

## Оптимизация техники удаления доброкачественных опухолей и ушивания ран в условиях общехирургического стационара

Александр Геннадьевич Измайлов<sup>1\*</sup>, Сергей Васильевич Доброквашин<sup>1</sup>,  
Сергей Геннадьевич Измайлов<sup>2</sup>, Андрей Евгеньевич Леонтьев<sup>2</sup>,  
Егор Евгеньевич Лукоянычев<sup>2</sup>, Алексей Анатольевич Бодров<sup>2</sup>,  
Константин Владимирович Капустин<sup>3</sup>, Алексей Юрьевич Воронцов<sup>3</sup>,  
Дмитрий Евгеньевич Волков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия;

<sup>2</sup>Городская клиническая больница №7 Ленинского района г. Нижнего Новгорода  
им. Е.Л. Березова, г. Нижний Новгород, Россия;

<sup>3</sup>Нижегородский областной клинический онкологический диспансер,  
г. Нижний Новгород, Россия

### Реферат

**Цель.** Улучшение результатов хирургического лечения пациентов с липомами мягких тканей больших размеров путём применения разработанного аппарата для сближения краёв ран, позволяющего осуществить местный превентивный гемостаз только в зоне операционной раны, создать оптимальные условия для наложения атравматичного шва и тем самым снизить объём интраоперационного кровотечения и в последующем уменьшить количество послеоперационных раневых осложнений.

**Методы.** Проанализированы результаты лечения 105 пациентов с различной локализацией липом мягких тканей больших размеров. Размеры липом колебались в пределах от 8,0 до 20 см в диаметре. Больные были распределены на две группы: группа клинического сравнения — 53 пациента, у которых применяли традиционный способ иссечения образования с ушиванием послеоперационной раны; исследуемая группа — 52 пациента, у которых с целью уменьшения травматизации тканей во время удаления образования и ушивания краёв раневого дефекта использовали один из вариантов разработанного нами аппарата — аппроксимационно-дистракционного устройства. Для анализа различий частоты изучаемых исходов в группах пациентов использовали точный тест Фишера, различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Раневые послеоперационные осложнения возникли у 7 (6,7%) из 105 пациентов. В исследуемой группе больных раневые послеоперационные осложнения составили 1,9% (1 наблюдение), в группе клинического сравнения — 11,3% (6 наблюдений). Раневые осложнения в послеоперационном периоде имели I и IIIa степени тяжести. Осложнения I степени не требовали ревизии раны и регрессировали самостоятельно, при IIIa степени тяжести производили вскрытие, иссечение и дренирование раневой полости без общей анестезии. Получены обнадеживающие результаты клинического применения предложенного аппарата, что позволяют рекомендовать его для использования в хирургической практике.

**Вывод.** Умеренная локальная селективная околоопухолевая компрессия тканей, возникающая при сближении краёв устройства, способствует ускорению спонтанного тромбообразования в повреждённых мелких сосудах, создавая благоприятные условия для работы хирурга в «сухой» ране.

**Ключевые слова:** раневые осложнения, аппаратная техника, локальный гемостаз, устройство для сближения краёв раны.

**Для цитирования:** Измайлов А.Г., Доброквашин С.В., Измайлов С.Г. и др. Оптимизация техники удаления доброкачественных опухолей и ушивания ран в условиях общехирургического стационара. *Казанский мед. ж.* 2020; 101 (4): 579–585. DOI: 10.17816/KMJ2020-579.

## Optimization of the technique for removal of benign tumors and wound suturing in a general surgical hospital

A.G. Izmaylov<sup>1</sup>, S.V. Dobrokvashin<sup>1</sup>, S.G. Izmaylov<sup>2</sup>, A.E. Leontev<sup>2</sup>, E.E. Lukoyanychev<sup>2</sup>, A.A. Bodrov<sup>2</sup>, K.V. Kapustin<sup>3</sup>, A.Yu. Vorontsov<sup>3</sup>, D.E. Volkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazan State Medical University, Kazan, Russia;

<sup>2</sup>City clinical hospital №7 of the Leninskiy region of Nizhny Novgorod n.a. E.L. Berezov, Nizhny Novgorod, Russia;

<sup>3</sup>Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Center, Nizhny Novgorod, Russia

### Abstract

**Aim.** To improve the results of surgical treatment in patients with large lipomas by using the device for closing the edges of wounds, allowing local preventive hemostasis in the surgical wound area, to create optimal conditions for atraumatic suturing and thereby reduce the amount of intraoperative bleeding and subsequently reduce the amount of postoperative wound complications.

**Methods.** The results of treatment of 105 patients with different localization of large lipomas were analyzed. Lipomas ranged from 8.0 to 20 cm in diameter. All patients were divided into 2 groups: the control group consisted of 53 (50.5%) patients for which used the traditional technique of tumor excision with closing surgical wounds, and the study group with 52 (49.5%) patients, for which to reduce tissue damage during tumor removal and the edges of wound suturing, one of the device variants developed by us was used, approximation-distraction device. Fisher's exact test was used for the comparison of the outcomes rate, a p-value <0.05 was considered statistically significant.

**Results.** Surgical wound complications occurred in 7 (6.7%) of 105 patients. In the study group, surgical wound complications occurred in 1.9% (1 observation), in the control group 11.3% (6 observations). Surgical wound complications were severity grade I and grade IIIa. Complications of the first grade did not require a debridement and will regress on its own; in grade IIIa complications, an opening, excision and drainage surgical wounds were performed without general anesthesia.

**Conclusion.** Moderate local selective near-tumor tissue compression that occurs when the device branches come closer to each other accelerates spontaneous thrombus formation in damaged small vessels. This creates favorable conditions for the surgeon to work in a "dry" wound.

**Keywords:** wound complications, hardware, local hemostasis, device for closing the edges of wounds.

**For citation:** Izmaylov A.G., Dobrokvashin S.V., Izmaylov S.G. et al. Optimization of the technique for removal of benign tumors and wound suturing in a general surgical hospital. *Kazan Medical Journal*. 2020; 101 (4): 579–585. DOI: 10.17816/KMJ2020-579.

Разнообразные хирургические вмешательства по поводу опухолей покровных тканей, особенно свода черепа, нередко сопровождаются выраженным кровотечением. Значительная кровопотеря обусловлена не только разветвлённой сосудистой сетью, но и особенностью анатомического строения опухоли. Интраоперационная кровопотеря при иссечении новообразований может достигать 1000–1200 мл [1–5].

Известны различные способы, инструменты и приёмы осуществления гемостаза во время оперативных вмешательств при новообразованиях мягких тканей, которые позволяют обеспечить профилактику интраоперационных и послеоперационных кровотечений [1–3, 6–8]. Известные способы и устройства позволяют обеспечивать гемостаз, но вследствие неуправляемости процесса сдавливания тканей (отсутствия возможности контролируемого сдавливания), а также «слепого» их прошивания возникает опасность травмирования сосудов и нервных пучков [7–9]. Кроме этого, все

вышеуказанные приёмы имеют существенные недостатки, из которых следует выделить увеличение времени операции (до 2,5 ч), а также возможное омертвление тканей в случае применения гемостатических швов [4], ненадёжность гемостаза и сложность ряда способов.

В основе традиционной техники ушивания ран заложено ручное сближение их краёв с помощью разнообразных швов, которые поочередно затягивают до полной адаптации тканей. Однако в ряде случаев применение такого способа не только технически сложно и крайне затруднено, например при ушивании ран под местной анестезией или дефектов с выраженной ригидностью тканей и пониженной их растяжимостью к нагрузкам, а также при не вполне симметричном положении противоположных краёв, но и чревато осложнениями [4, 7–10].

Наиболее часто происходит прорезывание нити, что вызывает необходимость повторных проколов тканей с глубоким захватом больших массивов. Это приводит к дополнительному

травмированию (проколы, гематомы и пр.), а также к выключению из кровообращения значительных тканевых масс. Более того, при этом полного смыкания краёв раны не получают, и неизбежно образуются «мёртвые пространства» [11].

Исходя из вышесказанного, можно считать, что техническое обеспечение зашивания ран в настоящее время остаётся несовершенным и требует изыскания менее травматичных, ускоренных способов с включением несложных, но эффективных хирургических устройств. Дальнейшее усовершенствование техники наложения шва, создание и внедрение в клиническую практику новых видов раноадапционного инструментария остаётся неперменным условием прогресса хирургии.

С целью повышения эффективности провизорной механической остановки кровотечения при хирургическом удалении опухолей кожи и подкожной жировой клетчатки за счёт равномерного гемостатического обжатия окружающей опухоль ткани нами предложены и изготовлены аппараты, позволяющие осуществлять паратуморозный локальный гемостаз, оптимальное растяжение тканей и совершенствовать этапы ушивания раны [12–18].

Первый опыт применения разработанного нами аппарата при удалении липом больших размеров показал свои положительные технические характеристики во время оперативного вмешательства [19]. В дальнейшем мы провели детальный анализ и изучение разработанного аппарата, который не только модернизирует технику ушивания послеоперационной раны и тем самым уменьшает местные осложнения, но и оказывает существенное влияние на качество интраоперационного гемостаза. Кроме этого, в статье представлен обзор развития и совершенствования техники операций при удалении опухолей различной локализации, проанализированы послеоперационные осложнения по классификации Клавьен–Диндо и шкале тяжести интраоперационного кровотечения, позволяющей стандартизировать характер кровотечения и сравнивать результаты исследования.

В настоящей статье описан один из вариантов предложенных нами совместно с Г.А. Измайловым специальных адаптационных инструментов для проведения аппаратной коррекции раны при её ушивании. Один из сконструированных вариантов аппарата (рис. 1) состоит из зубчатой рейки, подвижной и неподвижной сплошных бранш (1) и винтового механизма (2). Концы обеих бранш содержат бо-

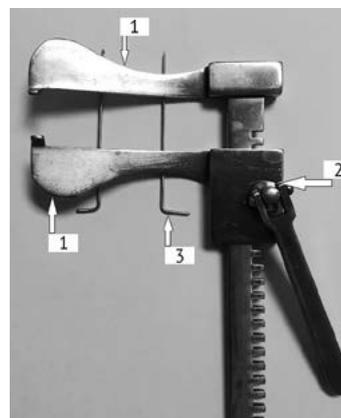
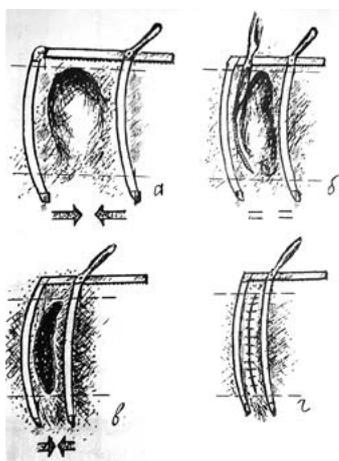


Рис. 1. Общий вид одного из вариантов аппарата для сопоставления краёв операционной раны: 1 — бранши; 2 — винтовой механизм; 3 — направляющие спицы. Пояснение в тексте

ковые выступы, способствующие надёжной фиксации устройства на ране, предупреждающие его смещение по раневой поверхности. Устройство выполнено на основе ранорасширителя и может быть изготовлено в любой мастерской. К устройству прилагается набор направляющих спиц (3). Экспериментальные и клинические исследования опытных образцов позволили провести сравнительную оценку результатов операций с выполнением превентивного гемостаза и сближения краёв раны ручным и механическими способами.

Методика превентивного местного селективного гемостаза и механического сближения краёв раны после удаления опухоли заключается в следующем. Отступая на 2–2,5 см от наружной границы опухоли, поочередно вкалывают направляющие спицы в кожу косо снаружки с последующим выворачиванием глубже лежащих слоёв (подкожной жировой клетчатки с захватом фасции) и проводят спицы косо внутрь в направлении под основание опухоли. Конец спицы выводят в самой глубокой точке плоскости новообразования, после чего с нарастающим выворачиванием тканей пронизывают их под основанием опухоли, конец спицы выводят с противоположной стороны опухоли симметрично месту вкалывания.

Расстояние точек вкалывания и выведения спицы от границ опухоли, не затрагивая её ткани, по обеим сторонам должно быть одинаковым. Концы спицы выступают над кожей с противоположных сторон опухоли, нанизывая её подлежащие интактные тканевые слои. Количество спиц определяют длиной раны. Рукояткой реечно-винтового привода максимально возможно раздвигают бранши и подводят под выступающие над кожей концы всех спиц. За-



**Рис. 2.** Схематичное изображение последовательности этапов удаления опухоли поверхностных тканей: а — дозированное сдавление; б — радикальное иссечение; в — сближение краёв раны; г — наложение швов. Пояснение в тексте

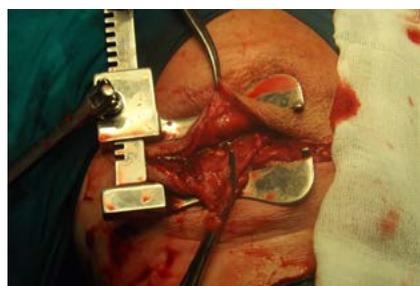
тем плавно сближают ранши при помощи реечно-винтового привода, вызывая обжимание тканей по контуру опухоли. После удаления опухоли (рис. 2–4) дополнительно производят сближение ранши до соприкосновения наиболее глубоких слоёв краёв раны, на которые накладывают швы. После этого сопоставляют вышележащие слои с последующим их сшиванием. В завершение операции накладывают швы на кожу, удаляют спицы и устройство.

Проанализированы результаты лечения 105 пациентов с различной локализацией липом мягких тканей больших размеров. Размеры липом составляли от 8,0 до 20 см в диаметре. Мужчин было 38 (36,2%), женщин 67 (63,8%). Чаще всего липомы локализовались на спине — 56 (53,3%), плечевых суставах — 10 (9,5%), верхних конечностях — 39 (37,1%). Средний возраст больных составил  $49 \pm 8,1$  года. Соотношение по возрасту в группе сравнения  $48 \pm 6,2$  года, в основной —  $47,5 \pm 5,75$  года ( $p=0,98$ ), при сравнении групп по полу  $p=0,98$ . Пациенты по полу, возрасту и сопутствующим заболеваниям были репрезентативны.

Больные были распределены по двум группам: группа клинического сравнения — 53 (50,5%) пациента, у которых применяли традиционный способ иссечения образования с ушиванием послеоперационной раны; исследуемая группа — 52 (49,5%) пациента, у которых использовали один из вариантов разработанного аппарата — аппроксимационно-дистракционно-го устройства для сближения краёв ран с целью уменьшения травматизации тканей во время удаления образования и сопоставления краёв раны при ушивании тканей.



**Рис. 3.** Общий вид устройства для сближения краёв раны при удалении липомы мягких тканей спины



**Рис. 4.** Вид операционной раны без признаков наружного кровотечения. Этап ушивания операционной раны

Дренирование раневой полости всем пациентам проводили по показаниям с установлением резинового выпускника или активного дренажа по Редону. Показания были следующие: выраженная подкожная жировая клетчатка, сформировавшиеся карманы при иссечении липомы, нестабильность гемостаза.

Анализ послеоперационных местных осложнений в наблюдаемых группах больных проводили с использованием классификации Клавьян–Диндо [20]. Оценку объёма кровопотери во время операции выполняли по шкале тяжести интраоперационного кровотечения [21]. Для контроля над течением раневого процесса применяли ультразвуковое исследование области ушитой раны, которое позволяло определить характер эхогенности тканей данной зоны в динамике, локализацию патологических очагов, оценить их размеры и конфигурацию [22].

Анализ данных проведён в среде для статистических вычислений R 3.4.4. Для анализа различий частоты изучаемых исходов в группах пациентов использовали точный тест Фишера, различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Клиническое применение аппроксимационно-дистракционно-го аппарата при удалении липом различных размеров показало его преимущество перед традиционными методами. Создаются оптимальные условия для радикального удаления опухоли с минимальным объёмом кровопотери (табл. 1). Обжатие опухоли

**Таблица 1.** Степень тяжести интраоперационного кровотечения при применении аппаратного и традиционного способов иссечения липом мягких тканей (классификация кровотечений, принятая FDA США) [21]

Группа больных	I степень, более 1–5 мл/мин (просачивание)	II степень, более 5–10 мл/мин (натекание)	III степень, более 10–50 мл/мин (сильное)	IV степень, более 50 мл/мин (струйное)
Исследуемая (52 человека)	45 (86,5%)	7 (13,4%)	—	—
Клинического сравнения (53 человека)	24 (45,3%)	28 (52,8%)	1 (1,9%)	—
Итого	69 (65,7%)	35 (33,3%)	1 (0,9%)	—

Примечание: FDA (от англ. Food and Drug Administration) — Федеральная служба США, контролирующая производство, хранение и реализацию пищевых продуктов, лекарственных препаратов и косметических средств; значимость различий степени тяжести при разных способах лечения  $p < 0,0001$ .

**Таблица 2.** Структура раневых послеоперационных осложнений в исследуемой группе больных и группе клинического сравнения в зависимости от степени тяжести по классификации Клавьен–Диндо [19,20]

Раневые осложнения	Исследуемая группа (n=52)		Группа клинического сравнения (n=53)		Итого
	I	IIIa	I	IIIa	
Серома	—	—	1	—	1
Гематома	—	1	—	3	4
Краевой некроз раны	—	—	—	2	2
Всего, $n_1=1$ , $n_2=6$	—	1	1	5	7 (100%)

Примечание: I, IIIa — степени тяжести осложнений;  $n_1$  и  $n_2$  — общее количество осложнений соответственно в основной группе больных и группе сравнения. Объяснение в тексте.

осуществляют постепенно и без значительных усилий, что определяется степенью сопротивления ручки сближающего механизма и внешним видом кожи.

Как показал клинический опыт, тканевой шов, создаваемый с помощью аппаратной компрессии и быстрой изоляции послеоперационной раны от внешней среды, обладает хорошей физической и биологической адаптацией. Благодаря этому создаются благоприятные условия для заживления раны первичным натяжением с минимальной воспалительной реакцией и крайне незначительным развитием рубцовой ткани. При этом значительно снижается риск несостоятельности швов. Полученные нами результаты клинического применения предложенного аппарата для механической провизорной остановки кровотечения и сближения краёв раны позволяют рекомендовать шире применять его в хирургической практике для удаления доброкачественных опухолей мягких тканей.

В процессе работы с устройством установлены следующие его положительные конструктивные особенности:

– наличие изгибов браншей модифицированного устройства предотвращает появление участков избыточного давления бранш на при-

лежащие ткани и обеспечивает равномерность тракции тканей;

– отсутствие натяжения тканей в области наложения шва предупреждает прорезывание нитей и несостоятельность шва;

– проведение спиц Киршнера над браншами устройства обеспечивает их подвижность и тем самым точное мануальное сопоставление краёв тканей.

Количество послеоперационных раневых осложнений у пациентов группы клинического сравнения: 3(5,7%) случая — гематомы, 1(1,9%) — серома. В исследуемой группе у 1 (1,9%) больного развилась гематома. Краевой некроз раны в группе клинического сравнения зарегистрирован у 2 (3,8%) больных, в исследуемой группе данного осложнения не было.

Ранние послеоперационные осложнения со стороны ран возникли у 7 (6,7%) из 105 пациентов (табл.2). В исследуемой группе раневые послеоперационные осложнения составили 1,9% (1 наблюдение), в группе клинического сравнения — 11,3% (6 наблюдений;  $p=0,1125$ ). Раневые послеоперационные осложнения имели I и IIIa степени тяжести (severity grade). Осложнение I степени — серома менее 25 мм, которая не требовала ревизии раны и регрессировала самостоятельно на фоне базисной медикамен-

тозной терапии. При осложнениях IIIа степени тяжести произведены вскрытие и дренирование гематом, иссечение изменённых тканей без общей анестезии.

Иногда отмечаемое слабое кровотечение из мест проколов спицами после снятия аппарата было кратковременным и останавливалось чаще спонтанно или лёгким недолгим прижатием марлевым шариком. При необходимости для остановки кровотечения из мелких сосудов во время операции мы использовали электрокоагуляцию. В связи с возможностью кровотечения в ближайшем послеоперационном периоде лигирование крупных сосудов осуществляли с помощью рассасывающейся монофиламентной нити.

## ВЫВОДЫ

1. Дозированная и контролируемая аппаратная компрессия тканей приводит лишь к местному превентивному гемостазу только в зоне операционной раны без выключения кровотока в окружающих тканях, создавая тем самым благоприятные условия работы хирурга в «сухой» ране.

2. Предложенное устройство для аппаратной коррекции раны значительно облегчает проведение основных этапов наложения шва: прокалывание тканей, проведение, подтягивание и захлёстывание нити, завязывание узла.

3. Полученные нами обнадеживающие результаты клинического применения предложенного устройства для механической провизорной остановки кровотечения и сближения краёв раны позволяют рекомендовать его для использования в хирургической практике.

4. Совершенствование оперативно-инструментальной технологии удаления липом мягких тканей больших размеров, включающей разработанные адаптационные инструменты для контролируемой интраоперационной механической остановки кровотечения и сближения краёв раневого дефекта, позволило уменьшить послеоперационные осложнения со стороны ран и объём кровопотери по сравнению с традиционной техникой операции.

**Участие авторов.** С.В.Д. — руководитель работы; А.Г.И., С.Г.И., А.Е.Л. и Е.Е.Л. проводили исследования; А.А.Б., К.В.К., А.Ю.В. и Д.Е.В. отвечали за сбор и анализ результатов.

**Источник финансирования.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Асланов Э.Г. Кожная пластика в онкологии. *Вопр. онкол.* 1959; (5): 34–36. [Aslanov E.G. Skin plastic in oncology. *Voprsi. onkologiya.* 1959; (5): 34–36. (In Russ.)]

2. Миндлин Г.Я. Гемостатический зажим. В кн.: *Республиканский сборник изобретений и рац. предложенный медицинских вузов и НИИ МЗ РСФСР.* М. 1979; 43–44. [Mindlin G.Y. Hemostatic clamp, in *Respublikanskiy sbornik izobreteniy i rats. predlozheniy meditsinskikh vuzov i NII MZ RSFSR.* (Republican collection of inventions and rational proposals of medical universities and research institutes of the Ministry of Health of the RSFSR.) Moscow. 1979; 43–44. (In Russ.)]

3. Feins N.R., Rubin R., Borger J.A. Abulatory serial excision of giant nevi. *J. Pediatr. Surg.* 1982; 17 (6): 851–854. DOI: 10.1016/S0022-3468(82)80456-9.

4. Измайлов Г.А., Оренбуров П.Я., Дятлов Е.Е. и др. Устройство для провизорной остановки кровотечения при хирургическом удалении опухоли кожи и подкожной клетчатки. *Вопр. онкол.* 1991; 37 (6): 749–750. [Izmailov G.A., Orenburov P.Y., Dyatlov E.E. et al. Device for temporarily stopping bleeding during surgical removal of a tumor of the skin and subcutaneous tissue. *Voprosy onkologii.* 1991; 37 (6): 749–750. (In Russ.)]

5. Измайлов А.Г., Доброквашин С.В., Волков Д.Е. и др. Концепция профилактики и лечения послеоперационных раневых осложнений у хирургических больных. *Практич. мед.* 2017; (6): 50–54. [Izmailov A.G., Dobrokvashin S.V., Volkov D.E. et al. Concept of prevention and treatment of postoperative wound complications in surgical patients. *Prakticheskaya meditsina.* 2017; (6): 50–54. (In Russ.)]

6. Киселёв Л.В. *Способ лечения гемангиом.* Патент №SU 1076100 А от 28.02.1984. Бюлл. №8. [Kiselev L.V. Method for treating of hemangiomas. USSR Inventor's Certificate SU1076100A. Bulletin №8, issued at 22.03.1982. (In Russ.)]

7. Измайлов С.Г., Измайлов Г.А. *Новые технологии в хирургии ран.* Монография. Н. Новгород: Изд-во НГМА. 2004; 340 с. [Izmailov S.G., Izmailov G.A. *Novye tekhnologii v khirurgii ran.* (New technologies in wound surgery.) N. Novgorod: Izd-vo NGMA. 2004; 340 p. (In Russ.)]

8. Измайлов С.Г., Измайлов Г.А., Подушкина И.В. и др. *Лечение ран.* Монография. Казань: Изд-во КГТУ. 2003; 290 с. [Izmailov S.G., Izmailov G.A., Podushkina I.V. et al. *Lechenie ran.* (Treatment of wounds.) Kazan: Izd-vo KGTU. 2003; 290 p. (In Russ.)]

9. Измайлов С.Г., Измайлов Г.А. *Профилактика раневых осложнений в абдоминальной хирургии.* Монография. Казань: Изд-во КГТУ. 1996; 192 с. [Izmailov S.G., Izmailov G.A. *Profilaktika ranevykh oslozhneniy v abdominal'noy khirurgii.* (Prevention of wound complications in abdominal surgery.) Kazan: Izd-vo KGTU. 1996; 192 p. (In Russ.)]

10. Усольцев Д.М., Давидян А.А., Бабич Р.А. Опыт удаления гигантских липом в условиях центра амбулаторной хирургии. *Стационарозамещающие технол.: Амбулаторн. хир.* 2016; (1–2): 94–96. [Usoltsev D.M., Davidyan A.A., Babich R.A. The experience of removal of giant lipomas in an ambulatory surgery centre. *Statsionarozameshchayushchiye tekhnologii: Ambulatornaya khirurgiya.* 2016; (1–2): 94–96. (In Russ.)]

11. Михайличенко В.Ю., Татарчук П.А., Шестопалов Д.В. и др. Применение устройств для закрытия ран в хирургии. *Вестн. неотложн. и восстановит. хир.*

2019; 4 (1): 92–103. [Mikhailichenko V.Yu. Tatarchuk P.A., Shestopalov D.V. et al. Application of devices for the closing of wounds in surgery. *Vestnik neotlozhnoy i vosstanovitel'noy khirurgii*. 2019; 4 (1): 92–103. (In Russ.)]

12. Измайлов Г.А., Зеленов Е.С. Устройство для сведения краёв раны. Авторское свидетельство. 1106489 СССР, МКИ А 61 В 17/02. (СССР). Заявлено 12.06.1983; опубл. 07.08.1984. *Открытия. Изобретения*. 1984; 29: 10. [Izmailov G.A., Zelenov E.S. A Device for Closing the Edges of Wounds. USSR Inventor's Certificate №1106489, issued at 12.06.1983. *Inventions*. 1984; 29: 10. (In Russ.)]

13. Измайлов Г.А., Зеленов Е.С. Устройство для сведения краёв раны. Авторское свидетельство. 1217370 СССР, МКИ А 61 В 17/10. (СССР). Заявлено 01.09.1984; опубл. 14.03.1985. *Открытия. Изобретения*. 1985; 10: 22. [Izmailov G.A., Zelenov E.S. A device for closing the edges of wounds. USSR Inventor's Certificate №1217370, issued at 01.09.1984. *Otkrytiya*. 1985; 10: 22. (In Russ.)]

14. Измайлов Г.А., Зеленов Е.С. Устройство для сведения краёв раны. Авторское свидетельство. 1243708 СССР, МКИ А 61 В 17/12. (СССР). Заявлено 04.02.1985; опубл. 15.07.1986. *Открытия. Изобретения*. 1986; 26: 16. [Izmailov G.A., Zelenov E.S. A device for closing the edges of wounds. USSR Inventor's Certificate №1243708, issued at 04.02.1985. *Otkrytiya*. 1986; 26: 16. (In Russ.)]

15. Измайлов Г.А., Оренбуров П.Я., Дятлов Е.Е. и др. Устройство для сведения краёв раны. Авторское свидетельство. 1387999 СССР, МКИ А 61 В 17/04. (СССР). Заявлено 05.05.1986; опубл. 15.04.1988. *Открытия. Изобретения*. 1988; 14: 27. [Izmailov G.A., Orenburov P.Ya., Dyatlov E.E. et al. A device for closing the edges of wounds. USSR Inventor's Certificate №1387999, issued at 05.05.1986. *Otkrytiya*. 1988; 14: 27. (In Russ.)]

16. Измайлов Г.А., Оренбуров П.Я., Дятлов Е.Е. и др. Устройство для сведения краёв раны при хирургическом удалении опухоли. Авторское свидетельство. 1404064 СССР, МКИ А 61 В 17/02. (СССР). Заявлено 28.01.1987; опубл. 23.06.1988. *Открытия. Изобретения*. 1988; 23: 24. [Izmailov G.A., Orenburov P.Ya., Dyatlov E.E. et al. A device for closing the edges of the wound used in surgery of tumors. USSR Inventor's Certificate

№1404064, issued at 28.01.1987. *Otkrytiya*. 1988; 23: 24. (In Russ.)]

17. Измайлов Г.А., Дятлов Е.Е., Оренбуров П.Я. и др. Устройство для сведения краёв раны. Авторское свидетельство. 1438737 СССР, МКИ А 61 В 17/10 (СССР). Заявлено 20.04.1987; опубл. 23.11.1988. *Открытия. Изобретения*. 1988; 43: 22. [Izmailov G.A., Dyatlov E.E., Orenburov P.Ya. et al. A device for closing the edges of wounds. USSR Inventor's Certificate №1438737, issued at 20.04.1987. *Otkrytiya*. 1988; 43: 22. (In Russ.)]

18. Измайлов С.Г., Измайлов Г.А., Резник В.С. и др. Аппроксимационно-дистракционный аппарат. Патент №67428 от 27.09.2007. Бюлл. №19. [Izmailov S.G., Izmailov G.A., Reznik V.S. et al. *Approximation-distraction apparatus*. Patent for invention №67428. Bulletin №19, issued at 27.09.2007. (In Russ.)]

19. Измайлов А.Г., Доброквашин С.В., Волков Д.Е. и др. Аппаратная коррекция при хирургическом лечении пациентов с липомами мягких тканей больших размеров. *Казанский мед. ж.* 2016; (6): 1003–1006. [Izmaylov A.G., Dobrokvashin S.V., Volkov D.E. et al. Instrumental correction during surgical treatment of patients with large soft tissue lipomas. *Kazan Medical Journal*. 2016; (6): 1003–1006. (In Russ.)] DOI: 10.17750/KMJ2016-1003.

20. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann. Surg.* 2004; 240 (2): 205–213. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.

21. Lewis K.M., Li Q., Jones D.S. et al. Development and validation of an intraoperative bleeding severity scale for use in clinical studies of hemostatic agents. *Surgery*. 2017; 161 (3): 771–781. DOI: 10.1016/j.surg.2016.09.022.

22. Измайлов С.Г., Бодров А.А., Лазарев В.М. и др. Способ прогнозирования гнойно-воспалительных осложнений послеоперационных ран. Патент на изобретение РФ №2160560 от 20.12.2000. Бюлл. №35. [Izmailov S.G., Bodrov A.A., Lazarev V.M. et al. A method for predicting purulent-inflammatory complications of post-operative wounds. Patent for invention №2160560. Bulletin No. 35, issued at 20.12.2000. (In Russ.)]