

DOI: <http://doi.org/10.30978/SU2019-2-69>

УДК 616.146-001.45:616.131-005.7:623.455.1



И. П. Хоменко¹, Е. В. Цема^{1,2}, Б. М. Коваль²,
И. И. Гангал¹, А. В. Динец², В. Г. Мишалов²

¹ Национальный военно-медицинский клинический центр
«Главный военный клинический госпиталь», Киев

² Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, Киев

СОЧЕТАННОЕ ОСКОЛОЧНОЕ РАНЕНИЕ НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ, ВЫЗВАВШЕЕ ПУЛЕВУЮ ЭМБОЛИЮ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Пулевая эмболия является редким и непредсказуемым осложнением огнестрельных и минно-взрывных ранений. В связи с наличием единичных литературных сообщений пулевая эмболия может оказаться существенным диагностическим вызовом для неотложных и военных хирургов. Хотя пулевая эмболия является редкостным феноменом, ее последствия могут стать фатальными для раненного.

Описан клинический случай пулевой эмболии. Мужчина 34 лет получил сочетанное абдоминально-скелетное минно-взрывное ранение с повреждением полостных органов (двенадцатиперстная и поперечная ободочная кишка), нижней полой вены и обеих нижних конечностей. Внутреннее кровотечение было остановлено путем ушивания краевого ранения нижней полой вены. Ранения двенадцатиперстной и ободочной кишки были ушиты, огнестрельные переломы костей обеих голени стабилизированы с помощью аппаратов внешней фиксации. Компьютерная томография всего тела показала наличие эмбола в правой среднедолевой легочной артерии. Клинических проявлений легочного эмболизма не наблюдали. В послеоперационный период у пациента возник ряд осложнений: множественные фокальные некрозы и перфорации поперечной ободочной кишки с развитием калового перитонита, несостоятельность швов двенадцатиперстной кишки с формированием наружного функционирующего дуоденального свища, нагноение послеоперационных ран. Упомянутые осложнения требовали проведения многочисленных повторных оперативных вмешательств. Попыток эндоваскулярного удаления пули-эмбола не проводили из-за тяжелой сочетанной травмы, ее осложнений и бессимптомного течения пулевой эмболии легочной артерии. Открытое хирургическое удаление пули-эмбола выполнено на 80-й день после ранения. Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии на 168-й день после огнестрельного ранения.

Пациентам с осколочными ранениями без выходного отверстия целесообразно провести компьютерную томографию всего тела для выявления возможной миграции осколков с током крови. У пациентов с бессимптомным течением пулевой эмболии легочной артерии следует придерживаться консервативной тактики в ранний посттравматический период. В случае наличия клинических симптомов пулевой эмболии легочной артерии необходимо рассмотреть возможность выполнения открытого торакального вмешательства.

■ **Ключевые слова:** минно-взрывное ранение, нижняя полая вена, легочная артерия, венозный пулевой эмболизм.

Пулевой эмболизм (ПЭ) является редким и непредсказуемым осложнением огнестрельных и осколочных минно-взрывных ранений. На сегодняшний день в мировой литературе описаны лишь единичные клинические наблюдения артериальной или венозной ПЭ. В связи с этим ПЭ может оказаться существенным диагностическим вызовом для неотложных и военных хирургов [44]. Несмотря на то, что ПЭ является редким феноменом, ее последствия могут быть катастрофически-

ми для жизни пациента, включая критическую ишемию нижней конечности, сепсис, эндокардит, острую недостаточность сердечного клапана, легочную или сердечную эмболию, мозговой инсульт и внезапную смерть [32]. Возникновение ПЭ зависит от ряда факторов: скорости ранящего снаряда, конфигурации входного отверстия, диаметра пули, характеристики раневого канала и физиологических особенностей пораженных органов и тканей [16, 17, 20].

Цема Євген Володимирович, д. мед. н., професор кафедри хірургії № 4
01133, Київ, вул. Госпітальна, 18 (клініка абдомінальної хірургії). E-mail: hemorroid@ukr.net

© І. П. Хоменко, Є. В. Цема, Б. М. Коваль, І. І. Гангал, А. В. Дінець, В. Г. Мішалов, 2019

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Мужчина, 34 года, 30.05.2017 около 9:10 получил сочетанное скелетно-абдоминальное минно-взрывное ранение во время выполнения боевого задания в зоне боевого конфликта на Востоке Украины (Донецкая обл.). Обстоятельство травмы — подрыв на минной растяжке. Характер ранения: проникающее слепое ранение живота с повреждением поперечной ободочной кишки, двенадцатиперстной кишки (ДПК) и краевым ранением нижней полой вены. Множественные огнестрельные осколочные ранения обеих нижних конечностей с огнестрельными переломами обеих костей левой голени в верхней трети и правой голени в нижней трети со смещением отломков, ранение правой задней большеберцовой артерии. Огнестрельное осколочное, сквозное ранение мягких тканей правой кисти [17].

Первая медицинская помощь была оказана на месте получения ранения медицинским персоналом части: наложен кровоостанавливающий турникет на правую нижнюю конечность, внутримышечно введена одна доза наркотического анальгетика («Бутарфанол» 2 мг), антибиотик («Доксицилин» 100 мг), противостолбнячный анатоксин («Anatoxin tetanus» 0,5 мл), наложена асептическая повязка на раны живота и конечностей, выполнена транспортная иммобилизация обеих нижних конечностей табельными лестничными шинами. Раненый неотложно был эвакуирован санитарным автотранспортом на ближайший этап оказания квалифицированной медицинской помощи.

Квалифицированная хирургическая помощь была оказана в центральной районной больнице г. Торца, где на ротационной основе работала бригада военных хирургов. На госпитальный этап раненый поступил спустя 55 мин после ранения в соответствии с принципом «золотого часа». На момент поступления на этап квалифицированной хирургической помощи у пациента имели место абсолютные признаки проникающего ранения брюшной полости (повязка на животе была пропитана кровью и кишечным содержимым) и клиника продолжающегося внутреннего кровотечения с явлениями тяжелого геморрагического шока. В связи с этим раненому была выполнена экстренная лапаротомия без дооперационной подготовки. На лапаротомии выявлено сквозное осколочное ранение поперечной ободочной кишки с рваными краями, сквозное осколочное ранение горизонтальной части ДПК (нижняя горизонтальная часть), очаг первичного травматического ушиба головки поджелудочной железы, разлитой каловой перитонит, реактивная фаза; напряженная забрюшинная гематома больших размеров, тяжелая кровопотеря (примерный объем кровопотери — 1800 мл). Выполнено раскрытие, эвакуацию и ревизию забрюшинной гематомы, установлен ее источник — краевое ранение инфраренальной

части нижней полой вены. Первым этапом наложен сосудистый шов на ранение нижней полой вены — достигнут стойкий гемостаз. Начата интенсивная трансфузия препаратов крови (3 дозы эритроцитарной массы, 2 дозы свежезамороженной плазмы), инфузионная терапия коллоидами и кристаллоидами с целью купирования явлений тяжелого геморрагического шока на фоне массивной потери плазмы. Учитывая критическое состояние раненого, в соответствии с принципами damage-контроля принято решение ограничиться минимальным объемом вмешательства по поводу ранений тонкой и толстой кишки: выполнено ушивание сквозного ранения поперечной ободочной кишки трехрядным швом, ушивание сквозного ранения горизонтальной части ДПК двухрядным швом, интубация желудка и ДПК за связку Трейтца, дренирование брюшной полости (к месту ушивания ДПК, полой вены и малого таза), ушивание лапаротомной раны. В целях стабилизации системной гемодинамики после абдоминального этапа операции сделана пауза на 30 мин для проведения интенсивной инфузионной терапии. После стабилизации гемодинамики начато вмешательство на конечностях. При снятии кровоостанавливающего турникета выявлено кровотечение из правой большеберцовой артерии, признаков критической ишемии нижних конечностей не было. В связи с крайне тяжелым состоянием пациента, множественным характером поражений, отсутствием признаков критической ишемии конечностей и руководствуясь принципами damage-контроля принято решение выполнить окончательный гемостаз на правой нижней конечности путем вмешательства наименьшей травматичности — перевязки правой задней большеберцовой артерии. В целях стабилизации участков огнестрельных переломов костей левой голени выполнен внеочаговый металлоостеосинтез стержневым аппаратом внешней фиксации. В связи с невозможностью окончательной оценки жизнеспособности правой голени после перевязки задней большеберцовой артерии металлоостеосинтез на правой конечности не проводили. 31.06.2017 г. (вторые сутки после ранения) пациент авиатранспортом был эвакуирован на этап специализированной хирургической помощи.

Специализированная хирургическая помощь оказана раненому в военно-медицинском клиническом центре Северного региона (г. Харьков). При поступлении пациенту выполнено ультразвуковое исследование брюшной и плевральных полостей, спиральная компьютерная томография (КТ) черепной, грудной и брюшной полостей. По данным ультрасонографии, нижняя полая вена не расширена, кровоток сохранен, незначительное количество жидкости в правой паранефральной клетчатке. По данным КТ, признаков забрюшинной гематомы не выявлено, в среднедолевой ветви правой легочной

артерії обнаружено инородное тело металлической плотности размером $9,5 \times 6,5$ мм (рис. 1). Вероятная природа инородного тела в легочной артерии — миграция осколка из нижней полой вены после ее ушивания по типу эмбола (раневых отверстий на грудной клетке и диафрагме не выявлено). В связи с отсутствием клинических проявлений осколка в легочной артерии, наличием тяжелой сочетанной скелетно-абдоминальной травмы и тяжелого состояния раненого попыток рентген-эндоваскулярного удаления осколка не предпринимали.

В связи с жизнеспособностью тканей правой нижней конечности после перевязки задней большеберцовой артерии (на вторые сутки после ранения) выполнена повторная хирургическая обработка очагов вторичного некроза обеих конечностей, фиксация костей правой голени стержневым аппаратом внешней фиксации.

Пациенту проводили ежедневные перевязки, инфузионную дезинтоксикационную, антибактериальную терапию (цефтриаксон — 4 г/сут, метронидазол — 1 г/сут), парентеральное питание, поддерживающую медикаментозную терапию (пантопризол — 40 мг/сут, метоклопрамид — 20 мг/сут, дротаверина гидрохлорид — 80 мг/сут, эноксипарин натрия — 80 мг/сут, препараты железа — 200 мг/сут) переливание одногруппной эритроцитарной массы (2 дозы), свежезамороженной плазмы, альбумина (20 г/сут), инфузионную и витаминотерапию (B_1 , B_{12}), физиотерапию.

Под влиянием проводимого лечения состояние пациента оставалось тяжелым стабильным, раневой процесс на нижних конечностях протекал соответственно характеру первичного поражения. На 3-и сутки после ранения начато энтеральное питание через установленный назоеюнальный зонд, удалены дренажи с места ушивания полой вены и малого таза.

На 8-е сутки после ранения у пациента появилось выделение желчи по дренажу с места ушивания ранения нижней горизонтальной ветви ДПК. Пациенту выполнена спиральная КТ органов брюшной полости с двойным контрастированием: в нативной фазе выявлено скопление контрастного вещества спереди нисходящей ветви ДПК размером $6 \times 5 \times 6$ мм без четких границ (выход контраста из просвета кишки), в этой же области визуализировано ограниченное жидкостное скопление ($32 \times 38 \times 34$ мм) с пузырьками воздуха без четких границ (внутрибрюшной абсцесс?).

На 9-е сутки после ранения по дренажу вместе с желчью появилось толстокишечное содержимое в небольшом количестве, была заподозрена несостоятельность швов на ранениях толстой кишки. В связи с развившимся осложнением, требующим высокоспециализированного лечения, а также необходимостью в разгрузке данного этапа медицинской эвакуации (постоянно поступали ране-

ные) пациент был эвакуирован в Национальный военно-медицинский клинический центр «Главный военный клинический госпиталь» (НВМКЦ «ГВКГ») для дальнейшего хирургического лечения. В этот же день в срочном порядке пациенту была выполнена релапаротомия. При ревизии органов брюшной полости в правой подреберной области выявлен инфильтрат, при разделении которого выделилось около 50 мл калового содержимого, поступающего из зоны перфорации обширных участков некроза поперечной ободочной кишки (25×30 мм и 15×40 мм) в месте ушивания сквозного огнестрельного ранения. Вероятная причина некрозов — вторичные необратимые изменения в зоне молекулярного сотрясения, возникшей в отсроченный период после огнестрельного осколочного ранения. После санации кишечного содержимого также выявлена частичная несостоятельность области ушивания сквозного ранения ДПК, из которой поступает поджелудочный сок с желчью. Учитывая интраоперационные находки, ушита зона несостоятельности швов ДПК, выполнена правосторонняя гемиколэктомия, илеотрансверзоанастомоз по типу бок в бок. В связи с наличием местного неотграниченного перитонита, посттравматического головчатого панкреатита и панкреонекроза решено отключить желудок и зону ушивания ранения ДПК из пассажа пищи. С этой целью наложен впередиободочный гастроэнтероанастомоз с Брауновским соустьем, антральный отдел желудка прошит аппаратным швом, в отводящий отдел тощей кишки за Брауновский анастомоз заведен питательный зонд. Для билиарной декомпрессии в правом подреберье наложена холецистостома. В брюшную полость установлено 4 дренажа (правая подвздошная область, малый таз, место ушивания ДПК и гастроэнтероанастомоз), лапаротомная рана ушита.

Массивные раны мягких тканей нижних конечностей лечили путем повторных хирургических обработок с установкой VAC-системы с повторными перемонтажами последней через 3—4 дня и иссечением участков вторичного некроза мягких тканей. На 5-й день после релапаротомии отмечено нагноение лапаротомной раны, требующее проведения ее вторичной хирургической обработки. Послетравматический и послеоперационный период осложнились правосторонней верхнедолевой назокомиальной пневмонией и неспецифическим реактивным гепатитом, которые купированы медикаментозно.

В послеоперационный период пациент получал медикаментозную терапию: дорипенема моногидрат — 1,5 г/сут, гатифлоксацин — 400 мг/сут, флюконазол — 100 мг/сут, надропарин кальция — 2850 МЕ, пантопризол — 40 мг/сут, эпидуральный блок, ферменты, физиотерапевтическую терапию, проводили энтеральное питание через назоею-

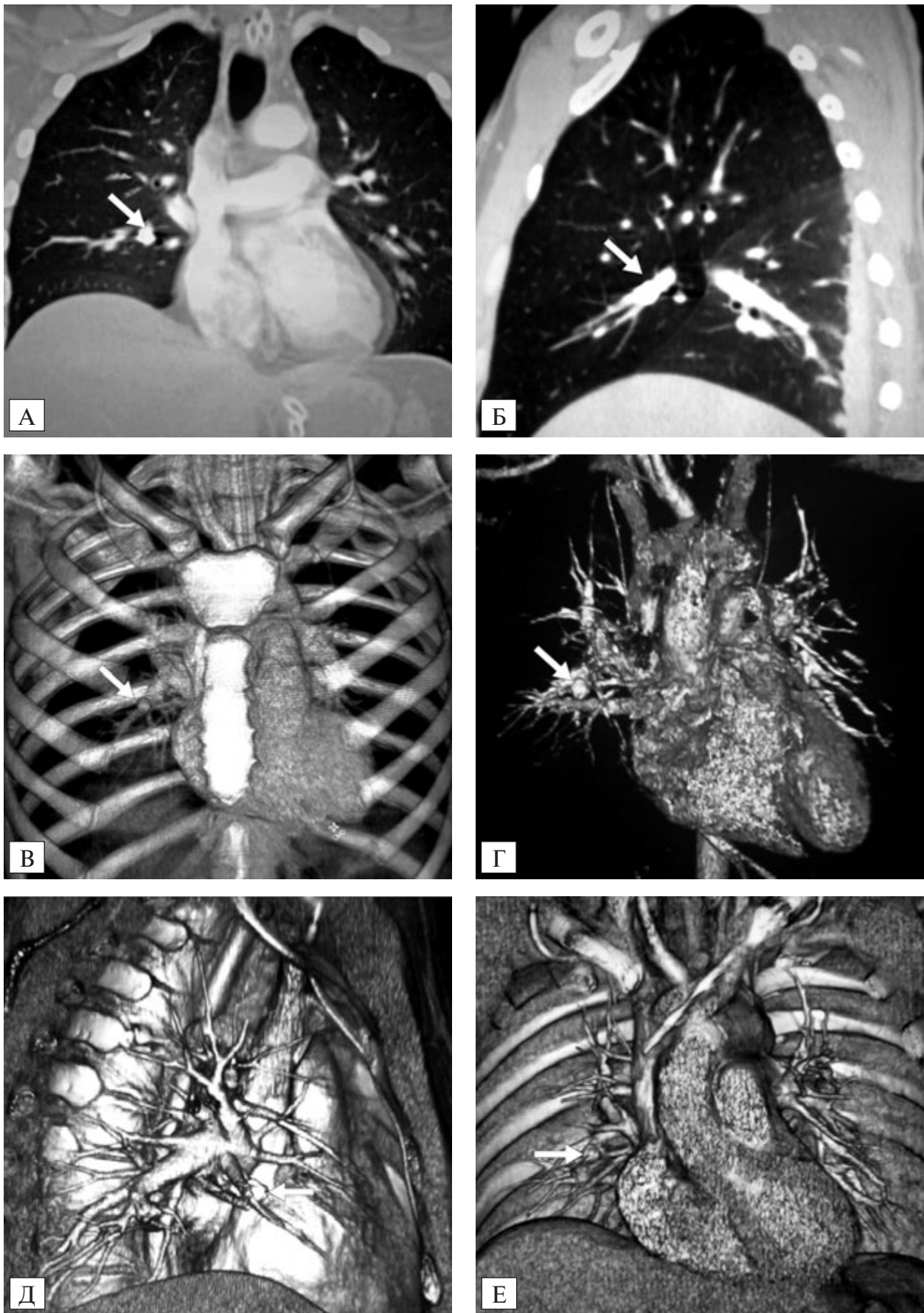


Рис. 1. Спиральна КТ на 3-ї сутки після ранення: фронтальна (А) и сагітальна (Б) реконструкція зображення; 3D-реконструкція (В); КТ-ангіографія (Г); КТ-ангіографія з 3D-реконструкцією зображення (Д, Е). Стрелкою обозначено розташування осколка в ветви правої середньолової легочної артерії

нальний зонд. Из-за повторной несостоятельности места ушивания ДПК на 2-е сутки после релапаротомии отмечено отделение желчи (суточный дебит — 100—120 мл), сформировался наружный двенадцатиперстный свищ. Благодаря отключению желудка и билиарной декомпрессии через холецистостому отделения по дуоденальной фистуле постепенно уменьшались: на 18-й день после наложения обходного гастроэнтероанастомоза дебит желчи по свищу составил 40—50 мл, дренаж подтянут, свищ самостоятельно закрылся на 29-й день после отключения ДПК из пассажа пищи.

На 52-е сутки после ранения пациент в удовлетворительном состоянии переведен на этап реабилитационного лечения.

Реабилитационное лечение проводили в военно-медицинском клиническом центре профессиональной патологии военнослужащих (Ирпень). Больному назначили физиотерапевтическое лечение, лечебную физкультуру, массаж, перевязки, симптоматическое медикаментозное лечение по поводу многооскольчатых огнестрельных переломов обоих голени. Отмечено вялое течение процесса формирования костной мозоли в местах перелома (рис. 2А, 2Б).

В связи с тем, что наличие осколка в правой среднедолевой артерии не имело клинических проявлений и у пациента была сопутствующая буллезная болезнь верхней доли того же легкого, принято решение выполнить открытое торакальное вмешательство после окончания курса реабилитационных мероприятий. Вопрос о возможном удалении осколка-эмбола эндоваскулярным доступом не рассматривали, поскольку после ранения прошло достаточно продолжительное время (2,5 мес) для плотной фиксации осколка к стенке сосуда, что делало невозможным его эндоваскулярное извлечение. Кроме того, у пациента было показание к выполнению резекции того

же легкого из-за наличия буллезной болезни с высоким риском спонтанного пневмоторакса.

Пациент переведен в клинику торакальной хирургии НВМКЦ «ГВКГ», где проведено дооперационное обследование. По результатам рентгенографии и КТ грудной клетки — положение осколка-эмбола в правой среднедолевой легочной артерии не изменилось (рис. 3).

На 80-е сутки после ранения пациенту выполнена правосторонняя торакотомия в 5-м межреберье. При пальпации правого легкого в прикорневой области средней доли выявлено плотное инородное тело диаметром около 10 мм. Раскрыта медиастенальная плевра, выделены ветви правой верхней легочной вены, правые легочная артерия и среднедолевая артерия, сосуды взяты на турникеты-держалки (рис. 4А). При дальнейшей ревизии в просвете ветви правой среднедолевой артерии выявлено, что к медиальному сегменту (непосредственно после бифуркации долевой артерии) локализовано инородное тело. Над инородным телом раскрыта стенка сосуда — извлечен металлический осколок размером 8×6 мм (рис. 4Б), плотно фиксированный к стенке сосуда (по форме осколок-эмбол похож на кусок металлической проволоки, которыми кустарно начиняют противопехотные мины для достижения максимального калечащего эффекта при срабатывании минной растяжки). Дистальный просвет артерии тромбирован, при этом кровоснабжение и аэрация средней доли правого легкого сохранены за счет коллатерального кровотока. Ложе осколка промыто антисептиком, проксимальные и дистальные концы сосуда легированы. В связи с наличием в верхней доле правого легкого булл до 15 мм выполнена атипичная резекция верхней доли правого легкого.

Послеоперационный период протекал гладко. Проводили медикаментозную терапию (ципро-

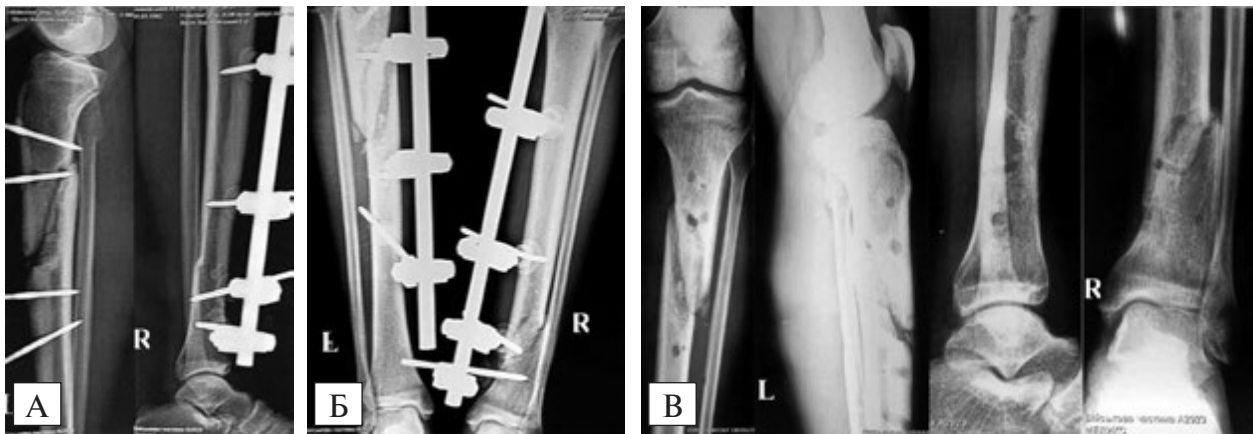


Рис. 2. Динамика репарации огнестрельных переломов костей верхней трети левой голени и нижней трети правой голени, металлоостеосинтез стержневыми аппаратами внешней фиксации: 102-й (А), 154-й (Б) день после ранения; 168-й день после ранения, аппараты внешней фиксации демонтированы, выписка пациента из стационара (В)

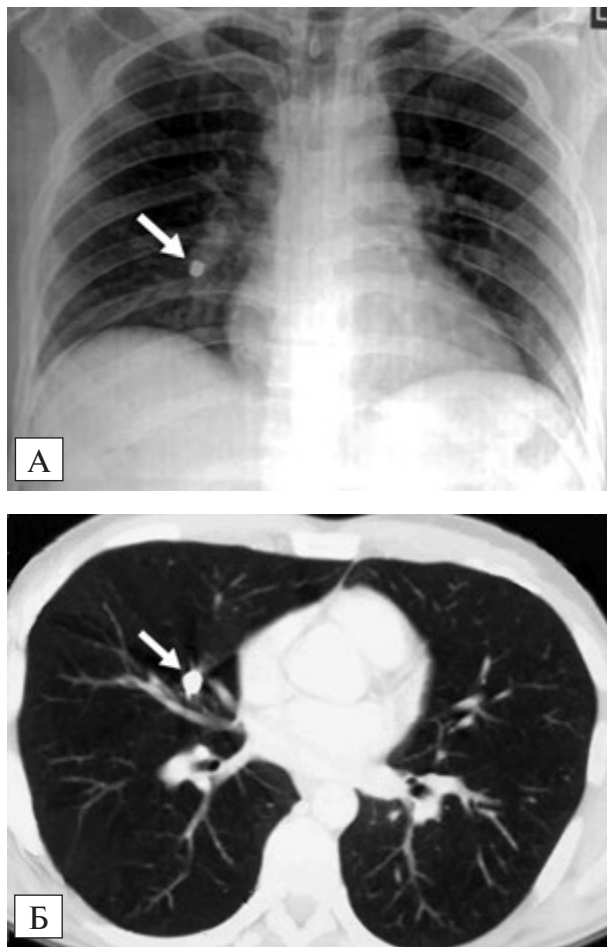


Рис. 3. Положення осколка-ембола в правій середнедолевой легочній артерії на 63-і сутки після ранення: обзорная рентгенографія органів грудної клітки в прямій проекції (А); спіральна КТ легких з аксиальною реконструкцією зображення (Б). Стрелкою обозначено положення осколка

флуксацин — 600 мг/сут, ертапенем — 1 г/сут, амикацина сульфат — 1 г/сут), перевязки, фізіотерапію, лічєбну фізкультуру. Пациєнт переведен на етап реабілітаційного лічєння. Переломи кісток обоїх кінчєностей консолидировані, апарати зовнішньої фіксації демонтовані на 168-є сутки після ранення (рис. 2В). В задовільному стані виписан із стаціонара, уволєн з воєної служби по станію здоров'я (рис. 5).

ДИСКУССІЯ І АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ

Історическа справка. Вперше випадок виявлення інородного тєла-ембола внутрі сосуда был описан Thomas Davis в 1864 г. Автор представил клінічєское наблєдєніє 10-лєтнього малечика з венозної емболією дерев'яним осколком, котрий мігрував з током крові в правий жєлудочек серця [10, 23, 42]. С тех пор в літературі встрєчались лишє єдинічнє сообщєніє о пулевий (осколочной) емболії, по даним аналіза

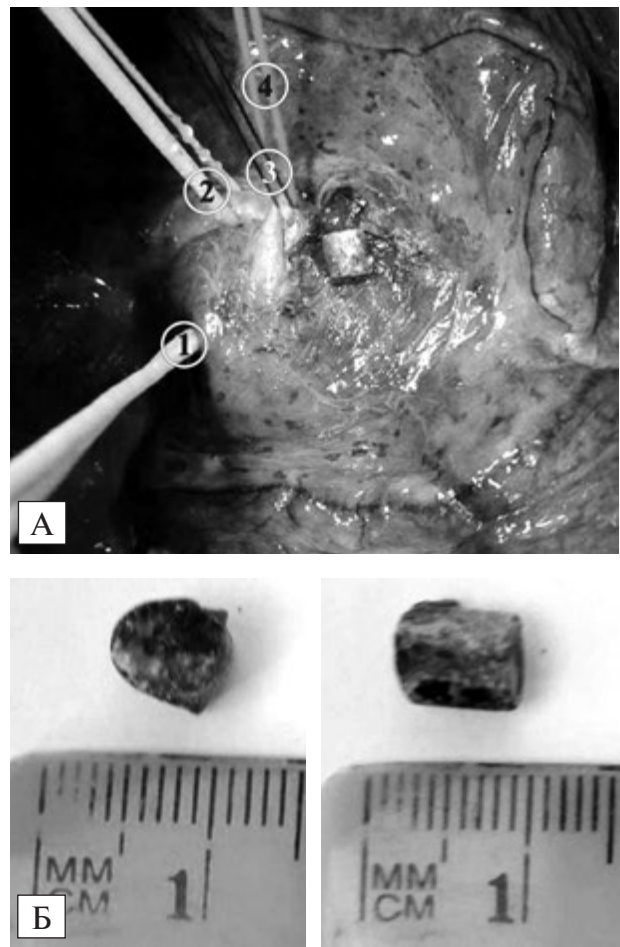


Рис. 4. Інтраопераційний знімок удалєня осколка-ембола із правї середнедолевой легочної артерії (А) і удалєнний осколок-ембол (Б). Держалка 1 — середнедолевая легочная вєна; держалка 2 — ствол правї легочної артерії після отхождєня артерії к нижньої доли; держалка 3 — вєтвь правї середнедолевой артерії к мєдіальному сегменту (тромбирована); держалка 4 — правая середнедолевая легочная артерия

мїрової літератури, — не болєє 200 клінічєских случает [6, 7, 10, 27]. В звязі з рєдкостю описуємой патології в основному все літературнє упоминанія о ПЭ касаються єдинічнєх клінічєских наблєдєніє і, слєдоватєльно, не мають системного характєра. Лишь К. L. Mattox і соавт. в 1979 году описали серию із 28 случает ПЭ [23].

Епідєміологія. Аналіз 7500 огнєстрєльных ранєніє, получєннєх в ходє воїны во Вьетнаме, выявил 0,3% случает ПЭ [10, 23, 32]. Частота ПЭ после проникающих ранєніє, получєннєх в ходє боевєх конфліктов в Афганістане і Іраке, составила 1,1% среди 346 выживших ранєных [2, 32, 34]. Количєство случает ПЭ среди гражданского населєніє неизвєстно, но предпологають, что их болєє, чем во время боевєх конфліктов. Это обусловлено мєньшєй поражающей способностью



Рис. 5. Внешний вид пациента при выписке из стационара на 168-е сутки после получения сочетанного скелетно-абдоминального ранения с повреждением нижней полой вены и пулевой эмболией легочной артерии

огнестрельного оружия, которое применяют в гражданских условиях, что объясняет меньшую кинетическую энергию ранящего снаряда и, соответственно, больший риск слепых огнестрельных ранений с попаданием снаряда внутрь сосуда и последующей его миграцией с током крови [32].

Патогенез. ПЭ развивается в случаях, когда ранящий снаряд имеет достаточную кинетическую энергию для проникновения в мягкие ткани тела и перфорации одной стенки сосуда, останавливаясь в его просвете. Чаще всего ПЭ развивается при ранениях с использованием [1, 3, 7, 41]:

- мелкокалиберного оружия;
- относительно маломощного духового ружья [7], пневматического оружия с поражающими элементами шариковидной формы [4];
- картечных боеприпасов (огнестрельный снаряд, начиненный большим количеством маленьких металлических шариков).

Согласно литературному анализу, на миграцию снаряда-эмбола (интраваскулярного инородного тела) влияют следующие факторы:

- размер ранящего снаряда [10];
- интраваскулярное гидростатическое давление [1, 7, 28];
- действие гравитационных сил [1, 28];
- позиция тела пострадавшего во время ранения [10, 28];

- сосудистая анатомия [7, 41];
- сокращение мышечных массивов и дыхательная экскурсия грудной клетки после получения ранения [1, 10].

В описанном нами случае военнослужащий получил слепое осколочное минно-взрывное ранение живота с повреждением нижней полой вены. Осколком, вызвавшим ПЭ, был фрагмент медной проволоки, который обычно используют для дополнительной (самодельной) начинки боеприпаса взрывного действия в минных растяжках, что приводит к максимальному сублетальному поражению с последующей стойкой инвалидизацией раненого. Осколок-эмбол имел цилиндрическую форму, что способствовало полной обтурации ветви легочной артерии с ее последующим тромбозом. Возникновение ПЭ в описываемом клиническом наблюдении стало возможным вследствие потери значительной части инициальной кинетической энергии ранящего снаряда при прохождении через экипировку военнослужащего, ткани передней брюшной стенки, стенки поперечной ободочной кишки и ДПК, тканей забрюшинного пространства. В конце своей траектории осколок прошел сквозь одну из стенок нижней полой вены, с последующей миграцией его с током крови. Миграция осколка в правые отделы сердца и систему легочной артерии, предположительно,

произошла во время транспортировки раненного с поля боя (в горизонтальном положении) на этап квалифицированной хирургической помощи. В доступной литературе мы не нашли ни одного подобного случая ПЭ легочной артерии, ассоциированного с минно-взрывным поражением. В большинстве литературных сообщений о венозной ПЭ имела место миграция осколка-эмбола с током крови не далее, чем в правый желудочек, поскольку интраваскулярное инородное тело задерживалось на уровне створок трикуспидального клапана и сухожильных хорд. В других наблюдениях описывалась ретроградная интравенозная миграция осколка-эмбола против тока крови [1, 8, 27]. Около половины зарегистрированных наблюдений ПЭ приходились на миграцию осколка не далее правого желудочка сердца, еще в трети случаев — в систему легочной артерии, в остальных наблюдениях имела место эмболия печеночной вены, общей подвздошной вены, бедренной или подколенной вен [27].

Классификация. В зависимости от того, в какой сосуд первоначально попал ранящий снаряд, ПЭ принципиально разделяют на две группы: венозная и артериальная ПЭ [7, 10, 32]. Примерно 75 % описанных случаев приходятся на артериальную ПЭ с дистальным смещением эндоваскулярного фрагмента в периферические сегменты раненной артерии, остальные случаи — на венозную эмболию [1, 3, 4, 6, 10, 27]. В большинстве случаев артериальная эмболия возникала при ранениях магистральных артерий нижних конечностей, чаще слева [6].

Согласно результатам анализа мировой литературы, причиной венозной ПЭ были первичные ранения следующих анатомических структур:

- наружная подвздошная вена [6, 22, 44];
- нижняя полая вена [24, 32];
- портальная вена печени [19];
- почечная вена [23];
- бедренная вена [10];
- правый желудочек сердца [14];
- краниальные венозные синусы [7, 9, 12, 13, 31];
- подключичная вена [29];
- вены шеи [32, 43].

В зависимости от характера эндоваскулярной миграции снаряда-эмбола после его попадания в ток крови выделяют следующие патогенетические варианты венозной ПЭ:

- антеградная венозная эмболия — пуля-эмбол мигрирует с током крови в направлении к правому желудочку сердца; в случае прохождения эмбола через трикуспидальный клапан интраваскулярное инородное тела мигрирует в систему легочной артерии [7, 10, 24, 44];

- ретроградная венозная эмболия — осколок-эмбол под влиянием гравитационных сил мигрирует против тока крови в дистальном направлении от первичного раневого дефекта венозного сосуда [3, 26, 36];

- парадоксальная пулевая эмболия — пуля-эмбол с током крови попадает в правые отделы сердца и далее через артерио-венозную фистулу или перфорацию межпредсердной перегородки или через незарощенное овальное отверстие — в артериальную систему, вызывая артериальную ПЭ (венозно-артериальная парадоксальная эмболия). Также описаны редкие случаи артерио-венозной парадоксальной эмболии с миграцией пули-эмбола через патологическую артерио-венозную фистулу из артериального в венозное кровяное русло [5, 8, 23, 25, 28, 30, 37, 42];

- «флотирующая» венозная эмболия — интравенозный осколок-эмбол попеременно смещается то проксимально (в направлении к сердцу с током крови), то дистально (в направлении от сердца против тока крови) в пределах одного венозного сосудистого бассейна [10, 32]. Иногда возникает миграция пули-эмбола в контралатеральную одноименную вену с противоположной стороны от первичного ранения стенки венозного сосуда [6].

Ретроградная венозная ПЭ крайне редка. В литературе описано только 14 подобных случаев [3, 6]. На долю ретроградной венозной эмболии приходится около 15 % случаев венозной ПЭ. Основной причиной миграции интравенозного снаряда-эмбола считают действие гравитационных сил при транспортировке раненного не в строго горизонтальном положении [32].

В зависимости от времени, прошедшего от ранения до окончательной миграции осколка-эмбола, выделяют следующие типы венозной ПЭ:

- острая венозная эмболия — развивается непосредственно после ранения или в первые сутки после него во время лечебно-эвакуационных мероприятий [6, 10, 32, 44];

- отсроченная венозная эмболия — развивается в течение нескольких месяцев после ранения. Описан случай венозной отсроченной ПЭ через 14 лет после ранения [3, 23].

Клинические проявления. Артериальная и венозно-артериальная парадоксальная ПЭ обычно сопровождаются периферической миграцией эндоваскулярного инородного тела, проявляющейся клиникой ранней ишемии конечности или соответствующего кровоснабжаемого этой артерией органа [7, 10, 32]. Так, ПЭ в артериальной сосудистой системе в 80 % наблюдений имела яркую клиническую картину и не представляла существенных трудностей с ее ранней диагностикой [26, 32].

В отличие от артериальной эмболии венозная ПЭ протекает субклинически в 70 % случаев [3, 6, 26]. Тем не менее ПЭ легочной артерии может иметь клинические проявления, характерные для тромбоэмболии легочной артерии, включающие тахикардию, тахипноэ, гипоксию [24], диспноэ, боль в грудной клетке, гемоптозис [15, 36, 41]. Клинические симптомы у пациентов с венозной ПЭ могут прояв-

ляться отстрочено, иногда через месяцы или годы после первичного ранения [5, 21, 22, 26, 27, 38].

Осложнения. Потенциальные последствия венозной ПЭ включают отстроченное смещение осколка-эмбола в полость сердца или систему легочной артерии, приводящее к аритмии, клапанной дисфункции и даже сепсису [6], окклюзии пульмональных вен с развитием инфаркт-пневмонии [7, 40], абсцесса легкого, эрозивной деструкции бронха [8], гангрены легкого, аррозивного кровотечения из ветви легочной артерии, в которой осколок вызывает деструктивно-некротические изменения [15, 24, 42], эндокардит, венозный тромбоз, тромбоз флебит, тяжелую гипоксию [32], смерть (6%) [38, 41]. F. L. Shannon и соавт., проанализировав 102 случая венозной ПЭ в период с 1930 по 1987 г., установили, что средняя частота посттравматических осложнений составляет 25% [38].

Диагностические критерии. В связи с относительной редкостью возможности выявления ПЭ не уделяется достаточного внимания при проведении экстренного КТ-исследования при таких жизненно опасных осложнениях, как проникающее огнестрельное ранение или продолжающееся внутреннее кровотечение. Однако возможность ПЭ при таких состояниях нельзя игнорировать [24]. Базируясь на литературных сообщениях о случаях диагностированной ПЭ, можно выделить следующие диагностические критерии высокого риска внутрисосудистой эмболии ранящим снарядом или его фрагментом:

- изменение локализации осколка при нескольких последовательных рентгенологических исследованиях раненого — феномен «флотирующего снаряда» [6, 27, 32];
- наличие входящего пулевого отверстия, но отсутствие соответствующего выходящего пулевого отверстия [7, 41];
- количество входящих пулевых отверстий больше, чем количество выходящих пулевых отверстий [10];
- фактическая локализация ранящего снаряда по данным рентгенологического или КТ-исследования не соответствует ходу предполагаемого раневого канала [41].

При наличии вышеизложенных диагностических признаков у пациентов с огнестрельными ранениями целесообразно рассмотреть вопрос о проведении КТ всего тела и ангиографического исследования для уточнения позиции ранящего снаряда/снарядов и оценки дистального кровообращения [7, 10, 41].

Лечебная тактика. Лечение ПЭ зависит от локализации снаряда-эмбола и частично от наличия клинических проявлений внутрисосудистой эмболии [6]. Вследствие острой ишемии большинство случаев артериальной осколочной эмболии требуют неотложного оперативного вмешательства [6—8, 27, 28]. Большинство исследо-

вателей едины во мнении, что артериальный снаряд-эмбол должен быть удален как можно быстрее после его верификации [32].

Исторически основные дискуссии ведутся относительно целесообразности удаления снаряда-эмбола в случае возникновения бессимптомной венозной ПЭ, но алгоритмы ведения таких пациентов не разработаны [3, 7, 10, 24]. Лечебная тактика зачастую базируется на наличии или отсутствии клинических проявлений венозной эмболии. Так, при наличии клинических проявлений венозной ПЭ все исследователи настаивают на необходимости проведения эмболектомии, тогда как в случае асимптоматического течения венозной эмболии лишь некоторые из авторов отстаивают срочную хирургическую тактику лечения [39, 41], а большинство придерживаются консервативной выжидательной тактики у таких раненых [18, 23, 33]. По данным F. L. Shannon, около 25% пациентов с венозной ПЭ имеют клинические проявления, в этих случаях проводили обязательное неотложное извлечение эндовенозного осколка [38]. J. V. Kortbeek сообщает о серии из 32 наблюдений ПЭ легочной артерии. В 14 случаях лечение проводили консервативно. Ни у одного из пациентов с венозной ПЭ, у которых не предпринимали попытки извлечения осколка, в отдаленные сроки не наблюдали неблагоприятных последствий такого ранения [18]. Согласно рекомендациям других исследователей, пациентов с пулей-эмболом в правом желудочке можно вести консервативно при условии, что размер эмбола не превышает 5 мм, плотной фиксации к эндокарду и отсутствии признаков аритмии и клапанной дисфункции [28].

Эндоваскулярные вмешательства. Первое сообщение об эндоваскулярном вмешательстве у пациента с ПЭ было опубликовано в 1980 г. G. O. Hartzler. Описана экстракция пули-эмбола из правого желудочка сердца с использованием специального эндоваскулярного ретрактора [6, 11]. Подобную процедуру повторил S. J. Sclafani в 1991 г. Перед экстракцией эмбола он предложил дополнительно проводить балонную окклюзию проксимального участка вены для предотвращения возможного проксимального смещения пули-эмбола во время эндоваскулярного вмешательства [35]. Несмотря на небольшое количество сообщений о случаях ПЭ, в более поздних публикациях прослеживается четкая тенденция к увеличению частоты случаев успешного эндоваскулярного извлечения эмбола при ПЭ [27, 30]. Таким образом, при наличии соответствующего технического оснащения эндоваскулярную экстракцию пули-эмбола следует рассматривать как первую линию терапии в случаях симптоматической ПЭ легочной артерии [10]. Некоторые исследователи рекомендуют проводить эмболектомию при ПЭ легочной артерии даже при отсутствии ее клинических проявлений, но при наличии оптимальных условий для эндоскопиче-

ского извлечения эмбола в целях предотвращения потенциальных отдаленных осложнений ПЭ [27].

В литературе есть описания как успешных, так и неудачных случаев эндоваскулярного удаления пули-эмбола. Например, С. О. Carter описал случай успешного эндоваскулярного извлечения пули из левой наружной подвздошной вены с использованием перкутанной ангиографической экстракции пули [6]. Т. Nolan сообщает о неоднократных неудачных попытках эндоваскулярной экстракции пули-эмбола из позадипеченочного отдела нижней полой вены. Через 2 нед пуля-эмбол спорадически ретроградно мигрировала в общую подвздошную вену, из которой была успешно удалена с применением эндоваскулярного доступа [32]. В доступной нам литературе мы не нашли ни одного случая успешного первичного эндоскопического извлечения пули-эмбола из бассейна легочной артерии в связи с высокой технической сложностью такой процедуры. М. G. Yamanari сообщает о неоднократных безуспешных попытках эндоваскулярного извлечения пули-эмбола из язычкового сегмента левой легочной артерии [44].

G. G. Fernandez-Ranvier описал несколько попыток проведения лазерной эмболизации правой внутренней подвздошной вены с размещением кава-фильтра в нижней полой вене для предотвращения проксимальной миграции венозных осколков-эмболов. Все попытки оказались неудачными, эндовенозные инородные тела мигрировали в систему ветвей легочной артерии [10].

В приведенном клиническом наблюдении мы не предпринимали попыток проведения эндоваскулярной экстракции осколка-эмбола из легочной артерии, так как пациент был в крайне тяжелом состоянии, обусловленном сочетанным скелетно-абдоминальным минно-взрывным ранением с повреждением полых органов (ДПК, поперечная ободочная кишка) и нижней полой вены. Такое сложное ранение требовало множественных полостных хирургических вмешательств по поводу как огнестрельного ранения внутренних органов, так и их осложнений. ПЭ легочной артерии не имела никаких клинических проявлений. F. L. Shannon рекомендует придерживаться такой же лечебной тактики относительно пули-эмбола в системе легочной артерии, если после первичного ранения прошло более 6 нед [38].

Открытые хирургические вмешательства. На сегодняшний день основным показанием к открытому хирургическому вмешательству при ПЭ является неэффективность эндоваскулярного удаления пули-эмбола [10]. Анализ L. W. Stephenson 17 случаев ПЭ легочной артерии показал, что 7 из 9 раненых умерли в случае невыполнения эмболэктомии по сравнению с 8 ранеными, которые выжили после хирургического удаления пули-эмбола [40].

Мы считаем, что открытый метод оперативного вмешательства является предпочтительным у паци-

ентов с ПЭ легочной артерии, если после первичного ранения прошло более 2 мес. Такой срок выбран потому, что позднее внутрисосудистый эмбол крепко фиксируется к стенке сосуда, что поясняет безуспешность эндоваскулярной экстракции пули-эмбола в ранее описанных наблюдениях. В случаях застарелой ПЭ возможность видео-ассистированной экстракции пули-эмбола может быть рассмотрена только в условиях специализированного отделения торакальной хирургии при наличии соответствующего технического оснащения и высококвалифицированного персонала. В описанном наблюдении мы не рассматривали такую возможность из-за отсутствия опыта в лечении пациентов с ПЭ легочной артерии.

Таким образом, при выборе тактики лечения существенный риск открытой хирургической операции на легочной артерии (и даже риск эндоваскулярного вмешательства) должен быть тщательно взвешен по сравнению с потенциальным риском отсроченных эмбол-ассоциированных осложнений в конкретном случае [29].

Пулевая эмболия и сочетанная травма. Большинство случаев венозной ПЭ были обусловлены изолированными огнестрельными ранениями сосуда. В доступной литературе мы нашли лишь 3 описанных случая венозной ПЭ, сочетанной с огнестрельными ранениями полостных органов: в двух случаях имело место ранение магистральной вены, сочетанное с повреждением подвздошной кишки [6], в одном — сквозное ранение печени, тонкой кишки и инфраренального отдела нижней полой вены [32]. Мы не нашли ни одного описанного случая сочетанного скелетно-абдоминального ранения с повреждением нижней полой вены с последующей миграцией пули в систему легочной артерии, как в описанном нами клиническом наблюдении. Наличие сочетанного повреждения внутренних органов может существенно изменить вышеизложенные подходы к лечению раненных с венозной ПЭ, которые были разработаны на основе анализа почти 200 случаев ПЭ. В первую очередь это касается необходимости неукоснительного соблюдения тактики damage-контроля при сочетанном характере ранения [16, 17]. Дальнейшее накопление опыта относительно случаев тяжелых сочетанных огнестрельных ранений внутренних органов, ассоциированных с ранением магистральных сосудов и последующей миграцией пули-эмбола, позволит разработать более детальные рекомендации по тактике ведения этой сложной категории раненых.

ВЫВОДЫ

Огнестрельное ранение крупного венозного сосуда может ассоциироваться с попаданием ранящего снаряда в кровоток с последующей его миграцией в правые отделы сердца и систему легочной артерии. Пациентам с наличием входного пулевого отверстия в проекции крупного сосуда

и отсутствием выходного отверстия следует проводить КТ-исследование всего тела для исключения случаев эндоваскулярной миграции пули с током крови. У раненых с бессимптомным течением ПЭ легочной артерии следует придерживаться выжидательной тактики ведения, поскольку все

попытки эндоваскулярной экстракции пули-эмбола зачастую оказываются неудачными. При наличии клинических пулевых эмболизмов легочной артерии целесообразно рассмотреть вопрос относительно возможности проведения открытой торакальной операции.

Конфликта интересов нет.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — И. Х., Е. Ц.; сбор материала — Е. Ц., Б. К., И. Г.; обработка материала — И. Г., А. Д., В. М.; написание текста — Е. Ц., Б. К., А. Д.; редактирование — И. Г., В. М.

Література

- Agarwal S. K., Singh A., Kathuria M., Ghosh P. K. Wandering bullet embolizing to the pulmonary artery: a case report // *Asian Cardiovasc. Thoracic. Ann.* — 2007. — Vol. 15 (2). — P. 154—156.
- Aidinian G., Fox C. J., Rasmussen T. E., Gillespie D. L. Varied presentations of missile emboli in military combat // *J. Vasc. Surg.* — 2010. — Vol. 51 (1). — P. 214—217.
- Bertoldo U., Enrichens F., Comba A. et al. Retrograde venous bullet embolism: a rare occurrence — case report and literature review // *J. Trauma.* — 2004. — Vol. 57 (1). — P. 187—192.
- Colquhoun I. W., Jamieson M. P., Pollock J. C. Venous bullet embolism: a complication of airgun pellet injuries // *Scott. Med. J.* — 1991. — Vol. 36 (1). — P. 16—17.
- Corbett H., Paulsen E. K., Smith R. S., Carman C. G. Paradoxical bullet embolus from the vena cava: a case report // *J. Trauma.* — 2003. — Vol. 55 (5). — P. 979—981.
- Carter C. O., Havens J. M., Robinson W. P. et al. Venous bullet embolism and subsequent endovascular retrieval — A case report and review of the literature // *Int. J. Surg. Case Rep.* — 2012. — Vol. 3 (12). — P. 581—583.
- Duke E., Peterson A. A., Erly W. K. Migrating bullet: A case of a bullet embolism to the pulmonary artery with secondary pulmonary infarction after gunshot wound to the left globe // *J. Emerg. Trauma Shock.* — 2014. — Vol. 7 (1). — P. 38—40.
- Ezberci F., Kargi H. Surgical management of a pulmonary artery missile embolism after an air rifle wound to the liver // *South Med. J.* — 1999. — Vol. 92 (12). — P. 1207—1209.
- Goldman R. L., Carmody R. F. Foreign body pulmonary embolism originating from a gunshot wound to the head // *J. Trauma.* — 1984. — Vol. 24 (3). — P. 277—279.
- Fernandez-Ranvier G. G., Mehta P., Zaid U. et al. Pulmonary artery bullet embolism — Case report and review // *Int. J. Surg. Case Rep.* — 2013. — Vol. 4 (5). — P. 521—523.
- Hartzler G. O. Percutaneous transvenous removal of a bullet embolus to the right ventricle // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1980. — Vol. 80 (1). — P. 153—155.
- Hiebert C. A., Gregory F. J. Bullet embolism from the head to the heart // *JAMA.* — 1974. — Vol. 229 (4). — P. 442—443.
- Hughes B. D., Vender J. R. Delayed lead pulmonary emboli after a gunshot wound to the head. Case report // *J. Neurosurg.* — 2006. — Vol. 105 (suppl. 3). — P. 233—234.
- Jackson C. C., Muniyikwa M., Bacha E. A. et al. Cardiac BB gun injury with missile embolus to the lung // *J. Trauma.* — 2007. — Vol. 63 (4). — P. 100—104.
- John L. C., Edmondson S. J. Bullet pulmonary embolus and the role of surgery // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1991. — Vol. 39 (6). — P. 386—388.
- Khomenko I., Shapovalov V., Tsema I. et al. Hydrodynamic rupture of liver in combat patient: a case of successful application of «damage control» tactic in area of the hybrid war in East Ukraine // *Surg. Case Rep.* — 2017. — Vol. 3 (1). — P. 88.
- Khomenko I., Tsema I., Shklyarevych P. Pulmonary artery embolism by a metal fragment after a booby trap explosion in a combat patient injured in the armed conflict in East Ukraine: a case report and review of the literature // *J. Med. Case Reports.* — 2018. — Vol. 12. — P. 330.
- Kortbeek J. B., Clark J. A., Carraway R. C. Conservative management of a pulmonary artery bullet embolism: case report and review of the literature // *J. Trauma.* — 1992. — Vol. 33 (6). — P. 906—908.
- Layton T. R., Stroh A. M., Vilella E. R. Missile embolus of the portal vein // *J. Trauma.* — 1985. — Vol. 25 (11). — P. 1111—1112.
- Lichte P., Oberbeck R., Binnebösel M. et al. A civilian perspective on ballistic trauma and gunshot injuries // *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* — 2010. — Vol. 18. — P. 35.
- Lundy J. B., Johnson E. K., Seery J. M. et al. Conservative management of retained cardiac missiles: case report and literature review // *J. Surg. Educ.* — 2009. — Vol. 66 (4). — P. 228—235.
- Marshall C. D., Ma M. R., Park J. et al. Recovery of a missile embolus from the right ventricle // *Ann. Thorac. Surg.* — 2017. — Vol. 103 (1). — P. 69—71.
- Mattox K. L., Beall A. C. Jr., Ennis C. L., DeBakey M. E. Intravascular migratory bullets // *Am. J. Surg.* — 1979. — Vol. 137 (2). — P. 192—195.
- Mctyre E., McGill L., Miller N. Missile pulmonary embolus secondary to abdominal gunshot wound // *Radiol. Case Rep.* — 2012. — Vol. 7 (3). — P. 709.
- Meeks T., Nwomeh B., Abdessalam S., Groner J. Paradoxical missile embolus to the right superficial femoral artery following gunshot wound to the liver: a case report // *J. Trauma.* — 2004. — Vol. 57 (6). — P. 1338—1340.
- Michelassi F., Pietrabissa A., Ferrari M. et al. Bullet emboli to the systemic and venous circulation // *Surgery.* — 1990. — Vol. 107 (3). — P. 239—245.
- Miller K. R., Bennis M. V., Sciarretta J. D. et al. The evolving management of venous bullet emboli: a case series and literature review // *Injury.* — 2011. — Vol. 42 (5). — P. 441—446.
- Nagy K. K., Massad M., Fildes J., Reyes H. Missile embolization revisited: a rationale for selective management // *American Surgeon.* — 1994. — Vol. 60 (12). — P. 975—979.
- Nally L., Kahn S. A., Jacobs I., Johnson M. S., Bankey P. E. Pulmonary artery missile embolus after a gunshot wound to the upper extremity // *J. Trauma Acute Care Surg.* — 2012. — Vol. 72 (3). — P. 111.
- Nazir Z., Esufali S. T., Rao N. S., Rizvi I. Venous bullet embolism: a case report and review of the literature // *Injury.* — 1992. — Vol. 23 (8). — P. 561—563.
- Nehme A. E. Intracranial bullet migrating to pulmonary artery // *J. Trauma.* — 1980. — Vol. 20 (4). — P. 344—346.
- Nolan T., Phan H., Hardy A. H. et al. Bullet embolization: multidisciplinary approach by interventional radiology and surgery // *Semin. Intervent. Radiol.* — 2012. — Vol. 29 (3). — P. 192—196.
- Patten E. D., Morales H. E. Bullet emboli to the pulmonary artery: a rare occurrence // *J. Trauma.* — 1982. — Vol. 22 (9). — P. 801—802.
- Rich N. M., Collins G. J. Jr., Andersen C. A. et al. Missile emboli // *J. Trauma.* — 1978. — Vol. 18 (4). — P. 236—239.
- Sclafani S. J., Shatzkes D., Scalea T. The removal of intravascular bullets by interventional radiology: the prevention of central migration by balloon occlusion — case report // *J. Trauma.* — 1998. — Vol. 31 (10). — P. 1423—1425.
- Schmelzer V., Mendez-Picon G., Gervin A. S. Case report: transthoracic retrograde venous bullet embolization // *J. Trauma.* — 1989. — Vol. 29 (4). — P. 525—527.
- Schurr M., McCord S., Croce M. Paradoxical bullet embolism: case report and literature review // *J. Trauma.* — 1996. — Vol. 40 (6). — P. 1034—1036.
- Shannon F. L., McCroskey B. L., Moore E. E., Moore F. A. Venous bullet embolism: rationale for mandatory extraction // *J. Trauma.* — 1987. — Vol. 27 (10). — P. 1118—1112.
- Singer R. L., Dangleben D. A., Salim A. et al. Missile embolism to the pulmonary artery: case report and pitfalls of management // *Ann. Thorac. Surg.* — 2003. — Vol. 76 (5). — P. 1722—1725.
- Stephenson L. W., Workman R. B., Aldrete J. S., Karp R. B. Bullet emboli to the pulmonary artery: a report of 2 patients and review of the literature // *Ann. Thorac. Surg.* — 1976. — Vol. 21 (4). — P. 333—336.

41. Symbas P.N., Harlaftis N. Bullet emboli in the pulmonary and systemic arteries // *Ann. Surg.*— 1977.— Vol. 185 (3).— P. 318—320.
42. Unkle D., Shaikh K. A. Iliac vein to pulmonary artery missile embolus: case report and review of the literature // *Heart and Lung.*— 1988.— Vol. 17 (4).— P. 363—365.
43. Van Arsdell G. S., Razzouk A. J., Fandrich B. L. et al. Bullet fragment venous embolus to the heart: case report // *J. Trauma.*— 1991.— Vol. 31 (1).— P. 137—139.
44. Yamanari M. G., Mansur M. C., Kay F. U. et al. Bullet embolism of pulmonary artery: a case report // *Radiol. Bras.*— 2014.— Vol. 47 (2).— P. 128—130.

І. П. Хоменко¹, Є. В. Цема^{1,2}, Б. М. Коваль², І. І. Гангал¹, А. В. Дінець², В. Г. Мішалов²

¹ Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», Київ

² Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ

ПОЄДНАНЕ УЛАМКОВЕ ПОРАНЕННЯ НИЖНЬОЇ ПОРОЖНИСТОЇ ВЕНИ, ЯКЕ ПРИЗВЕЛО ДО КУЛЬОВОЇ ЕМБОЛІЇ ЛЕГЕНЕВОЇ АРТЕРІЇ (КЛІНІЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Кульова емболія є рідкісним та непередбачуваним ускладненням вогнепальних і мінно-вибухових поранень. У зв'язку з наявністю поодиноких літературних повідомлень, кульова емболія може стати значним діагностичним викликом для невідкладних та військових хірургів. Хоча кульова емболія є рідкісним феноменом, її наслідки можуть бути фатальними для пораненого.

Описано клінічний випадок кульової емболії. Чоловік 34 років отримав поєднане абдомінально-скелетне мінно-вибухове поранення з пошкодженням порожнистих органів (дванадцятипала і поперечна ободова кишка), нижньої порожнистої вени та обох нижніх кінцівок. Внутрішню кровотечу зупинено шляхом ушивання крайового поранення нижньої порожнистої вени. Поранення дванадцятипалої та ободової кишки ушиті, вогнепальні переломи кісток обох гомілок стабілізовані за допомогою апаратів зовнішньої фіксації. Комп'ютерна томографія всього тіла показала наявність емболу в правій середньочастковій легеневій артерії. Клінічних виявів легеневої емболії не спостерігали. В післяопераційний період у пацієнта виникла низка ускладнень: множинні фокальні некрози та перфорації поперечної ободової кишки з розвитком калового перитоніту, неспроможність швів дванадцятипалої кишки з формуванням зовнішньої дуоденальної нориці, яка функціонує, нагноєння післяопераційних ран. Зазначені ускладнення потребували проведення численних повторних оперативних втручань. Спроб ендovasкулярного видалення кулі-емболу не проводили через тяжку поєднану травму, її ускладнення та безсимптомний перебіг кульової емболії легеневої артерії. Відкрите хірургічне видалення кулі-емболу виконане на 80-й день після поранення. Пацієнта виписано зі стаціонару в задовільному стані на 168-й день після вогнепального поранення.

Пацієнтам з уламковими пораненнями без вихідного отвору доцільно провести комп'ютерну томографію всього тіла для виявлення можливої міграції уламка з током крові. У пацієнтів із безсимптомним перебігом кульової емболії легеневої артерії слід дотримуватися консервативної тактики в ранній посттравматичний період. За наявності клінічних симптомів кульової емболії легеневої артерії необхідно розглянути можливість відкритого торакального втручання.

Ключові слова: мінно-вибухове поранення, нижня порожниста вена, легенева артерія, венозний кульовий емболізм.

I. P. Khomenko¹, Ye. V. Tsema^{1,2}, B. M. Koval², I. I. Gangal¹, A. V. Dinets², V. G. Mishalov²

¹ National Military Medical Clinical Centre «The Main Military Clinical Hospital», Kyiv

² O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv

COMBINED SHRAPNEL INJURY OF THE INFERIOR VENA CAVA WHICH CAUSED BULLETPULMONARY ARTERY EMBOLISM (CASE REPORT AND REVIEW OF THE LITERATURE)

Bullet embolism is a rare and unpredictable complication of gunshot and mine-explosive injuries. With only few cases described in the literature, bullet embolism may become a diagnostic challenge for emergency and military surgeons. Thus, bullet embolization is a rare phenomenon, the complications can be devastating.

A clinical case of bullet embolism is described. 34-years old man got combined abdominal-skeletal mine-explosive injuries with damage to hollow organs (duodenum and transverse colon), inferior vena cava and both low extremities. Internal bleeding was stopped by the inferior vena cava edge wound suturing. Wounds of duodenum and large intestine were sutured; gunshot fractures of both tibial bones were stabilized with external fixation devices. Computer tomography of the entire body showed the presence of embolus in the right middle lobe artery. Clinical manifestations of pulmonary embolism were not observed. The patients had several complications after surgery such as: multiple focal necrosis and perforations of transverse colon caused a fecal peritonitis; duodenum suture failure caused forming of a duodenal fistula; postoperative wound infection. These complications necessitated performing of multiple reoperations. Attempts of endovascular bullet extraction didn't undertake because of severe concomitant injuries, its complications and asymptomatic clinical course of pulmonary artery projectile embolism. Open surgery removing of embolus was successfully performed in 80 days after injury. The patient was discharged from hospital in good condition in 168 days after gunshot wound.

Patients with an explosive-mine wound and gunshot wound with no exit should to be examined with whole-body computer tomography for determining possible projectile migration with bloodstream. Patients with asymptomatic pulmonary artery embolism should to be managed non-operatively in the early posttraumatic period. In case of symptomatic pulmonary artery bullet embolism is reasonable to consider of a possibility of an open thoracic surgery.

Key words: mine-explosive wound, inferior vena cava, pulmonary artery, venous bullet embolism.