировать перед выполнением оперативных вмешательств по поводу пересадки реваскуляризованного трансплантата для того, чтобы снизить риски развития послеоперационных осложнений и улучшить реконвалесценцию пациентов.

Стоит отметить, что многие научные сотрудники продолжают разрабатывать новые стандарты оценки факторов риска. Таким образом, данная тема остается актуальной на сегодняшний день, что способствует совершенствованию оценки уже имеющихся факторов риска и выявлению новых.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Сообщество рецензентов Международного научно-исследовательского журнала
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.59.1

Conflict of Interest

None declared.

Review

Community of Reviewers of the International Research Journal
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.59.1

 © Авторы статьи / Authors of the article

Список литературы на английском языке / References in English

1. Barrette L.-X. Does preoperative wound infection impact outcomes of lower extremity salvage via microvascular free flap reconstruction? A cohort study / L.-X. Barrette, C.C. Fowler, S.R. Henderson [et al.] // Orthoplastic Surgery. — 2021. — Vol. 6. — P. 11–14. — DOI: 10.1016/j.orthop.2021.09.001.
2. Hintze J.M. Frailty adversely affects outcome following free-flap reconstruction in patients with head and neck cancer / J.M. Hintze, E. Cleere, C. Timon [et al.] // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. — 2025. — Vol. 102. — P. 269–277. — DOI: 10.1016/j.bjps.2025.01.041.
3. Matsumura T. Obesity and postoperative flap complications in maxillofacial reconstruction surgery / T. Matsumura, J. Aida, Y. Abe [et al.] // Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. — 2024. — DOI: 10.1016/j.oooo.2024.12.007.
4. Suyama Y. Risk Factors of Free Flap Complications in Reconstruction for Head and Neck Cancer / Y. Suyama, S. Yagi, K. Fukuoka [et al.] // Yonago Acta Med. — 2022. — № 65 (3). — P. 215–225. — DOI: 10.33160/yam.2022.08.007. — PMID: 36061574. — PMCID: PMC9419227.
5. Ferreira P.C. Opioid-Free Anaesthesia Reduces Complications in Head and Neck Microvascular Free-Flap Reconstruction / P.C. Ferreira PC, R.I.P. De Oliveira RIP, M.D. Vaz [et al.] // J Clin Med. — 2023. — № 12 (20). — P. 6445. — DOI: 10.3390/jcm12206445. — PMID: 37892584. — PMCID: PMC10607324.
6. Miller H. Effect of Daily Dosage of Morphine Milligram Equivalents on Free Flap Complications: A Single-Institution Retrospective Study / H. Miller, K. Mary Bush, A. Betances [et al.] // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. — 2021. — Vol. 74. — Iss. 10. — P. 2486–2494. — DOI: 10.1016/j.bjps.2021.03.028.
7. Lai Ch.-J. Incidence and risk factors of postoperative pulmonary complications after oral cancer surgery with free flap reconstruction: A single center study / Ch.-J. Lai, P.-Yu. Shih, Ya-J. Cheng [et al.] // Journal of the Formosan Medical Association. — 2024. — Vol. 123. — Iss. 3. — P. 347–356. — DOI: 10.1016/j.jfma.2023.09.003.
8. Hennocq Q. Prognostic Factors for Free Flap Failure in Head and Neck Reconstruction / Q. Hennocq, J.B. Caruhel, M. Benassarou [et al.] // Head Neck. — 2025. — DOI: 10.1002/hed.28095. — PMID: 39912543.
9. Bollig C.A. Perioperative Outcomes in Patients Who Underwent Fibula, Osteocutaneous Radial Forearm, and Scapula Free Flaps: A Multicenter Study / C.A. Bollig, A. Walia, P. Pipkorn [et al.] // JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. — 2022. — № 148 (10). — P. 965–972. — DOI: 10.1001/jamaoto.2022.2440. — PMID: 36074455. — PMCID: PMC9459906.
10. Spoerl S. A decade of reconstructive surgery: outcome and perspectives of free tissue transfer in the head and neck / S. Spoerl, S. Schoedel, G. Spanier [et al.] // Experience of a single center institution. Oral Maxillofac Surg. — 2020. — № 24 (2). — P. 173–179. — DOI: 10.1007/s10006-020-00838-7. — PMID: 32198652. — PMCID: PMC7230044
11. Tasch C. Free Flap Outcome in Irradiated Recipient Sites: A Systematic Review and Meta-analysis / C. Tasch C, Pattiss A, Maier [et al.] // Plast Reconstr Surg Glob Open. — 2022. — № 10 (3). — P. e4216. — DOI: 10.1097/GOX.0000000000004216. — PMID: 35356041. — PMCID: PMC8939917.
12. Huynh M.N.Q. Multidisciplinary Practice Variations of Anti-Thrombotic Strategies for Free Tissue Transfers / M.N.Q. Huynh, V. Bhagirath, M. Gupta [et al.] // Plast Surg (Oakv). — 2022. — № 30 (4). — P. 343–352. — doi: 10.1177/22925503211024742. Epub 2021 Jun 23. PMID: 36212097; PMCID: PMC9537717
13. Goswami U. Anaesthetic implications of free-flap microvascular surgery for head and neck malignancies - A relook / U. Goswami, A. Jain // J Anaesthesiol Clin Pharmacol. — 2021. — № 37 (4). — P. 499–504. — DOI: 10.4103/joacp.JOACP_22_20. — PMID: 35340956. — PMCID: PMC8944369.
14. Falkner F. The prognostic role of extended preoperative hypercoagulability work-up in high-risk microsurgical free flaps: a single-center retrospective case series of patients with heterozygotic factor V Leiden thrombophilia / F. Falkner, B. Thomas, M. Aman [et al.] // BMC Surg. — 2022. — № 22 (1). — P. 190. — DOI: 10.1186/s12893-022-01639-3. — PMID: 35568862. — PMCID: PMC9107705.
15. Yalamanchi P. Team-Based Surgical Approach to Head and Neck Microvascular Free Flap Reconstruction / P. Yalamanchi, N.S. Peddireddy, B. McMichael [et al.] // JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. — 2023. — № 149 (11). — P. 1021–1026. — DOI: 10.1001/jamaoto.2023.3028. — PMID: 37796525. — PMCID: PMC10557027.
16. Chiu T.H. Clinical consequences of head and neck free-flap reconstructions in the DM population / T.H. Chiu, C.K. Tsao, S.N. Chang [et al.] // Sci Rep. — 2021. — № 11 (1). — P. 6034. — DOI: 10.1038/s41598-021-85410-3. — PMID: 33727645. — PMCID: PMC7966812.
17. Caputo M.P. Diabetes mellitus in major head and neck cancer surgery: Systematic review and meta-analysis / M.P. Caputo, S. Shabani, R. Mhaskar [et al.] // Head Neck. — 2020. — № 42 (10). — P. 3031–3040. — DOI: 10.1002/hed.26349. — PMID: 32652771.
18. Dastagir N. Vasopressor use in partial flap necrosis in free flap transplant patients with vascular comorbidities: A retrospective study / N. Dastagir, D. Obed, F. Bucher [et al.] // JPRAS Open. — 2024. — Vol. 41. — P. 276–284. — DOI: 10.1016/j.jpra.2024.06.018.
19. Lee Z.H. Larger free flap size is associated with increased complications in lower extremity trauma reconstruction / Z.H. Lee, S.A. Abdou, E.P. Ramly [et al.] // Microsurgery. — 2020. — № 40 (4). — P. 473–478. — DOI: 10.1002/micr.30556. — PMID: 31912944.
20. Chen Ch.-E. A comparative analysis of free fibula flap donor leg and recipient vessel selection in composite oromandibular defect reconstructions / Ch.-E. Chen, Ch.-Yu. Ma, Ch.-J. Feng [et al.] // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. — 2024. — Vol. 99. — P. 592–601. — DOI: 10.1016/j.bjps.2024.10.023.
21. Brauer P.R. Adverse events associated with anastomotic coupling devices in microvascular reconstruction / P.R. Brauer, P.J. Byrne, B.L. Prendes [et al.] // American Journal of Otolaryngology. — 2024. — Vol. 45. — Iss. 4. — 104262. — DOI: 10.1016/j.amjoto.2024.104262.

 © Авторы статьи / Authors of the article

22. Tang L. The effects of psychosocial determinants on post-operative complications of head and neck free flap patients / L. Tang, C. Castellanos, D. Kwon [et al.] // American Journal of Otolaryngology. — 2023. — Vol. 44. — Iss. 2. — 103721. — DOI: 10.1016/j.amjoto.2022.103721.

23. Diaddigo S.E. Catastrophic complications following microvascular free tissue transfer: A 10-year review of NSQIP data / S.E. Diaddigo, M.N. Lavalley, A.Y. Truong [et al.] // J Plast Reconstr Aesthet Surg. — 2024. — № 93. — P. 42–50. — DOI: 10.1016/j.bjps.2024.02.058. — PMID: 38640554.

24. Levy-Lambert D. Congestive Heart Failure Predicts Major Complications and Increased Length of Stay in Lower Extremity Pedicled Flap Reconstruction / D. Levy-Lambert, E.P. Ramly, R.S. Kantar [et al.] // Plast Reconstr Surg. — 2020. — № 146 (6). — P. 790e–795e. — DOI: 10.1097/PRS.0000000000007363. — PMID: 33234977.

25. Wang K.Y. Risk of Free Flap Failure in Head and Neck Reconstruction: Analysis of 21,548 Cases From A Nationwide Database / K.Y. Wang, Y.S. Lin, L.W. Chen [et al.] // Ann Plast Surg. — 2020. — № 84(1S Suppl 1). — P. S3–S6. — DOI: 10.1097/SAP.0000000000002180. — PMID: 31833882.

26. Wang Ch. Risk factors associated with postoperative complications following free flap reconstruction of head and neck defects / Ch. Wang, N. Liufu, F. Ji [et al.] // Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery. — 2022. — Vol. 123. — Iss. 6. — P. e894-e898. — DOI: 10.1016/j.jormas.2021.12.013.