

нижних конечностей (около 80%) [6–8]. По мнению ряда авторов, (L. Kevin Kirk, DO Maj Evan, 2011), реальное количество ампутаций нижних конечностей было существенно больше, так как при частичных отрывах и разрушениях на уровне стопы и голени ампутации, и формирование культы проводилось на вышестоящих этапах медицинской эвакуации и не вошли в изученную ими выборку [9].

По мнению A. Monley (1982), C. Zinman, N.D. Reis (1984) и ряда других исследователей наличие переломов костей контралатеральной ампутированной конечности или костей культы является показанием к выполнению внешнего остеосинтеза [4; 5; 10]. Методом выбора в таком случае является остеосинтез аппаратом Илизарова. Также применение аппарата Илизарова показано при коротких культях голени с целью профилактики развития контрактуры в коленном суставе, особенно при осуществлении кожной пластики по задней поверхности культы [2]. Метод Илизарова успешно используют для удлинения коротких культей голени, а также для создания условий закрытия обширных дефектов мягких тканей [11]. При МВР применение внешнего остеосинтеза обеспечивает возможность выполнения повторных хирургических обработок и перевязок ран, а также малотравматичную стабилизацию перелома. Этот метод применяют также с позиций профилактики осложнений и обеспечения мобильности пациента, создания возможностей для его активного лечения [4; 5]. Однако, дальнейшая тактика лечения, предполагающая выбор и реализацию в оптимальные сроки какого-либо способа окончательного остеосинтеза переломов костей сохранившейся конечности или культы, а также выбор сроков протезирования и подбор конструкции протеза утраченной конечности, до настоящего времени не определена [2; 3; 12].

Современная этапная система оказания помощи раненым, принятая военно-полевыми хирургами многих стран мира, является достаточно эффективной и гибкой и нашла широкое применение в военных конфликтах, в том числе для лечения наиболее тяжелых раненых с множественными и сочетанными травмами конечностей. Так, по докладу военно-полевых хирургов Вооруженных сил Великобритании в 2009 г. было зарегистрировано 44 случая выживания раненых с оценкой тяжести ранения по шкале ISS более 60 баллов [7].

В результате ретроспективного анализа санитарных потерь воинского контингента стран НАТО в Афганистане в ходе военной операции «Несокрушимая свобода» (2003–2014) установлено, что наибольшее количество ранений было получено в результате применения противником взрывных боеприпасов, в том числе и самодельных взрывных устройств (СВУ). Последние обычно содержат детонирующее вещество, а также различные поражающие элементы: гвозди, болты, гайки, шарики от подшипников и др. Ранения в результате воздействия СВУ отличаются от травм мирного времени по локализации, морфологии, степени контаминации раны. Также разли-

чие состоит в преобладании числа тяжелых сочетанных и множественных ранений над травмами с изолированной локализацией. Таким образом возникает ряд вопросов о приоритете в оказании хирургической помощи и хирургической тактике, включая показания к сохранению конечности или ампутации, ее уровню и технике [13].

Вопрос сохранения длины культы при обширном повреждении ее мягких тканей весьма актуален, так как энергозатраты при ходьбе на протезе в случае односторонней ампутации на уровне голени увеличиваются на 25%, а в случае ампутации на уровне бедра или двусторонней трансфemorальной ампутации возрастают соответственно на 100% и 280% [14–17].

Примерно в 7,4% случаев у раненых, доставленных на следующие этапы эвакуации, были выполнены ампутации контралатеральной конечности. Так, по данным исследований Benha University и Faculty of Medicine (Египет, 2023) из 54 пациентов с тяжелым повреждением одной нижней конечности, требующей сложного реконструктивно-восстановительного лечения с целью ее спасения и максимального восстановления функции у 4 пациентов на предыдущих этапах эвакуации, уже была выполнена ампутация контралатеральной конечности на уровне голени. В ретроспективном исследовании P. Laddow с соавт. (2020) продемонстрировано, что из 100 раненых, включая 21 с сохранением одной конечности, 36 с односторонней ампутацией и 43 с двусторонней ампутацией, у пациентов с односторонней ампутацией имелись значительные функциональные преимущества по сравнению с пациентами с двусторонними дефектами конечностей и случаями сохранения конечности после длительного многоэтапного лечения [18].

С другой стороны, исследования J. Doucet с соавт. (2018) продемонстрировали, что долгосрочные (от 7 лет) функциональные результаты лечения тяжелых травм нижних конечностей существенно не различались между людьми с ампутированными конечностями и пациентами с сохраненными конечностями. J. Penn-Barwell с соавт. (2015) сообщили об аналогичных данных о сравнении среднесрочных результатов транстибиальных ампутаций и результатов органосохраняющих операций у военнослужащих с тяжелыми открытыми переломами большеберцовой кости [19].

По данным ретроспективного анализа историй болезней раненых с боевой и небоевой патологией, которые были взяты из реестра травм армии обороны Израиля (ЦАХАЛ) (IDF-TR) и Израильского национального реестра травм (INTR), патология опорно-двигательного аппарата преобладает в структуре боевой хирургической травмы, достигая 47–54%. Боевая хирургическая патология значительно отличается по тяжести повреждений от травм мирного времени. Во время боевых действий преобладали открытые переломы — 63% против 42% в мирное время. Также имело место большее число переломов нижних конечностей в сравнении с переломами верхних — 79% и 58%, соответственно. Отмечена

большая частота использования кровоостанавливающих жгутов — 28% против 9% в мирное время. В случаях боевой хирургической патологии отмечалось увеличение доли внешней фиксации переломов костей конечностей — 34% против 19% в мирное время, а частота выполнения ампутаций составила 9%, в то время как в структуре операций мирного времени — 1%. Экспертные исходы боевой патологии были практически в два раза хуже, чем результаты лечения повреждений мирного времени (46% и 24% соответственно) [20].

Широкое внедрение в повседневную деятельность ЦАХАЛ современных принципов тактической медицины, наличие специалистов по оказанию неотложной помощи (ALS), развернутых передовых медицинских бригад позволило спасти большое количество жизней раненых за счет грамотного применения кровоостанавливающих жгутов, транексамовой кислоты, устранения напряженного пневмоторакса, раннего начала антибактериальной терапии. М. Бенюс с соавт. (2006) описал снижение смертности в период между вооруженным конфликтом с Ливаном (2006) и операцией «Защитный рай» (2014) с 14,3% до 9,2% при одновременном росте частоты осложнений и инвалидности [20].

Коллектив авторов Королевского колледжа Лондона, отделения военной хирургии и травматологии Королевского центра военной медицины и Центра изучения боевой травмы (Великобритания) обобщили данные о случаях ампутаций верхних и нижних конечностей у раненых из числа британского контингента военнослужащих в Ираке и Афганистане. Наиболее распространенными были случаи сочетания двусторонней ампутации нижних конечностей с односторонней ампутацией верхней конечности — 68 раненых (60%). В большинстве случаев эти ампутации выполняли в пределах кисти 75%. Статистически значимых различий правой и левой стороной выявлено не было ($p = 0,13$) [21].

За период развертывания боевых подразделений британской армии в Ираке и Афганистане (2003–2014 гг.) из почти трехсоттысячного воинского контингента 265 раненых имели по крайней мере одну ампутацию конечности. Современная техника протезирования позволила вернуть большинство из них к привычному образу жизни, однако в случаях утраты верхней конечности повседневная жизнь бывшего военнослужащего оказалась значительно усложнена. Даже при ампутации пальцев кисти такие пациенты испытывали трудности в надевании протезов, пользовании бытовыми предметами и самообслуживании.

При сочетании ампутаций верхних и нижних конечностей отмечено, что надевание протеза на культю нижней конечности существенно затрудняется. Появляются складки на одежде, возможна мацерация, фолликулиты, дерматиты и др. повреждения кожи. Такие же повреждения кожи могут быть у пациентов, если им выполняли аутодермопластику на культю [22].

По данным исследования коллектива авторов из отделения сосудистой хирургии Центрального военного

госпиталя (США) и кафедры хирургии университетского госпиталя Колумбии (США), посвященных анализу случаев боевой хирургической патологии в период с 1999 по 2019 гг., из 5948 пациентов у 243 имела место тяжелая сосудистая травма вследствие огнестрельного ранения (ISS15). Среднее время оказания хирургической помощи составило 30,9 ч., при этом наиболее часто повреждались магистральные сосуды бедра. Ампутации были выполнены 24 (10%) пациентам. Массивная гемотрансфузия имела место у 52 пациентов (27,6%), а 95% раненых были госпитализированы в отделение интенсивной терапии. Обширное сопутствующее повреждение мягких тканей наблюдали у 89 пациентов (37%), переломы костей конечностей зарегистрированы в 86 клинических случаях (35%), а повреждения нервов — в 25 (10%). У 8% пациентов было два и более повреждений магистральных артерий. В 187 клинических наблюдениях имели место сопутствующие повреждения вен, при этом бедренная вена повреждалась в 31% случаев, подколенная — в 23% случаев, плечевая и подключичная — в 14% и 7% соответственно. Сочетанные повреждения артерий и вен были зарегистрированы в 74 случаях (30,5%). Риск ампутации при комбинированном повреждении артерий и вен, по данным автора, увеличивался в 4,8 раза, при этом вероятность ампутации после реконструкции сосудов снижалась в 6 раз в сравнении с их перевязкой. Также, авторы отмечают возрастание риска ампутации в 4,2 раза при наличии компартмент-синдрома. Из 99 пострадавших с сосудистыми повреждениями, которым потребовалась фасциотомия, в 24 случаях была выполнена ампутация (23 ампутации нижних и одна ампутация верхней конечности) [9; 17; 23].

Исследование коллектива авторов Королевской ортопедической клиники Бирмингема (Великобритания) позволяет сделать вывод о том, что у лиц, перенесших ампутацию бедра в сочетании с переломом бедренной кости, возможно добиться результатов лечения, аналогичных группе пациентов без ампутации. Большинство рассматриваемых раненых было прооперировано методом интрамедуллярного остеосинтеза перелома бедренной кости, при этом авторы подчеркивают важность предоперационного планирования и мультидисциплинарного подхода в лечении таких пострадавших. Целью лечения является максимальное восстановление двигательной активности ампуганта с возможностью пользоваться протезом также, как и до получения перелома [13; 24].

Анализ мировой литературы за период с 1919 по 1977 гг. позволил найти сообщения всего лишь о семидесяти переломах у шестидесяти семи пациентов данного профиля. За последнее время выявлено еще девяносто переломов у восьмидесяти пяти пациентов, средний возраст которых составлял 50 лет. Многие из них были ветеранами прошедших военных конфликтов [12].

Переломы костей культы конечности после ампутации происходят у пациентов в основном в результате падений. Считается, что при падении человека с надетым

протезом возникают более тяжелые переломы, чем без протеза. У лиц с ампутацией голени отмечаются тяжелые надмышечковые переломы бедра, а у лиц с ампутацией бедра возникают тяжелые переломы шейки бедренной кости или вертельной области. Критерием излечения при таких травмах считается возвращение пациента к пользованию протезом на том же уровне, как до получения травмы. Зачастую возникает необходимость изготовления нового протеза из-за изменения объемных характеристик культы [25–28].

По данным Арканзасского университета медицинских наук (США) и отделения ортопедии университета Торонто (Канада) в специализированной клинике Мейо в период с 1910 по 1958 г. зарегистрировано всего 15 аналогичных пациентов. За примерно такой же период времени в других европейских клиниках наблюдалось 55 таких случаев [12; 29].

Сотрудники ортопедического отделения Арканзасского университета медицинских наук (США) в 1981 г. провели ретроспективное исследование 85 клинических случаев переломов костей культей конечностей. Установлено, что до возникновения переломов 100% пациентов пользовались протезом. Большинство пострадавших лечили консервативными методами, за исключением лиц с нестабильными переломами проксимального отдела бедренной кости. В исследуемой группе показаний к повторной ампутации на уровне перелома и выше выявлено не было. После консолидации переломов 82% пациентов с культей выше коленного сустава вернулись к ходьбе на протезе, а при ампутации с сохранённым коленным суставом 97% пациентов возобновили использование имеющегося протеза [12].

Попытки разработать стандартные рекомендации по хирургической тактике при таких переломах, сочетающихся с ампутационным дефектом, предпринимались еще в начале 80-х годов XX века ассоциацией хирургов США и Канады [15]. По результатам исследований авторов до 88% пациентов подвергались хирургическому лечению переломов, тогда как в начале и середине XX века оперативное лечение было применено лишь в 64% случаев. Авторы отмечают, что большая часть таких травм мирное время — это результаты падений и лишь 1% таких переломов — результат ДТП.

Результаты исследования Danijela Golub с соавт. (2021), Susan W. Hunter с соавт. (2017) свидетельствуют, что частота падения пациентов с ампутационными дефектами нижних конечностей в период пребывания в стационаре после выполнения ампутации относительно высока — от 20 до 35%. При этом у 60,7% таких пациентов при падении были получены различные травмы, 60% которых приходилось на культю конечности. Травмы включали различные переломы костей конечностей, тяжелые ушибы мягких тканей культы, приводящие к образованию межмышечных гематом (56,5%), ссадины (21,7%), раны культы (25,7%), а также замедление заживления кожной раны. Около 5% случаев последствий

падений потребовали хирургического лечения. Переломы бедренной кости в культе конечности могут в последствии привести к развитию оссифицирующего миозита, а также контрактуры тазобедренного и коленного суставов [25].

Авторами установлено, что факторами риска падений пациентов и как следствие переломов культы являются возраст пациента, длительный прием опиоидных анальгетиков, антидепрессантов, габапентина, а также злоупотребление алкоголем, когнитивные нарушения, нарушения зрения и другая сопутствующая соматическая патология. В исследуемой группе пациентов в 52% случаев лечение осуществляли консервативно. Были использованы различные виды внешнего шинирования: шины из термопластического материала (75%), ортезные повязки (21,9%) и гипсовые лонгетные повязки (2,7%). Сроки пребывания в стационаре у пациентов с падениями были примерно на один месяц больше, чем у пациентов с ампутационными дефектами, которым удалось избежать падений [24].

Оперативное лечение таких пациентов является серьёзной проблемой с точки зрения хирургических доступов и техники репозиции отломков [1; 6; 5; 24]. Одной из описываемых в литературе проблем, является укладка таких пациентов на ортопедическом столе, сложности которой обусловлены отсутствием стопы. Существует несколько методов фиксации поврежденной конечности на ортопедическом столе для выполнения закрытой репозиции отломков.

Метод перевертывания тракционного ботинка для аккомодации согнутого колена и культы был описан Al-Harthu с соавт. (1997). По мнению авторов, его преимуществом является хорошая управляемость для закрытой непрямой репозиции отломков в сочетании с низкими рисками повреждения кожи и инфицирования. Во время репозиции сохраняется возможность проверить ось длину и ротацию пострадавшего сегмента конечности, используя надколенник в качестве ориентира. Недостатком данного метода является невозможность его использования у лиц с длиной культы голени менее 12 см [6; 12; 24; 30].

Кожное вытяжение предполагает использование специальных ремней и эластичных бинтов, прикрепленных к тракционному устройству. Положительными сторонами метода является низкий риск травмы и инфицирования кожи, а также отсутствие зависимости от длины культы конечности. Однако возможности для выполнения репозиционных маневров при остеосинтезе значительно ограничены [6; 26]. Так, N. Davarinos с соавт. (2013) описали 12 случаев остеосинтеза бедренной кости, при которых осуществляли фиксацию культы конечности к тракционному устройству ортопедического стола лейкопластырем. Однако, по мнению авторов, такой метод может быть применен только в случаях удовлетворительного положения отломков. Причиной низкой эффективности способа лейкопластырного вытяжения является недостаточно жесткая связь между культей конечности и тракционным устройством [6; 12; 24].

Применение скелетного вытяжения с тягой за репозиционное устройство ортопедического стола обеспечивает достаточную тракцию, свободу репозиционных маневров и бережное обращение с кожей культи любой длины. Вместе с тем имеют место риски инфицирования тканей, хронического болевого синдрома и дискомфорта в области проведения опорных элементов, а также риск прорезывания и миграции спицы во время тракции [6; 11; 24].

A. Berg и A. Gamullin с соавт. (2015) из университетской клиники г. Женевы (Швейцария) для закрытой репозиции отломков и остеосинтеза бедренной кости ампутированной культи после трансфemorальной ампутации использовали штифт Штейнмана, прикрепленный к специальному тяговому устройству (2014) [3]. Врачи из университетской клиники г. Эхима (Япония) в аналогичном случае описали способ фиксации культи конечности при помощи спицы Киршнера, вводимой в проксимальную часть опиленного бедренной кости с последующей фиксацией тросом к тяговому устройству репозиционного стола. Использование такой методики позволило устранить ротационное смещение и смещение по длине. Авторы отмечают простоту и эффективность данной методики, а также отсутствие осложнений [1; 4]. Вместе с тем, по мнению A. Gamullin с соавт. (2015) в случае выраженного остеопороза от введения стержней Шанца необходимо отказаться, а методикой выбора у таких пациентов является использование тракционного ботинка [31].

Все перечисленные устройства для репозиции отломков во время операции не обеспечивают эффективную коррекцию смещения отломков костей. Тракционные столы достаточно громоздки, что создает дополнительные трудности при работе в операционной. А использование дистрактора АО/ASIF, который прикрепляется к кости эксцентрично приводит к неравномерному приложению тяги к отломкам и как следствие, приводит к угловым смещениям. Одним из удобных способов интраоперационной репозиции отломков является применение спицевого дистрактора, предложенного коллективом авторов из Ярославской государственной медицинской академии и Детской клинической больницы г. Ярославль. Конструкция дистрактора состоит из четырех полуколец. На двух центральных полукольцах расположены специальные зажимы-скобы, а проксимальные и дистальные полукольца соединены с телескопическими стержнями. Данная конструкция обеспечивает равномерное распределение тяговой силы на отломки и обеспечивает коррекцию всех видов смещения отломков при минимальном воздействии на мягкие ткани конечности, что может быть использовано при остеосинтезе переломов у лиц, имеющих ампутированный дефект на контрлатеральной конечности или культе [32].

Медиальные переломы проксимального отдела бедренной кости у пациентов с ампутированными дефектами также представляют собой серьезную проблему. Такие пациенты всегда требуют тщательного обследования и выбора индивидуальной тактики хирургического лече-

ния. Коллектив авторов из ортопедического отделения медицинского Университета г. Дели (Индия) сообщает о 2-х успешных случаях остеосинтеза у пациентов с переломом шейки бедренной кости ампутированной конечности. В первом случае у пациента имелась короткая культя бедра. Была выполнена открытая репозиция при помощи введенных в отломки стержней Шанца и остеосинтез винтами. У второго пациента с ампутированным дефектом бедра на стороне перелома ввиду выраженного остеопороза для закрытой репозиции культю поместили в тракционный ботинок. Был также выполнен остеосинтез винтами. Оба пациента вернулись к ходьбе через 6–8 недель после операции [21; 30].

Авторский коллектив из Королевского колледжа Лондона (2011) (Великобритания) сообщает об успешном случае эндопротезирования тазобедренного сустава ампутированной конечности. Основными проблемами стали соблюдение требований к подготовке пациента, выбор оптимального хирургического доступа, а также технические трудности при манипуляции с культей конечности [18; 29; 33–37].

Заключение

Несмотря на достигнутые успехи в лечении раненых и пострадавших в ходе военных конфликтов, а также травм мирного времени, определение хирургической тактики у пациентов с сочетанием отрыва нижней конечности и перелома костей культи и /или костей сохранившихся конечностей представляет нерешенную до настоящего времени задачу. Успешное лечение такой категории пострадавших требует мультидисциплинарного подхода, тщательного предоперационного планирования, слаженной работы хирургической бригады и индивидуального восстановительного лечения. Рассматриваемые пациенты характеризуются выраженными контрактурами крупных суставов, а также необходимостью выполнения открытой репозиции отломков, травматичностью выполнения остеосинтеза и высокими рисками инфекционных осложнений и нарушений консолидации [19]. До настоящего времени в доступной литературе мы не встретили единых подходов к выбору оптимальной тактики лечения пациентов с множественными переломами конечностей, сочетающимися с ампутированными дефектами. Остаются открытыми вопросы целесообразности сохранения конечностей при их обширных повреждениях, последовательности и технических особенностей выполнения оперативных вмешательств.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кудяшев А.Л. Ампутации у пострадавших с боевой хирургической травмой. — СПб., 2023. — 4-72 с. [Kudyashev AL. Amputations of injured with combat surgical trauma. SPb., 2023. 4-72 p. (In Russ.)]
2. Berg AJ, Bhatia C. Neck of Femur fracture fixation in a bilateral amputee: an uncommon condition requiring an improvised fracture table positioning technique. *BMJ Case Rep.* 2014; bcr2013203504. doi: 10.1136/bcr-2013-203504.

3. Yu JC, Lam K, Nettel-Aguirre A, Donald M, Dukelow S. Incidence and Risk Factors of Falling in the Postoperative Lower Limb Amputee While on the Surgical Ward. *PM R*. 2010; 2(10): 926-934. doi: 10.1016/j.pmrj.2010.06.005.
4. Пильников С.А. Лечение раненых с отрывами нижних конечностей при минно-взрывных ранениях: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2020. [Pilkov SA. Treatment of injured with lower limb tears in case of mine-blast trauma [dissertation]. M., 2020. (In Russ.)]
5. Неचाев Э.А. Минно-взрывная травма. — СПб.: Альд, 1994 — 488 с., ил. [Nechaev EA. Mine blast trauma. Spb.: Al'd. 1994. 488 p. (In Russ.)]
6. Gamulin A, Farshad M. Amputated lower limb fixation to the fracture table. *J Orthopedics*. 2015; 38(11): 679-682. doi: 10.3928/01477447-20151016-04.
7. Yu JC, Lam K, Nettel-Aguirre A, Donald M, Dukelow S. Incidence and Risk Factors of Falling in the Postoperative Lower Limb Amputee While on the Surgical Ward. *PM R*. 2010; V.2(10): 926-934. doi: 10.1016/j.pmrj.2010.06.005.
8. McMenemy L, Mondini V, Roberts DS, Kedgley A, Clasper JC, Stapley SA. Pattern of upper limb amputation associated with lower limb amputation: the UK military experience from Iraq and Afghanistan. *BMJ Mil Health*. — 2023. — V.169(e1): 20-23. doi: 10.1136/bmjilitary-2021-001783.
9. Ashraff MA, Siddiqui MA, Santos D, Carline T. Prediction of stump healing in lower limb amputation: a narrative review. *J Wound Care*. 2023; 28(12): 18-25. doi: 10.12968/jowc.2019.28.Sup12.S18.
10. Garsia AM, Gutierrez J, Villamil E, Sanchez W, Villarreal L, Lozada-Martinez ID, Picón-Jaimes YA, Pérez M, Cabrera-Vargas LF. Predictors for limb amputation in war vascular trauma: A 20-years retrospective analysis from the Colombian armed conflict. *Am J Surg*. 2022; 225(4): 788-792. doi: 10.1016/j.amjsurg.2022.10.002.
11. Митиш В.А. Высокие ампутации нижних конечностей у детей и взрослых. Сборник научных трудов международной конференции. — М.: Перо, 2019. — С.93. [Mitish VA, Paskhalova YuS. High low limb amputations in children and adult. Post release International Scientific and Practice Conference. M.: Pero, 2019. P.93. (In Russ.)]
12. Bowker JH, Rills BM, Ledbetter CA, Hunter GA. Fractures in Lower Limbs with Prior Amputation. *J Bone Joint Surg Am*. 1981; 63-A(6): 915-920.
13. Баумгартнер Р. Ампутация и протезирование нижних конечностей. — М.: Медицина, 2002. — 504 с. [Baumgartner R. Amputation and prosthetics of the lower extremities. M.: Medicina, 2002. 504 p. (In Russ.)]
14. Haleem S, Yousaf S, Hamid T, Nagappa S, Parker MJ. Characteristics and outcomes of hip fractures in lower limb amputees *Injury*. 2021; 52(4): 914-917. doi: 10.1016/j.injury.2020.10.017.
15. Gwilym SE, Swan MC, Giele HP, Technical Section: Technical tutorial, notes and tips. *Ann R Coll Surg Engl*. 2005; 87: 139-142.
16. Wang J-M, Wang S-Y, Wang Z-J, Liu D, Zhao G-Q, Zhang F. Temporary Ectopic Implantation for Salvage amputated Lower Limb Extremities: Case Reports. *Microsurgery*. 2005; 25(5): 385-389. doi: 10.1002/micr.20135.
17. Cherubino M, Corno M, Ronga M, et al. The Adipo-Fascial ALT Flap Extremities Reconstruction Gustillo IIIC-B Fractures. An Osteogenic Inducer? *J Invest Surg*. 2021; 34(6): 638-642. doi: 10.1080/08941939.2019.1668092.
18. Dadaci M, Yildirim MEC, Uyar I, Ince B. Reconstruction of Below Knee Stump with Free Plantar Fillet Flap: A Case Report. *World J Plast Surg*. 2020; 9(3): 339-342. doi: 10.29252/wjps.9.3.339.
19. Ahmed Hosny G, Aleem Ahmed ASAA. Neglected war injuries: Reconstruction versus amputation. *Injury*. 2023; 54(12): 111085. doi: 10.1016/j.injury.2023.111085.
20. Ran Y, Mitchnik I, Gendler S, Avital G, Radomislensky I, Bodas M, Benady A, Benov A, Almog O, Chen J. Isolated limb fractures — the underestimated injury in the Israeli Defence Forces (IDF). *Injury*. 2023; 54(2): 490-496. doi: 10.1016/j.injury.2022.11.014.
21. Gonzalez-Martin D, Hernandez-Castillejo LE, Herrera-Perez M, Pais-Brito JL, González-Casamayor S, Garrido-Miguel M. Osteosynthesis versus revision arthroplasty in Vancouver B2 periprosthetic hip fractures: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023; 49(1): 87-106. doi: 10.1007/s00068-022-02032-8.
22. McMenemy L, Mondini V, Roberts DS, Kedgley A, Clasper JC, Stapley SA. Pattern of upper limb amputation associated with lower limb amputation: the UK military experience from Iraq and Afghanistan. *BMJ Mil Health*. 2023; 169(e1): 20-23. doi: 10.1136/bmjilitary-2021-001783.
23. Singh D, Dhammi IK, Jain A, Shahi P, Kumar S, Bansal K. Osteosynthesis in femoral neck fracture in two patients with ipsilateral lower limb amputation. *BMG Case Rep*. 2021; 14(3): e239060. doi: 10.1136/bcr-2020-239060.
24. Takeba J, Imai H, Kikuchi S, Matsumoto H, Moriyama N, Nakabayashi Y. A Simple Method for Positioning the Traction Table during Fixation Surgery for a Displaced Femoral Trochanteric Fracture in a Patient Following Ipsilateral Above-the-knee Amputation: A Case Report. *J Orthop Case Rep*. 2020; 10(7): 76-79. doi: 10.13107/jocr.2020.v10.i07.1926.
25. Gooday HMK, Hunter J. Preventing falls and stump injuries in lower limb amputees during inpatient rehabilitation: completion of the audit cycle. *Clin Rehabil*. 2004; 18(4): 379-390. doi: 10.1191/0269215504cr7380a.
26. Golub D, Rezić S. Risk for Falls in Patients with Limb Amputations in The Clinical Institute for Rehabilitation and Orthopedic Aids of the University Hospital Centre Zagreb. *Croat Nurs j*. 2021; 59(1): 67-73. doi: 10.24141/2/5/1/6.
27. Hunter SW, Batchelor F, Hill KD, Mackintosh S, Payne M. Risk Factors for Falls in People with a Lower Limb Amputation: A Systematic Review *PM R*. 2017; 9(2): 170-180. doi: 10.1016/j.pmrj.2016.07.531.
28. Wong CK, Chihuri ST, Li G. Risk of fall-related injury in people with Lower Limb Amputations: A Prospective cohort study. *J Rehabil Med*. 2016; 48(1): 80-85. doi: 10.2340/16501977-2042.
29. Konstantakos EK, Finnan RP, Krishnamurthy AB. Eight-Year Follow-Up of Total Knee Arthroplasty in a Patient With an Ipsilateral Below-Knee Amputation *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2009; 37(10): 528-530.
30. Gardetto A, Baur E-M, Prahm C, Smekal V, Jeschke J, Peterzell G, Pedrini MT, Kolbenschlag J. Reduction of Phantom Limb Pain and Improved Proprioception through a TSR-Based Surgical Technique: A Case Series of Four Patients with Lower Limb Amputation. *J Clin Med*. 2021; 10(17): 1-11. doi: 10.3390/jcm10174029.
31. Foong DPS, Evriviades D, Jeffery SLA. Integra™ permits early durable coverage of improvised explosive device (IED) amputation stumps. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2016; 66(12): 1717-1724. doi: 10.1016/j.bjps.2013.07.007.
32. Литвинов И.И. Внутрикостный остеосинтез с применением спицевого дистрактора при закрытых диафизарных переломах большеберцовой кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2009. — №16(4). — С.34-37. [Litvinov II. Intraosseous osteosynthesis with pin distractor in closed diaphyseal fractures of the tibia. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2009; 16(4): 34-37. (In Russ.)]
33. Curley A, Chang E. Operative Positioning Technique for an Intertrochanteric Fracture in a Patient with an Ipsilateral Below-the-Knee Amputation. *JBJS Case Connect*. 2019; 9(1): e1. doi: 10.2106/JBJS.CC.18.00106.
34. Masmoudi K, Rbai H, Fradj AB, Saâdena J, Boughattas A. Primary Total Hip Replacement for a femoral Neck Fracture in a Below-Knee Amputee. *J Orthop Case Rep*. 2016; 6(3): 63-66. doi: 10.13107/jocr.2250-0685.510.
35. Ochi H, Baba T, Hamanaka T, Ozaki Y, Watari T, Homma Y, Matsumoto M, Kaneko K. Safe and Effective Reduction Technique for Intertrochanteric Fracture with Ipsilateral Below-Knee Amputated Limb. *Case Rep Orthop*. —2017: 2672905. doi: 10.1155/2017/2672905.
36. Yii RSL, Chai SC, Zainal HM, Basiron N. Single-stage reconstruction of a traumatic tendocutaneous defect of the Achilles using free composite anterolateral thigh flap with vascularized fascia lata. *Jt Dis Relat Surg*. 2022; 33(3): 673-679. doi: 10.52312/jdrs.2022.843.
37. Sathappan SS, Wee J, Ginat D. Total hip arthroplasty in above-knee amputees: a case report. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2011; 40(2): 17-19.