

(78%) пораженой была нижняя конечность, а у 4 (22%) – ключица. Микробиологически обследовано 48 больных с различными формами гематогенного остеомиелита (ГО), которые разделены на 3 группы: 18 больных – с абсцессом Броди, 17 – с склерозирующим остеомиелитом Гарре и 13 – с хроническими формами типичного гематогенного остеомиелита (ХГО) – контрольная группа. Средний возраст больных 30,5 лет; в группах – 41,3; 24,8 и 33,5, соответственно. Из проведенных исследований выявлено, что микроорганизмы из операционного материала были выделены у 44,4% больных с абсцессом Броди (наиболее часто из всех групп), у 23,5% больных с остеомиелитом Гарре и у 23,1% больных из контрольной группы (ХГО). Обобщенный анализ полученных данных показал, что в группах больных с атипичными формами ХГО из операционного материала *S.aureus* выделялся более чем в трети случаев (37,1%), что в два раза чаще, чем у больных контрольной группы. Как показали результаты наблюдений, перед оперативным лечением, в общем, у больных контрольной группы на ХГО максимальные значения С-РБ диагностированы у 31,3%, и это свидетельствовало о наличии острого воспалительного процесса или стадии обострения. В группах с атипичными формами такие высокие значения С-РБ (48-96 мкг/мл) выявлено только у 17,1% больных; через 1-2 недели этот показатель существенно не менялся (13,6%), что характерно для подострых или первично хронических заболеваний и совпадает с существующими мировыми данными.

Выводы. Проведенные оперативные вмешательства у больных с абсцессом Броди (одноэтапно и двухэтапно) и склерозирующим остеомиелитом Гарре (с трепанацией кости и без нее) вместе с диагностическими микробиологическими и серологическими исследованиями привели к получению хороших результатов у 95% пролеченных больных, что свидетельствует о правильном подходе к выбранному комплексному лечению.

Ключевые слова: хронический гематогенный остеомиелит, абсцесс Броди, склерозирующий остеомиелит Гарре, микробиологическое исследование, серологическое исследование.

УДК 617.584:616.718.5/6-001-06:616.9-039.11-07

РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

Анкин Н.Л., Петрик Т.М., Ладька В.А., Солодаренко С.А.
КЗ КОР “Киевская областная клиническая больница”, г. Киев
Национальная медицинская академия последипломного образования
имени П.Л. Шупика, г. Киев

Резюме. Актуальность. Лечение открытых переломов костей голени является одной из наибольших проблем травматологии. Частота открытых переломов костей голени составляет от 45,8 до 64% среди общего числа открытых переломов. **Материалы и методы.** На базе ОТЦ КОКБ на протяжении 2008-2015 гг. проводился анализ особенностей ранней диагностики инфекционных осложнений у 39 пациентов с открытыми переломами костей голени. При диагностике были использованы общеклинические и лабораторные методы исследования, рентгенологический метод, ультразвуковая диагностика, компьютерная томография и магнитно-резонансная томография. **Результаты.** Установлено, что при оценке хирургического лечения открытых переломов костей голени с использованием шкалы Neer-Grantham-Shelton хорошие результаты были получены у 21 (53,85%) пациента, удовлетворительные – у 10 (26,64%), неудовлетворительные – у 8 (20,51%) больных. На этапах выявления острой и хронической инфекции костей голени активно использовались методы лабораторной диагностики, УЗИ, КТ, МРТ, стандартное рентгенологическое исследование, а также рентгенологическая фистулография с применением

контрастного вещества. **Выводы.** Ранняя диагностика инфекции должна включать весь арсенал клинических, инструментальных и лабораторных методов исследования. Важную роль на этапах лечения, кроме постоянного лабораторного мониторинга, играют также рентгенография, КТ, УЗИ и МРТ-исследования.

Ключевые слова: открытые переломы костей голени, инфекционные осложнения, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, ультразвуковая диагностика, рентгенологический метод.

Введение

Лечение открытых переломов костей голени является одной из наибольших проблем в травматологии. Частота открытых переломов костей голени составляет от 45,8 до 64% общего числа открытых переломов [1]. Данные повреждения характеризуются худшими функциональными результатами и имеют высокий риск осложнений. В проспективном исследовании Gustilo [2], выполненном у 303 пациентов с открытыми переломами костей голени, инфекция наблюдалась в 44% случаев при переломах ШВ степени. Эта степень соответствует переломам с распространенной отслойкой надкостницы, фрагментацией кости и тяжелыми первичными повреждениями мягких тканей [2]. Открытые высокоэнергетические переломы костей голени приводят к образованию некроза кости и мягких тканей, что осложняет и хирургическое лечение, и реабилитацию пациента. Результаты лечения таких переломов на сегодняшний день не устраивают специалистов [1, 3].

Но если особенности хирургической обработки и дальнейшего ведения ран открытых переломов неоднократно обсуждались в отечественной литературе, то методы диагностики воспаления требуют внимания специалистов.

Цель работы – провести анализ особенностей ранней диагностики инфекционных осложнений у пациентов с открытыми переломами костей голени.

Материалы и методы

Мы изучали результаты лечения 135 пациентов с открытыми переломами костей голени, проходивших лечение на базе ортопедо-травматологического центра (ОТЦ) Киевской областной клинической больницы (КОКБ) в течение 2008-2016 гг. В работе использовалась классификация Густильо-Андерсена. Согласно этой классификации, открытые переломы I степени были зарегистрированы у 21 (15,56%), II степени – у 38 (28,15%), III степени – у 76 (56,29%) пациентов. При этом IIIA степень повреждения отмечена у 41 (53,95%) пациента, IIIB степени – у 26 (34,21%), IIIC – у 9 (11,84%). Среди травмированных было 106 (78,52%) мужчин и 29 (21,48%) женщин, средний воз-

раст которых составил $43 \pm 6,5$ лет. Травмы вследствие ДТП отмечались у 83 (61,48%) пациентов, производственные у 18 (13,34%) и бытовые у 34 (25,18%). Критерием исключения из исследования был возраст пациентов до 18 лет и огнестрельные переломы костей голени.

Тактика оказания помощи при лечении открытых переломов костей голени состояла из первичной хирургической обработки ран, стабилизации отломков аппаратом наружной фиксации и раннего закрытия ран. 73 (54,07%) пациентам хирургическая обработка проведена в других лечебных учреждениях. 21 пациенту (28,77%) в КОКБ произведена повторная обработка хирургическая обработка.

Первичная стабилизация переломов методами внешней фиксации проведена у 124 (91,85%) пострадавших, первичный внутренний остеосинтез – 11 (8,15%). Впоследствии 106 (78,52%) пациентам, первоначально лечеными методами наружного остеосинтеза, на этапах терапии произведена замена метода с внешнего на внутренний.

Для проведения анализа диагностики воспаления нами выделена группа пациентов, имевших инфекционные осложнения на этапах лечения. В группу исследования вошли 39 (28,89%) пациентов, из которых у 23 (58,97%) воспаление развилось в раннем послеоперационном периоде (до 4 недель) и у 16 (41,03%) отмечено после 4 недель. В этой группе мы наблюдали открытые переломы голени II степени – у 2 (5,13%) пациентов и III степени – 37 (94,87%). Первичный остеосинтез 38 пациентам был произведен аппаратами внешней фиксации.

При диагностике мы использовали общеклинические и лабораторные методы исследования, рентгенологический метод, ультразвуковую диагностику (УЗД), компьютерную томографию (КТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ).

Из всех общеклинических методов диагностики обращали внимание на: отек мягких тканей голени, цвет кожных покровов, выделения из раны. Среди лабораторных на: рост показателей скорости оседания эритроцитов (СОЭ), С-реактивного белка и интерлейкина-6 (ИЛ-6). Динамика лабораторных показателей крови изучалась в первый день травмы, перед и после проведения повторной хирургической обработки (second look) или вторичной хирургической обработки.

Важнейшую роль в лечении инфекции в зоне переломов играют также методы лучевой диагностики. Для диагностики сращения перелома, наличия смещения, стояния отломков и фиксаторов, а также выявления воспалительного процесса в костях голени при воспалении и остеомиелите в 100% случаев использовался рентгенологический метод. В зависимости от характера распространения рентгенологических изменений остеомиелит можно разделить на два вида: разлитой или очаговый. На рентгенограммах при разлитом остеомиелите мы наблюдали зону перифокального воспаления, а также один очаг, тесно прилегающий к зоне декальцинации, которая без четких границ переходит в нормальную кость. При очаговой форме на рентгеновских снимках обнаруживали один или несколько ограниченных очагов деструкции, которые иногда сливаются в один большой очаг. Прилегающая к очагам воспаления костная структура не содержала признаков пороза, и границы очагов имели четкие формы [12]. Также у 16 (41,02%) пациентов проводилась рентгенологическая фистулография с применением контрастного вещества. К сожалению, посева, взятые из фистулы, в 72% случаев не соответствовали послеоперационным посевам, возможно, в связи с загрязнением другими бактериями, находящимися на кожных покровах.

На этапах лечения при наличии воспалительного процесса мягких тканей голени у 12 (30,77%) пациентов выполнялась УЗД, на которой диагностировали отек мышечных тканей, наличие свободной жидкости между волокнами, наличие поднадкостничного воспаления. УЗД также важна для обследования сосудов конечности на наличие признаков тромбоза вен, так как лабораторные признаки при тромбозе вен и послеоперационном воспалении ран могут быть идентичными.

В случае пролонгации воспалительного процесса мы выполняли, помимо рентгенологического метода, КТ и МРТ-диагностику. С помощью КТ были обнаружены секвестры уже при сформировавшемся остеомиелите большеберцовой кости у 6 (15,38%) пациентов. КТ применяли для оценки состояния костного мозга и мягких тканей, для выявления нарушений в структуре костных балок. Данные изменения при КТ появляются значительно раньше, чем при рентгенографии. Также КТ позволяет получить четкое изображение кортикального слоя, оценить состояние окружающих мягких тканей, определить наличие секвестров и периостальных наслоений, детально визуализировать остеолит кортикального слоя и костных балок. Очаги остеомиелита на КТ выглядят как участки пониженной плотности. В полости абсцесса может быть виден газ. Костный мозг представляет собой образование повышенной плотности, что связано с наличием воспали-

тельных изменений [12]. МРТ метод исследования мы использовали у 2 (5,1%) пациентов, у которых на рентгенологических снимках секвестры не отмечены, но показатели крови свидетельствовали о наличии инфекции, и распознали воспалительные изменения в костном мозге, кортикальной кости, надкостнице и окружающих мягких тканях большеберцовой кости. При МРТ можно увидеть ранние (развившиеся в течение 1-5 дней после начала болезни) воспалительные изменения в костном мозге и мягкотканых структурах. Этот вид исследования имеет большое значение в диагностике внутрикостных и субпериостальных абсцессов, свищевых ходов [11]. МРТ также позволяет оценить область распространения патологического процесса, благодаря тому, что визуализируется четкая граница между краем кости и зоной отека мягких тканей [12]. При МРТ можно оценить поражение суставов инфекцией. К сожалению, столь редкое использование МРТ-диагностики связано с наличием наружных или внутренних металлических конструкций, фиксирующих перелом. МРТ проводилась в случаях, когда таких конструкций не было и конечность была временно фиксирована гипсовой повязкой.

Результаты и их обсуждение

Стандартом оказания помощи при открытых переломах II-III степени в ОТЦ КОКБ мы считали полноценную хирургическую обработку с фасциотомией, стабилизацию отломков аппаратом внешней фиксации и закрытие ран с использованием временных или окончательных методов.

При выявлении инфекции всем пациентам выполнялась вторичная хирургическая обработка (радикальный дебридмент раны, пульс-лаваж раны, ультразвуковой дебридмент скомпрометированных мягких тканей и костных фрагментов, повторная фиксация отломков аппаратом внешней фиксации).

При невозможности первичного ушивания операционной раны мы использовали первичное закрытие ран с помощью аппаратов постоянного негативного давления (КСИ V.A.C.) с последующим пластическим замещением дефекта у 24 (61,53%) пациентов. V.A.C. терапия использовалась как промежуточный и подготовительный этап к окончательному закрытию дефекта и не использовалась как основной метод лечения. В связи с анатомическими особенностями расположения кости для голени предпочтение отдавалось полнослойным кожно-фасциальным лоскутам у 17 (70,83%) пациентов или мышечно-фасциальным лоскутам у 4 (16,66%) пациентов, у 3 (12,5%) – применялись свободные микрохирургические лоскуты. Во всех случаях мы добились заживления ран в срок до 30 дней (в среднем $24 \pm 4,5$).

В исследуемой группе пациентов у 11 (28,20%) были комплексно изучены лабораторные показатели воспалительного процесса и установлено, что СРБ и ИЛ-6 являются наиболее точными маркерами. При исследовании динамики ИЛ-6 предусматривался нормальный эталонный диапазон данного показателя от 1,5 до 7,0 пг/мл. Его предоперационный диапазон был от 18,64 до 22,12 пг/мл. На 3-й день у всех пациентов концентрация ИЛ-6 была также повышена (средний – 25,6 пг/мл; диапазон, 11,3-43,64 пг/мл). На 7-й день концентрация постепенно уменьшилась у 2 пациентов, которым была проведена повторная хирургическая обработка на 3-й день, и дальнейших манифестаций воспалительного процесса мы не наблюдали (средний – 15,3 пг/мл; диапазон, 3,74-27,11 пг/мл). На 14-й день еще у 2 пациентов после проведенной обработки раны нормализовалась концентрация ИЛ-6 (средний – 18,1 пг/мл; диапазон, 3,15-71,97 пг/мл). На 21-й день у еще 7 пациентов, раны у которых заживали с признаками воспаления, уровень ИЛ-6 снизился (средний – 5,5 пг/мл; диапазон, 2,65-11,35 пг/мл). Этим пациентам проведены неоднократные хирургические обработки, и в дальнейшем процесс был купирован. Различия показателей ИЛ-6 при анализе повторных изменений являются статистически значимы с вероятностью более 95%. Оценивая динамику уровня СРБ, были обнаружены следующие данные: от 5,9 до 98,6 мг/л до операции и от 4,1 до 186,4 мг/л на 3-й день, при норме менее 5 мг/л. У 10 из 11 пациентов уровень СРБ был выше предоперационного на 3-й день. На 7-й день концентрация СРБ снизилась в 2 раза у 2 пациентов, но оставалась по-прежнему повышенной (в среднем 36,5 мг/л; диапазон, 4,3-103,9 мг/л). На 14-й день у 2 пациентов нормализовалась концентрация СРБ (≥ 5 мг/л). На 21-й день у 6 пациентов уровень СРБ снизился (средний – 23,8 мг/л; диапазон, 2,3-136,4 мг/л). С высоким уровнем вероятности установлено статистически значимые различия при анализе повторных изменений уровней СРБ на 1-е, 3-е, 7-е, 14-е и 21-е сутки ($p < 0,01$). Проанализировав динамику факторов воспалительного процесса у данных пациентов, мы обнаружили, что уровни СРБ и ИЛ-6 на 3-и сутки с момента травмы достоверно отличались от референтных, а на 7-е, 14-е и 21-е – различия в показателях выявлено не было. Следовательно, данные показатели быстрее демонстрируют изменения воспалительного процесса. Их быстрая нормализация указывает на более высокую чувствительность к воспалительному процессу. Лейкоциты являются главным барьером для инфекции, но их определение в крови пациента с открытым переломом костей голени не является информативным. Уровень СОЭ в анализе наших пациентов также не был показательным, поскольку оставался высоким на протяжении длительного периода. Следователь-

но, можно сделать вывод, что на сегодняшний день для выявления раннего воспалительного процесса у пациентов с открытыми переломами костей голени мы рекомендуем определять уровень СРБ и ИЛ-6 на 3-и, 7-е и 14-е сутки после операции.

Также был проведен анализ чувствительности и специфичности методов диагностики открытых повреждений костей голени. Наиболее высокую чувствительность и специфичность имеет КТ с контрастированием, но при комплексном использовании клинического и рентгенологического обследования результативность диагностики повреждений также была на высоком уровне. Специфичность метода КТ без контраста составила 85%, чувствительность 89%. Специфичность метода КТ с контрастированием – 87%, чувствительность – 93%. При анализе чувствительности и специфичности рентгенологических методов исследования костей голени была установлена специфичность рентгенологического метода 88%, а при проведении фистулографии с введением контрастного вещества – 91%. Чувствительность рентгенологического метода диагностики составила 92%, а фистулографии с контрастом – 97%. Таким образом, в практике нашей работы возможность выполнения КТ с контрастом и фистулографии с контрастом позволила улучшить диагностику воспалительного процесса и остеомиелита костей голени.

При появлении лабораторных и клинических признаков воспаления всем пациентам произведена повторная хирургическая обработка ран в сроки с 3-и по 11-е сутки. Во время хирургической обработки из раны брались посевы (не менее 5 блоков тканей и экссудат) для фенотипирования возбудителя. Наиболее часто из раны был высеян и фенотипирован *St. aureus* – у 15 (38,46%) пациентов, у 9 (23,08%) пациентов – *St. epidermidis* и у 5 (12,82%) пациентов – *Pseudomonas aeruginosa*, микст инфекция – у 10 (25,64%). У 5 (12,82%) пациентов при посевах был высеян *methicillin resistant staphylococcus aureus* (MRSA).

В результате проведенного лечения у 29 (74,35%) пациентов воспалительный процесс был купирован, и мы добились консолидации перелома в сроки до 8-24 месяцев, у 8 (20,51%) пациентов процесс ликвидировать не удалось.

Результаты лечения пациентов оценивали с помощью клинических и рентгенологических методов, учитывая рентгенологическую картину сращения перелома, субъективные ощущения больного, наличие биомеханических нарушений, восстановления работоспособности и наличие ограничений движений в смежных суставах, деформаций и укорочений. Оценку проводили по модифицированной 100-балльной шкале анатомо-функциональных результатов лечения переломов длинных костей

Neer-Grantham-Shelton. Результаты лечения были изучены у всех пациентов из исследовательской группы через 12-36 месяцев после травмы. Хорошие результаты получил 21 (53,85%) больной, удовлетворительные – 10 (26,64%), неудовлетворительные – 8 (20,51%) больных.

На этапах выявления острой и хронической инфекции костей голени активно используются методы лабораторной диагностики, УЗД, КТ, МРТ, стандартная рентгенография, а также рентгенологическая фистулография с применением контрастного вещества.

Основным показанием для ультразвукового сканирования при остеомиелите костей голени являются выявление и оценка изменений, ассоциирующихся с мягкими тканями. Имбибиция и отек мягких тканей, окружающих кость, могут быть надежно диагностированы сонографически при сравнении с противоположной конечностью. Ограниченные скопления жидкостей или суставной выпот также могут быть четко и полностью визуализированы с помощью ультразвука.

По данным Комиссии Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), акустическая интенсивность низкоэнергетического диагностического УЗД (10 мВт/см²) безвредна для биологических тканей. Следовательно, к УЗД нет никаких противопоказаний. Ультразвук обеспечивает хороший контраст мягких тканей. Его пространственное разрешение лучше, чем КТ. Еще одним преимуществом является возможность выполнения изображения в динамике. Мышцы и сухожилия можно рассмотреть во время движения, особенно вблизи суставов. Совместные действия с пациентом, например, когда он указывает на самые болезненные точки в интересующей нас области (ROI) (ИНО), при применении датчика давления могут помочь в выявлении патологии и сократить время обследования [4, 5].

Обычные рентгенограммы при инфекции костей голени имеют многочисленные показания, в том числе для выявления остеолита, остеонекроза и переломов, выявления несращения, дегенеративных изменений, а также для оценки сращения переломов и размещения внутренних фиксирующих устройств [4, 6, 7].

КТ костей голени обеспечивает исключительно высокое контрастное разрешение костных структур. Контрастность мягких тканей значительно выше, чем на обычных рентгенограммах, но ниже, чем на МРТ-изображениях. Показания для изображений скелета с помощью КТ включают визуализацию костных фрагментов и секвестров; определение их количества, размера и местоположения; оценку сложных переломов; последующее наблюдение (особенно консолидации перелома); обнаружение несращения и выявление или исключение

остеонекроза. Все эти признаки совпадают с традиционными показаниями для обычной томографии. На наш взгляд, обычная томография должна выполняться только в том случае, если не доступна современная КТ-система [4, 9]. Также возрастает важность КТ при предоперационном планировании, особенно для получения предоперационных данных и послеоперационного наблюдения [4, 9]. Поскольку МРТ более чувствительна, чем КТ, то она является лучшей для обнаружения рентгенологически не выявляемых переломов и костных ушибов и для оценки жизнеспособности кости.

МРТ отличается своим исключительным контрастированием мягких тканей и своей чувствительностью обнаружения воспалительных изменений. Активные воспалительные процессы могут быть отделены от хронических процессов на изображениях, полученных после введения контраста. МРТ является методом выбора для визуализации воспалительных изменений в костях и мягких тканях. Изображения с высоким разрешением могут распознавать изменения в костном мозге, кортикальной кости, надкостнице и окружающих мягких тканях. Показаниями к МРТ считается визуализация воспалительных изменений в костном мозге, кортикальной кости и окружающих мягких тканях, визуализация надкостничных реакций и воспалительных изменений в костях и мягких тканях, обнаружение очерченных абсцессов. В отличие от КТ, к МРТ есть свои противопоказания: абсолютное – наличие кардиостимулятора (водителя ритма); относительные: металлические имплантаты, беременность, искусственные клапаны сердца, клаустрофобия (пациенту по необходимости можно назначить седативные средства), ожирение [9, 10].

Мы считаем, что важную роль в диагностике воспаления играет лабораторная диагностика, в особенности исследование динамики показателей интерлейкина-6 и С-реактивного белка. ИЛ-6 – цитокин, являющийся важнейшим медиатором острой фазы воспаления, который индуцирует синтез острофазовых белков. Одной из основных функций ИЛ-6 является регуляция формирования антителобразующих клеток и продукции иммуноглобулинов, активизирующих синтез антител, которые образуются при травме. С-реактивный белок, в свою очередь, является одним из наиболее быстро реагирующих белков острой фазы и, следовательно, полезным маркером в ранней диагностике инфекции.

Раннее хирургическое вмешательство в сочетании с местной антибиотикотерапией (использование термоустойчивых антибиотиков, таких как тобрамицин, гентамицин, ванкомицин на коллагеновых флисах или с РММ цементными бусами) является важным при лечении ранней инфекции [13]. Ревизия – сложная процедура и требует вы-

сокого уровня ответственности и опыта. Причину инфекции следует идентифицировать и устранить. Такие операции всегда должны быть обширными и не должны ограничиваться просто открытием инфицированной гематомы. Оперативную ревизию необходимо выполнять с помощью мероприятий, включающих дебридмент, реостеосинтез, последовательное взятие биопсии для бактериологического исследования, закрытие ран.

Выводы

1. При лечении открытых переломов костей голени, полученных в результате высокоэнергетической травмы, инфекционные осложнения наблюдали в 28,89% случаев, из которых в 74,35% случаев осложнения удалось купировать за счет ранней диагностики, применения тактики ранней повторной хирургической обработки, раннего закрытия ран и адекватной антибиотикотерапии.

2. Ранняя диагностика инфекции должна включать весь арсенал клинических, инструментальных и лабораторных методов исследования. Ранними наиболее точными маркерами воспаления являются СРБ и интерлейкин-6. Различия показателей ИЛ-6 при анализе повторных изменений являются статистически значимыми с вероятностью более 95%.

3. Важную роль на этапах лечения, кроме постоянного лабораторного мониторинга, играют также рентгенография, КТ, УЗИ и МРТ-исследования.

4. Применение контрастирования при данных исследованиях позволяет наиболее точно установить наличие признаков секвестрирования и объем зоны воспалительных изменений.

Конфликт интересов: авторы информируют про отсутствие потенциальных и явных конфликтов интересов при написании и издании статьи.

Литература

1. Court-Brown C.M. The epidemiology of tibial fractures / C.M. Court-Brown, J. McBirnie // The Journal of bone and joint surgery. British volume. – 1995. – V. 77. – № 3. – P. 417–421.
2. Ruedi T.P. AO – principles of fractures treatment. Special traumatology. V. 2 / T.P. Ruedi, R.E. Buckley, K.G. Moran. – 2nd ed., revised. and ext. – 2013. – 391 p.
3. Liu D.S.H. Early soft tissue coverage and negative pressure wound therapy optimises patient outcomes in lower limb trauma / D.S.H. Liu [et al.] // Injury. – 2012. – V. 43. – № 6. – P. 772–778.
4. Bobndorf K. Musculoskeletal imaging – A concise multimodality approach / K. Bobndorf, T.L. Pope Jr, H. Imbof. – 2001. – 399 p.
5. Resnick J.R. Medical diagnostic ultrasound system and method for continuous M-mode imaging and periodic imaging of contrast agents: пат. 6174287 США / J.R. Resnick [et al.]. – 2001.
6. Reiser M. Radiologische Differential diagnose der Skeletterkrankungen / M. Reiser, P.E. Peters // Padiatrische Praxis. – 1995. – V. 49. – № 4. – P. 707–707.
7. Freyschmidt J. The “bullhorn sign” – scintigraphic pattern in sternocostoclavicular hyperostosis and pustular arthro-osteitis / J. Freyschmidt, A. Kasperczyk // Zeitschrift fur Rheumatologie. – 1997. – V. 56. – № 3. – P. 136–143.
8. Linsenmaier U. New method for fast spiral CT of trauma patients: RUSH CT / U. Linsenmaier // Emergency Radiology. – 2000. – V. 7. – № 3. – P. 135–141.
9. Hammel P.C. Microscopic Subsurface Characterization of Layered Magnetic Materials using Low Temperature Magnetic Resonance Force Microscopy / P.C. Hammel // Surface and Interface Science at the Atomic Scale. – 2006. – P. 133.
10. Laubenberger T., Laubenberger J. Technik der medizinischen Radiologie / T. Laubenberger, J. Laubenberger // Deutscher rzte-Verlag. – 1999. – V. 7. – P. 61–80.
11. Pineda C. Radiographic imaging in osteomyelitis: the role of plain radiography, computed tomography, ultrasonography, magnetic resonance imaging, and scintigraphy / C. Pineda, R. Espinosa, A. Pena [et al.] // Semin. Plast. Surg. – 2009. – V. 23. – P. 80–89.
12. Ковалинин В.В., Клещевникова, Б.А. Джанчатова // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2014. – Т. 4. – № 3. – С. 66–77.
13. Schnettler R. Chronic Osteomyelitis, Biofilm, and Local Antibiosis / R. Schnettler [et al.] // Basic Techniques for Extremity Reconstruction. – Springer, Cham, 2018. – P. 605–628.

EARLY DIAGNOSIS OF INFECTIOUS COMPLICATIONS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH OPEN TIBIAL FRACTURES

Ankin M.L., Petryk T.M., Ladyka V.O., Solodarenko S.A.

Summary. Relevance. Treatment of open fractures of the bones of the lower leg is one of the greatest problems of traumatology. The incidence of open fractures of the tibial bones ranges from 45.8% to 64% among the total number of open fractures. **Materials and Methods.** On the basis of the OTC COCB for the period 2008-2015, the analysis of the features of early diagnosis of infectious complications in 39 patients with open fractures of the shin bones was carried out. In the diagnosis, general clinical and laboratory methods of investigation, X-ray method, ultrasound diagnostics, computed tomography and magnetic resonance imaging were used. **Results.** It was found that 21 (53.85%) patients had good results while evaluating the results of the surgical treatment of open shin bone fractures using the Neer-Grantam-Shelton scale; satisfactory results were observed in 10 (26.64%) and unsatisfactory in 8 (20.51%) patients. At the stages of detection of acute and chronic infection of the shin bones, laboratory

diagnostic methods, as well as ultrasound, CT, MRI, standard radiographic examination, and X-ray fistulography using contrast medium were actively used. **Conclusions.** Early diagnosis of infection should include the entire arsenal of clinical, instrumental and laboratory research methods. Radiography, CT, ultrasound and MRI studies also play an important role in the stages of treatment, in addition to constant laboratory monitoring.

Key words: open fractures of the shin bones, infectious complications, computed tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound diagnostics, X-ray method.

РАННЯ ДІАГНОСТИКА ІНФЕКЦІЙНИХ УСКЛАДНЕНЬ ПРИ ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ВІДКРИТИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК ГОМІЛКИ

Анкі́н М.Л., Петри́к Т.М., Лади́ка В.О., Солода́ренко С.А.

Резюме. Актуальність. Лікування відкритих переломів кісток гомілки є однією з найбільших проблем травматології. Частота відкритих переломів кісток гомілки складає від 45,8 до 64% серед загальної кількості відкритих переломів. **Матеріали і методи.** На базі ОТЦ КОКЛ протягом 2008-2015 рр. було проведено аналіз особливостей ранньої діагностики інфекційних ускладнень 39 пацієнтів із відкритими переломами кісток гомілки. При проведенні діагностики використовувались загальноклінічні та лабораторні методи дослідження, рентгенологічний метод, ультразвукова діагностика, комп'ютерна томографія і магнітно-резонансна томографія. **Результати.** Встановлено, що при оцінці хірургічного лікування відкритих переломів кісток гомілки із застосуванням шкали Neer-Grantbath-Shelton добрі результати отримані у 21 (53,85%) пацієнта, задовільні – у 10 (26,64%), незадовільні у – 8 (20,51%) хворих. На етапах виявлення гострої і хронічної інфекції кісток гомілки активно використовувались методи лабораторної діагностики, методи УЗД, КТ, МРТ, стандартне рентгенографічне дослідження, а також рентгенологічна фістулографія із застосуванням контрастної речовини. **Висновки.** Рання діагностика інфекції повинна включати весь арсенал клінічних, інструментальних та лабораторних методів дослідження. Важливу роль на етапах лікування, крім постійного лабораторного моніторингу, відіграють також рентгенографія, КТ, УЗ та МРТ-дослідження.

Ключові слова: відкриті переломи кісток гомілки, інфекційні ускладнення, комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія, ультразвукова діагностика, рентгенологічний метод.

УДК [616.711.6-007.271:616-01/08](048.83)

ДЕГЕНЕРАТИВНИЙ СПИНАЛЬНИЙ СТЕНОЗ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА Часть 2: Консервативное и хирургическое лечение. Мета-анализ литературных данных

Фищенко Я.В., Кравчук Л.Д., Перепечай О.А., Кудрин А.П.
ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», г. Киев

Резюме. Поясничный спинальный стеноз – заболевание, при котором дегенеративно изменённые диски, жёлтая связка, фасеточные суставы в процессе старения приводят к сужению пространства вокруг нейрососудистых структур позвоночника. В данной статье представлен мета-анализ литературных данных по эпидемиологии, причинам, патогенезу, диагностике и различным видам лечения поясничного спинального стеноза.

Ключевые слова: поясничный спинальный стеноз, эпидуральные инъекции, дегенеративный сколиоз, дегенеративный спондилолистез.