

Обзорная статья

УДК 621.926.76:617.57-001(048.8)

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2025-31-1-83-90>

Травмы рук, полученные при контакте с работающими электрическими мясорубками (обзор литературы, иллюстрированный собственными клиническими наблюдениями)

И.К. Супрунов¹, Е.Г. Скрыбин^{1,2}✉¹ Областная клиническая больница № 2, Тюмень, Россия² Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, РоссияАвтор, ответственный за переписку: Евгений Геннадьевич Скрыбин, skryabineg@mail.ru

Аннотация

Введение. Травмы верхних конечностей, полученные детьми и взрослыми при контакте с работающими электрическими мясорубками, относят к категории калечащих. Данные повреждения приводят к физической инвалидизации пострадавшего, а также к тяжёлым психологическим последствиям не только для травмированного субъекта, но и для членов его семьи.

Цель работы — на основании анализа современной научно-медицинской литературы рассмотреть вопросы эпидемиологии, этиопатогенеза, особенностей клинической симптоматики, оперативного лечения, реабилитации, профилактики травм верхних конечностей, получаемых пациентами при контакте с работающими электрическими мясорубками, проиллюстрировав материал собственными клиническими наблюдениями.

Материалы и методы. Поиск научных публикаций осуществлен в электронных базах данных и библиотеках PubMed, eLIBRARY, КиберЛенинка. Глубина поиска составила 47 лет. В общей сложности проанализированы 49 научных статей: отечественных литературных источников использовано 9 (18,36 %), иностранных — 40 (81,64 %).

Результаты и обсуждение. Эпидемиологические данные свидетельствуют, что в структуре открытых повреждений верхних конечностей доля травм, полученных пациентами при контакте с работающими электромясорубками, составляет от 1,4 до 11,1 %. Основными причинами данного вида повреждений у детей является отсутствие контроля со стороны взрослых, у самих же взрослых — несоблюдение мер безопасности. Основные повреждающие механизмы при этом — тракционный и ротационный. Чаще всего травмируют правую кисть, а именно её II, III и IV пальцы. Повреждения характеризуются травматическими ампутациями, отрывами и разможениями сегментов кисти. Оперативное лечение пострадавших включает остановку кровотечения, иссечение нежизнеспособных тканей, формирование культи фаланг пальцев и пястных костей и/или остеосинтез сломанных костей, шов сосудов и нервов, максимально возможное закрытие мягкотканной раны сохранившимися кожными лоскутами. В качестве меры профилактики необходимо более широкое информирование населения о важности соблюдения мер безопасности при работе с электромясорубками. Положительный эффект приносят усиление контроля со стороны взрослых за малолетними детьми при нахождении их в местах приготовления пищи и использование труда профессиональных мясников.

Заключение. На основании данных 49 научных статей получены сведения о частоте встречаемости, причинах, механизмах, особенностях клинической картины, оперативного лечения, реабилитации и профилактики калечащих травм рук, получаемых пациентами при контакте с работающими электрическими мясорубками.

Ключевые слова: калечащие травмы верхних конечностей, работающие электрические мясорубки, обзор литературы, собственные клинические наблюдения

Для цитирования: Супрунов И.К., Скрыбин Е.Г. Травмы рук, полученные при контакте с работающими электрическими мясорубками (обзор литературы, иллюстрированный собственными клиническими наблюдениями). *Гений ортопедии*. 2025;31(1):83-90. doi: 10.18019/1028-4427-2025-31-1-83-90.



Hand injuries sustained while contacting operating electric meat grinders (literature review illustrated with authors' clinical cases)

I.K. Suprunov¹, E.G. Skryabin^{1,2}✉

¹ Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, Russian Federation

² Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

Corresponding author: Evgeny G. Skryabin, skryabineg@mail.ru

Abstract

Introduction Upper limb injuries sustained by children and adults with electric meat grinders in motion are mutilating. These injuries may lead to physical disability and severe psychological consequences not only for the injured subjects, but also for their family members.

Aim Based on current medical literature, to analyze the issues of incidence, etiopathogenesis, clinical symptoms, surgical treatment, rehabilitation, prevention of injuries to the upper limbs sustained with electric meat grinders and to illustrate the material with authors' own clinical cases.

Material and methods The search for scientific publications was carried out in the electronic databases and libraries PubMed, eLIBRARY, CyberLeninka. The search depth was 47 years. In total, 49 scientific articles were analyzed and studied: 9 domestic sources (18.36 %) and 40 foreign ones (81.64 %).

Results and discussion Epidemiological data show that the incidence of injuries sustained by individuals while contacting with electric meat grinders in motion is 1.4 % to 11.1 % of open injuries to the upper limbs,. The main cause of this type of injury in children is the lack of control by adults, and in adults it is failure to comply with safety measures. The main mechanisms of trauma are traction and rotation. The right hand is most often injured, namely its fingers II, III and IV. Injuries are characterized by traumatic amputations, ruptures and crushing of hand segments. The most important goals of surgical treatment is excision of non-viable tissue, arrest of bleeding, shaping stumps of finger phalanges and metacarpal bones and / or osteosynthesis of broken bones, suturing of vessels and nerves, the maximum possible closure of the soft tissue wound with preserved skin flaps. As preventive measures, it is proposed to inform the population on safety measures by operating electric meat grinders. There should be careful supervision by adults over young children if they are in places where food is prepared. Services of professional butchers are highly recommended.

Conclusion Based on data from 49 scientific articles, information was obtained on the frequency of occurrence, causes, mechanisms, clinical features, surgical treatment, rehabilitation and prevention of severe hand injuries sustained by individuals contacting with operation electric meat grinders.

Keywords: mutilating injuries, upper limb, electric meat grinder, literature review, own case series

For citation: Suprunov IK, Skryabin EG. Hand injuries sustained while contacting operating electric meat grinders (literature review illustrated with authors' clinical cases). *Genij Ortopedii*. 2025;31(1):83-90. doi: 10.18019/1028-4427-2025-31-1-83-90.

ВВЕДЕНИЕ

Травмы верхних конечностей, полученные при контакте с работающими электрическими мясорубками, относят к категории калечащих [1, 2]. Данные повреждения приводят к инвалидизации пострадавших вследствие потери пальцев кисти или самой кисти [3, 4]. Актуальность проблемы обусловлена и тем, что калечащие травмы рук имеют крайне тяжёлые психологические последствия не только для травмированного субъекта, но и для членов его семьи [5].

Цель работы — на основании анализа современной научно-медицинской литературы рассмотреть вопросы эпидемиологии, этиопатогенеза, особенностей клинической симптоматики, оперативного лечения, реабилитации, профилактики травм верхних конечностей, получаемых пациентами при контакте с работающими электрическими мясорубками, проиллюстрировав материал собственными клиническими наблюдениями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск публикаций по проблеме травм верхних конечностей, полученных от работающих электромясорубок, осуществлен в электронных базах данных и библиотеках PubMed, eLIBRARY, КиберЛенинка. Глубина поиска составила 47 лет.

Поиск литературных источников проведен по следующим ключевым словам: калечащие травмы верхних конечностей (crippling injuries of the upper limbs), работающие электрические мясорубки (working electric meat grinders).

В ходе исследования использованы следующие критерии включения научных публикаций в обзор литературы: систематические обзоры, посвященные открытым травмам кисти, моноцентровые когортные исследования и клинические случаи, описывающие предпринятую лечебную тактику и исходы лечения пациентов, получивших травмы верхних конечностей в результате попадания рук в работающие электромясорубки. В общей сложности проанализированы 49 научных статей, в которых отражены самые актуальные проблемы и аспекты изучаемой темы: отечественных литературных источников использовано 9 (18,36 %), иностранных — 40 (81,64 %).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Научных статей, посвященных травмам верхних конечностей от работающих электромясорубок, в современной медицинской литературе представлено мало. Достаточно сказать, что группа узбекских авторов в научной работе, опубликованной в 2017 г., сообщает, что им не удалось обнаружить в современных поисковых системах научной информации публикации, посвященных данной тематике [6]. Вместе с тем, сообщений в электронных средствах массовой информации различных стран о случаях травмирования рук детьми и взрослыми, работающими с электромясорубками, большое количество. Так, только в 2013 г. в США «Управлением по охране труда и здоровья» официально зарегистрировано более 4 000 случаев данного вида повреждений [7].

Об актуальности освещаемой темы говорит хотя бы тот факт, что на сегодняшний день достоверно неизвестен удельный вес повреждений верхней конечности, получаемых при травмировании электромясорубками, в структуре причин открытых травм кисти. Об этом показателе можно судить по косвенным данным, приводимым в публикациях. Так, российские авторы информируют читателей о том, что среди 70 детей с открытыми переломами и ранами кисти 1,4 % пострадавших получили травмы при контакте с работающими электромясорубками [8]. По данным греческих авторов, 7 % детей в возрасте до четырех лет получают тяжелые травмы кисти при воздействии на них различных машин и инструментов [9]. Группа китайских хирургов сообщает, что в 11,1 % случаев причиной гнойного теносиновита кисти и предплечья у наблюдаемых ими больных явились травмы, полученные в ходе неосторожного обращения с электромясорубками [10].

В табл. 1 представлены сведения о научных публикациях, в которых авторы описывают свой опыт оказания медицинской помощи пациентам с травмами верхних конечностей, полученными в результате контакта с работающими электромясорубками.

Как следует из представленных в таблице сведений, четыре статьи посвящены описанию полученных травм только среди детей [6, 12, 13, 21], четыре публикации описывают полученные повреждения у детей и взрослых [2, 14, 15, 16] и восемь научных работ характеризуют раны конечностей, лечебную тактику и исходы лечения у пациентов старше 18 лет [17–24]. В общей сложности авторы научных статей описывают клинические наблюдения 94 детей среднего возраста (39 ± 6) мес. и 111 взрослых пострадавших среднего возраста ($32 \pm 1,8$) года.

Научные публикации, посвященные травмам верхних конечностей у детей и взрослых, полученным при контакте с электромясорубками

№	Авторы статьи и номер источника	Количественные характеристики по возрастным категориям пациентов			
		дети		взрослые	
		количество случаев	средний возраст, мес.	количество случаев	средний возраст, г.
1.	K. Al-Arabi et al. [11]	22	21		
2.	H.S. Ibrahim et al. [12]	1	24		
3.	A.A. Ежов с соавт. [13]	1	33		
4.	С.Ю. Новрузов с соавт. [6]	13	29		
5.	E. Cardoso et al. [14]	20	–	5	–
6.	B.G. Kassa [2]	2	36	1	24
7.	G. Yaldiran et al. [15]	13	–	49	–
8.	I.G. Duman [16]	22	132	42	42
9.	A. Al-Hassani et al. [17]			1	23
10.	M. Brandner et al. [18]			3	37
11.	P.F. Gearing et al. [19]			2	35
12.	D.P. Green et al. [20]			1	45
13.	H. Kinoschito et al. [21]			1	39
14.	N.R. Lubis [22]			3	24
15.	T. Patial et al. [23]			2	25
16.	S. Maajiid et al. [24]			1	29
Итого		94		111	

Основной причиной травм маленьких детей является их любопытство и интерес, когда при отсутствии контроля со стороны взрослых они опускают пальцы рук в горловину работающей электромясорубки [12, 18]. Подростки, как правило, травмируют кисти рук в случаях, когда вместо специального приспособления (пушера) для проталкивания кусков мяса на вращающийся шнек используют свои пальцы [15]. Травмирование взрослых пациентов в основном связано с нарушением техники безопасности в пищевой промышленности и в быту [7, 25, 26]. Так, иранские авторы сообщают о 49 вскрытых ими типичных ошибках, обусловленных личностными, управленческими и организационными факторами, способными привести к тяжелейшим травмам рук персонала во время работы с электромясорубками [27].

Чаще повреждается правая рука [17, 22, 28], поскольку именно правая рука у большинства людей является доминирующей и, следовательно, вовлеченной в большинство выполняемых функций [2, 29]. Вместе с тем, нередко случаи, когда травмируется и левая верхняя конечность [30, 31].

В лечебные учреждения всех травмированных пациентов доставляют с руками, зажатыми в электромясорубках [6]. Авторы практически всех научных статей, представленных в табл. 1, приводят иллюстрации этих больных до момента извлечения покалеченных рук из электромясорубок.

Первым и важнейшим этапом оказания медицинской помощи этой категории пациентов является адекватное обезболивание, позволяющее не только облегчить страдания пострадавшего, но и приступить к скорейшему извлечению рук из электроприборов [21]. Большинство авторов использует для этих целей опыт специальных служб, нередко вызывая их прямо в операционные. Так, A. Al-Hassani et al. привлекли для этих целей региональную службу гражданской обороны Катара [17], P.F. Gearing et al. — пожарную команду австралийского города, в котором они работали [19], турецкие врачи — спасателей со специальной циркулярной пилой [12], а индийские хирурги для освобождения зажатой руки использовали сварочный аппарат, с помощью которого разрежали мясорубку [23]. Отечественные хирурги для освобождения зажатой в электромясорубке руки девочки в возрасте 2-х лет 9 мес. привлекли специалистов Министерства чрезвычайных ситуаций, владеющих специальным силовым оборудованием [13]. Группа травматологов из Узбекистана, оказывая экстренную медицинскую помощь 13 детям с руками, зажатыми в электромясорубках, в 8 (61,5 %) случаях применили бытовые электропилы типа «болгарка», а в 5 (38,5 %) клинических наблюдениях использовали прием ручного реверса (обратного раскручивания) с помощью разводного ключа [6]. Еще более высокий процент применения методики обратного раскручивания мясорубки приводят египетские микрохирургии. Так, по данным A.G. Abdelmegeed et al., эффективной эта методика оказалась у 80 % ($n = 4$) пострадавших, и лишь у одного подростка потребовалось применение циркулярной пилы [32].

Этот же прием ручного реверса оказался эффективен для освобождения зажатых рук двух детей и одного взрослого в клинических наблюдениях B.G. Kassa [2]. В единичном случае его применили, а затем и описали в научной статье D.P. Green et al. [20]. Индонезийские хирурги с успехом использовали

ручной реверс разводным ключом у трех работниц мясоперерабатывающего цеха 23, 24 и 25 лет [22]. Не совсем обычный способ освобождения зажатой в электромясорубке руки использовали индийские врачи, доставившие 29-летнего мужчину из больницы в рядом расположенную автомобильную мастерскую, где автомеханики смогли извлечь покалеченную руку из электромясорубки. Такое решение было принято после проведения врачебного консилиума и предварительного согласования вопроса с работниками автомастерской. Транспортировку больного и процесс разрезания электромясорубки проводили под адекватным анестезиологическим обеспечением и врачебным контролем [6, 24].

После того, как травмированные конечности извлекают из электромясорубок, врачи оценивают тяжесть полученных повреждений [33]. Исходя из устройства и принципа действия работающих электромясорубок, становится понятным, что основными повреждающими руку механизмами являются тракционно-ротационный и измельчающе-раздавливающий [1, 25, 34]. А. Sharma et al. такое комбинированное действие травмирующих сил на верхнюю конечность называют «уникальным» (терминология в статье авторов, — *англ.*: unique mechanism) [36]. Разнонаправленные и в то же время скоординированные действия повреждающих сил приводят к тяжелым многочисленным контузиям, раздавливаниям, разможнениям и отрывам кожных покровов, мышц, связок, сухожилий, сосудов и нервов зажатой в мясорубке конечности, открытым многоуровневым переломам фаланг пальцев, пястных костей, костей запястья, в некоторых случаях – дистального метаэпифиза костей предплечья [23, 34].

Р.П. Матвеев с соавт. в научной статье, посвященной открытым ранам кисти, приводят более 30 существующих и используемых в клинической практике классификаций, посвященных данным видам повреждений [37]. В отечественной травматологии наиболее широкое распространение получила классификация М.В. Громова с соавт., в соответствии с которой повреждения, полученные в результате действия работающих электромясорубок, следует относить к V группе — травматическим ампутациям (полным и неполным), отрывам и разможнениям пальцев и других сегментов кисти [38].

Этапами оперативного лечения пострадавших являются остановка кровотечения, иссечение нежизнеспособных тканей, санация раны, формирование культей фаланг пальцев и пястных костей и/или остеосинтез сломанных костей, шов сосудов и нервов, максимально возможное «закрытие» мягкотканной раны неповрежденными или минимально травмированными простыми или комбинированными кожными лоскутами [33, 35]. Хирургическую обработку раны необходимо проводить экономно с целью сохранения максимально возможного объема анатомических структур кисти [13, 39]. Нарушение кровообращения и иннервации, развитие воспаления являются основными причинами некроза тех анатомических образований кисти, которые хирурги пытаются сохранить при проведении первичной хирургической обработки ран [14]. Тотчас после формирования культей всем травмированным пациентам назначают курс антибактериальной терапии. В качестве медикаментозных средств используют цефалоспорины 1–3 поколений (цефтриаксон, цефазолин, цефуросим и др.) в возрастных дозировках [8]. В случаях особо тяжелых повреждений верхней конечности пациентам назначают противомикробные и противопротозойные препараты. Так, например, С.Ю. Наврузов с соавт. из этой группы препаратов предпочтение отдавали метронидазолу, вводимому внутривенно капельно в течение 6–7 сут. [6].

При контакте с вращающимся электрическим оборудованием, в том числе с мясорубками, чаще других из анатомических структур кисти страдают фаланги пальцев и пястные кости [19, 40, 41, 42]. Анализ литературных источников показывает, что ампутации на уровне фаланг пальцев или дезартикуляции на уровне межфаланговых, пястно-фаланговых суставов и проксимальнее чаще всего выполняют применительно к II, III и IV пальцам [12, 17] (рис. 1). Реже, в комбинации с перечисленными пальцами, страдает V палец [2, 13].

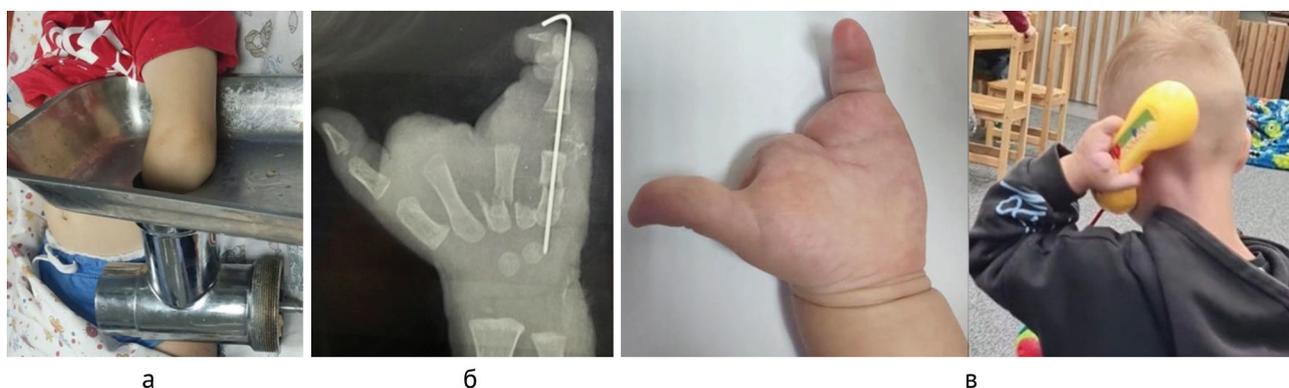


Рис. 1. Калечащая травма левой верхней конечности у 1,5-летнего ребенка: а — левая рука ребёнка находится в электромясорубке; б — рентгенограмма левой кисти в прямой проекции; в — левая кисть ребёнка через год с момента травмы (собственное клиническое наблюдение, август 2022 г.)

I.G. Duman, основываясь на опыте лечения 22 детей и 42 взрослых с открытыми травмами кисти, полученными в результате контакта пациентов с электромясорубками, сообщает о том, что в детской когорте частота дезартикуляций на уровне пястно-фаланговых и лучезапястных суставов статистически достоверно выше по сравнению с группой взрослых больных [16] (рис. 2). Но и среди взрослых пациентов встречаются случаи «высокой» ампутации. Так, T. Patial et al. описывают клиническое наблюдение 22-летнего мужчины, которому в экстренном порядке была выполнена дезартикуляция на уровне лучезапястного сустава. Травму руки он получил при перемалывании мяса на электромясорубке. Авторы статьи особо выделяют тот факт, что после заживления раны руки пациент отказался от протезирования кисти [23].



Рис. 2. Сформированная культя правого предплечья четырехлетнего ребёнка, получившего калечашую травму в результате попадания руки в работающую электромясорубку (собственное клиническое наблюдение, сентябрь 2023 г.)

F. del Pinal сформулировал цель, к которой, по его мнению, нужно стремиться при оказании помощи травмированным электромясорубкой пациентам — это, так называемая, «приемлемая рука» (*англ.*: the acceptable hand). Этим термином автор описывает «кисть с тремя пальцами, один из которых первый, пальцы при этом имеют почти нормальную чувствительность». Но автор ничего не сообщает о требованиях пациентов к функциональному состоянию кисти с ампутированными пальцами [43]. При этом большинство авторов, занимающихся проблемой травм кисти, придает первостепенное значение именно остаточному функциональному состоянию травмированной конечности [44, 45]. По мнению китайских хирургов Y.-J. Tsai et al., для достижения удовлетворительного функционального состояния травмированной конечности у педиатрических пациентов необходимо применять агрессивные методы лечения (терминология авторов в статье, — *англ.*: aggressive treatment including), включая раннюю реконструкцию и реабилитацию [46]. M.D. Sozbilen et al. убеждены в том, что конечные результаты лечения у детей с травмами рук лучше, чем у взрослых с аналогичными по тяжести повреждениями [47].

Для некоторых стран, преимущественно мусульманского мира, травмы верхних конечностей, полученные в результате контакта с работающими электромясорубками, как в прошлом, так и в настоящее время считаются национальной проблемой здравоохранения [16, 48]. По утверждению G. Yildiran et al., это связано с многовековыми традициями, когда в праздники население приносит жертвоприношения домашними животными, и именно в эти дни часто различны повреждения конечностей, в том числе работающими электромясорубками, возрастает [15].

Для некоторых стран, преимущественно мусульманского мира, травмы верхних конечностей, полученные в результате контакта с работающими электромясорубками, как в прошлом, так и в настоящее время считаются национальной проблемой здравоохранения [16, 48]. По утверждению G. Yildiran et al., это связано с многовековыми традициями, когда в праздники население приносит жертвоприношения домашними животными, и именно в эти дни часто различны повреждения конечностей, в том числе работающими электромясорубками, возрастает [15].

В качестве меры профилактики необходимо более широко информировать население о важности соблюдения мер безопасности при работе с электромясорубками и иллюстрировать последствия получаемых травм, какими бы шокирующими для населения они не были [2, 19, 23]. Усиление контроля со стороны взрослых за малолетними детьми при нахождении их в местах приготовления пищи [9, 49] и широкое использование труда профессиональных мясников на общенародных праздниках также являются эффективными способами профилактики повреждений рук работающими электромясорубками [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализуя поставленную в исследовании цель, мы проанализировали 49 современных научных публикаций, в которых освещены вопросы эпидемиологии, этиопатогенеза, особенностей клинической симптоматики, оперативного лечения, реабилитации и профилактики травм рук, получаемых пациентами при контакте с работающими электрическими мясорубками. В структуре открытых травм верхних конечностей на долю повреждений, полученных в результате контакта с мясорубками, приходится от 1,4 до 11,1 % случаев. Травмируются преимущественно II, III и IV пальцы правой кисти. Важнейшими этапами оперативного лечения пострадавших является остановка кровотечения, иссечение нежизнеспособных тканей, формирование культей фаланг пальцев и пястных костей и/или остеосинтез сломанных костей, шов сосудов и нервов, максимально возможное закрытие мягкотканной раны сохранившимися кожными лоскутами. В качестве профилактических мер предлагается информирование населения о соблюдении мер безопасности при работе с электромясорубками, усиление контроля со стороны взрослых за малолетними детьми при нахождении их в местах приготовления пищи, использование труда профессиональных мясников.

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

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Ahmad RS, Heng PRW. Crush Injuries of the Hand Part I: History, Mechanism and Pathomechanics [Internet]. In: Salgado AA. (ed.) *Essentials of Hand Surgery*. 2018. doi: 10.5772/intechopen.76658.
- Kassa BG. Meat grinder Hand injuries: serial cases. *MOJ Clin Med Case Rep*. 2017;6(6):135-137. doi: 10.15406/mojcr.2017.06.00179.
- Корюков А.А. Дефекты кисти у детей. Часть I: этиология, клинко-рентгенологические особенности и патофизиологические нарушения. *Вестник Санкт-Петербургского университета*. 2010;(2):99-111.
- Shengxiang W. Clinical comprehend of hand injury caused by meat grinder with microsurgery techniques. *China Modern Medicine*. 2011;1:1-6.
- Thirkannad SM. Mutilating Hand Injuries in Children. *Hand Clin*. 2016;32(4):477-489. doi: 10.1016/j.hcl.2016.07.007.
- Наврузов С.Ю., Низов О.Н., Мусаев Т.С. и др. К вопросу о лечении открытых травм кисти и пальцев у детей при тракционно-раздавляющих повреждениях винтами электромясорубки. *Вестник экстренной медицины*. 2017;X(1):23-28.
- United States. Occupational Safety and Health Administration, issuing body. *Preventing Cuts and Amputations from Food Slicers and Meat Grinders*. Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, 2015. Available from: <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3794.pdf>. Accessed Aug 11, 2024.
- Гордиенко И.И., Цап Н.А., Сосновских А.К., Борисов С.А. Лечение открытых повреждений кисти у детей. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2018;13(3):482-485. <http://doi.org/10.14300/mnnc.2018.1308>.
- Panagoulou P, Antonopoulos CN, Iakovakis I, et al. Traumatic hand amputations among children in Greece: epidemiology and prevention potential. *Inj Prev*. 2012;18(5):309-314. doi: 10.1136/injuryprev-2011-040121.
- Wang H, Xia F, Xing DM, et al. Effects of vacuum sealing drainage technique in acute and chronic suppurative tenosynovitis of hand. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2017;55(5):384-388. (In Chin.) doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.05.015.
- Al-Arabi KM, Sabet NA. Severe mincer injuries of the hand in children in Saudi Arabia. *J Hand Surg Br*. 1984;9(3):249-250. doi: 10.1016/0266-7681(84)90034-2.
- Ibrahim HS, Ilker E, Taskoparan H. Meat grinder hand injury; case report. *Int J Surg Case Rep*. 2022;91:106768. doi: 10.1016/j.ijscr.2022.106768.
- Ежов А.А., Довгаль Д.А. Клинический случай посттравматического восстановления функциональных возможностей кисти у ребенка. *Политравма*. 2016;(3):68-78.
- Cardoso E, Husain MT, Kumar P, et al. Mutilating meat mincer injuries of the hand. *Injury*. 1990;21(2):113-114. doi: 10.1016/0020-1383(90)90068-6.
- Yidiran G, Selimoglu M, Karamese M, et al. A periodical increase in hand injures: The sacrifice feast. *Hand Microsurg*. 2015;4(2):28-31. doi: 10.5455/handmicrosurg.176227.
- Duman IG. Prevalence of household meat grinder-induced severe hand injuries: A retrospective clinical study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2022;28(11):1622-1626. doi: 10.14744/tjtes.2021.55866.
- Al-Hassani A, Wahlen BM, Ayasa MAM, et al. Meat grinder injury of the arm: how to extract an arm safe, fast and pain free: case report and literature review. *J Surg Case Rep*. 2022;2022(2):rjac001. doi: 10.1093/jscr/rjac001.
- Brandner M, Bunkis J, Trengove-Jones G. Meat grinder injuries to the upper extremity. *Ann Plast Surg*. 1985;14(5):454-457. doi: 10.1097/0000637-198505000-00009.
- Gearing PF, Goldie S, Barton R, Ramakrishnan A. Handy extrication methods for meat grinder injuries: a case series. *ANZ J Surg*. 2023;93(3):743-745. doi: 10.1111/ans.17959.
- Green DP, Terry GC, Whittemore AK. Extrication of the hand from a meat grinder. *J Trauma*. 1975;15(1):32-35. doi: 10.1097/00005373-197501000-00005.
- Kinoshita H, Sato N, Mimura S, et al. Anesthetic induction and endotracheal intubation in the sitting position due to the fixed forearm caught by a meat grinder. *Braz J Anesthesiol*. 2023;73(2):227-229. doi: 10.1016/j.bjane.2021.07.030.
- Lubis NR. Meat grinder injury to the hand: serial cases. *J Indonesian Orthop*. 2012;40(3):29-34.
- Patial T, Mittal RK, Garg R, Shah S, Kaur A. Grinder Injury of the Hand: A Rare but Devastating Occupational Hazard. *Surg J (N Y)*. 2021;7(4):e297-e300. doi: 10.1055/s-0041-1735902.
- Maajid S, Lal T, Bhat TA, et al. Salvaging an entrapped hand unusual injury, unusual management. *MOJ Orthop Rheumatol*. 2017;7(6):11-12. doi: 10.15406/mojor.2017.07.00293.
- Kringstad O, Dahlin LB, Rosberg HE. Hand injuries in an older population - a retrospective cohort study from a single hand surgery centre. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):245. doi: 10.1186/s12891-019-2617-x.
- Smith GS, Wellman HM, Sorock GS, et al. Injuries at work in the US adult population: contributions to the total injury burden. *Am J Public Health*. 2005;95(7):1213-1219. doi: 10.2105/AJPH.2004.049338.
- Mohammadian M, Choobineh AR, Nave ARM. Human errors identification in operation grinder using TAFEL technique. *J Occup Health and Epidemiol*. 2012;1(3):171-181. doi: 10.18869/acadpub.johe.1.3.171.
- Bhatti DS, Ain NU, Fatima M. Occupational Hand-Related Injuries at a Major Tertiary Care Burn and Reconstructive Center in Pakistan. *Cureus*. 2020;12(9):e10444. doi: 10.7759/cureus.10444.
- Abebe MW. Common causes and types of hand injuries and their pattern of occurrence in Yekatit 12 Hospital, Addis Ababa, Ethiopia. *Pan Afr Med J*. 2019;33:142. doi: 10.11604/pamj.2019.33.142.18390.
- Frank M, Lange J, Napp M, Hecht J, Ekkernkamp A, Hinz P. Accidental circular saw hand injuries: trauma mechanisms, injury patterns, and accident insurance. *Forensic Sci Int*. 2010;198(1-3):74-78. doi: 10.1016/j.forsciint.2010.01.003.
- Hey HW, Seet CM. Hand injuries seen at an emergency department in Singapore. *Eur J Emerg Med*. 2010;17(6):343-345. doi: 10.1097/MEJ.0b013e32833777c4.
- Abdelmegeed AG, Saied S, Hifny MA. Meat grinder hand injury in children: A report of 5 cases. *Ann Chir Plast Esthet*. 2023;68(3):275-278. doi: 10.1016/j.anplas.2022.12.001.
- Georgescu AV, Battiston B. Mangled upper extremity: Our strategy of reconstruction and clinical results. *Injury*. 2021;52(12):3588-3604. doi: 10.1016/j.injury.2021.04.004.
- Низов О.Н., Минаев Т.Р., Юлдашев А.А. и др. Выбор тактики лечения при тракционных и раздавливающих травмах кисти и пальцев. *Вестник экстренной медицины*. 2013;(2):10-15.
- Минаев Т.Р., Юлдашев А.А., Низов О.Н. и др. Комбинированная этапная кожная пластика при скальпированном (перчаточном) кожном дефекте I-V пальцев кисти. *Вестник экстренной медицины*. 2017;10(1):62-68.
- Sharma A, Sankhe M. A Proposed Classification for Sugarcane Crusher Injuries of the Hand and Its Correlation with Patient Rated Outcome Scores at 6 Months. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2022;27(2):267-275. doi: 10.1142/S2424835522500382.
- Матвеев Р.П., Петрушин А.Л. Вопросы классификации и терминологии открытых повреждений кисти (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2011;17(2):191-198. doi: 10.21823/2311-2905-2011-0-2-191-198.

38. Громов М.В., Лазарев А.А., Коршунов В.Ф. К вопросу о классификации открытых повреждений кисти. *Ортопедия и травматология*. 1977;(6):84-85.
39. Miranda BH, Spilsbury ZP, Rosala-Hallas A, Cerovac S. Hand trauma: A prospective observational study reporting diagnostic concordance in emergency hand trauma which supports centralised service improvements. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2016;69(10):1397-402. doi: 10.1016/j.bjps.2016.06.030.
40. Шевцов В.И., Шабалин Д.А., Попова Л.А., Данилкин М.Ю. Способы формирования первого пальца и луча кисти методом управляемого чрескостного остеосинтеза, разработанного в РНЦ «ВТО». *Гений ортопедии*. 2009;(2):17-21.
41. Abu-Sittah GS, El Khatib AM, Dibo SA. Thermal injury to the hand: review of the literature. *Ann Burns Fire Disasters*. 2011;24(4):175-185.
42. Harris C, Madonic D, Hartka TR. Lawn mower injuries presenting to the emergency department: 2005 to 2015. *Am J Emerg Med*. 2018;36(9):1565-1569. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.031.
43. del Piñal F. Severe mutilating injuries to the hand: guidelines for organizing the chaos. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2007;60(7):816-827. doi: 10.1016/j.bjps.2007.02.019.
44. Gordon AM, Malik AT, Goyal KS. Trends of hand injuries presenting to US emergency departments: A 10-year national analysis. *Am J Emerg Med*. 2021;50:466-471. doi: 10.1016/j.ajem.2021.08.059.
45. Neumeister MW, Brown RE. Mutilating hand injuries: principles and management. *Hand Clin*. 2003;19(1):1-15, v. doi: 10.1016/s0749-0712(02)00141-5.
46. Tsai YJ, Carvajal CF, Flores NM, et al. Reconstruction of pediatric hand injuries caused by automatic cup-sealing machines in Taiwan. *J Int Med Res*. 2019;47(11):5855-5866. doi: 10.1177/0300060519874540.
47. Sozbilen MC, Dastan AE, Gunay H, Kucuk L. One-year prospective analysis of hand and forearm injuries in children. *J Pediatr Orthop B*. 2021;30(4):364-370. doi: 10.1097/BPB.0000000000000802.
48. Hagie FE. Meat grinder accidents in children. *J Indiana State Med Assoc*. 1949;42:234.
49. Shah SS, Rochette LM, Smith GA. Epidemiology of pediatric hand injuries presenting to United States emergency departments, 1990 to 2009. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(6):1688-1694. doi: 10.1097/TA.0b013e31824a4c5b.

Статья поступила 25.10.2024; одобрена после рецензирования 06.11.2024; принята к публикации 20.01.2025.

The article was submitted 25.10.2024; approved after reviewing 06.11.2024; accepted for publication 20.01.2025.

Информация об авторах:

Игорь Константинович Супрунов — травматолог-ортопед, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6127>;

Евгений Геннадьевич Скрыбин — доктор медицинских наук, профессор, врач — травматолог-ортопед, профессор кафедры, skryabineg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6127>.

Information about the authors:

Igor K. Suprunov — orthopaedic surgeon, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6127>;

Evgeny G. Skryabin — Doctor of Medical Sciences, Professor, orthopaedic surgeon, Professor of the Department, skryabineg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6127>.