

Лучевая диагностика при травмах на первичном этапе оказания медицинской помощи: новые технические и организационные возможности

Ю. Н. Коваленко*

Национальная медицинская академия последиplomного образования
им. П. Л. Шупика, кафедра радиологии, г. Киев, Украина

Radiological diagnostics of injuries at the primary stage of health care: new technical and organizational opportunities

Yu. N. Kovalenko

Реферат

В работе показано, каким образом развитие технологий радиологической визуализации позволяет повысить эффективность лучевой диагностики на первичном этапе оказания медицинской помощи. Подчеркнуто, что благодаря переходу к цифровой технологии визуализации рентгеновских изображений стало возможным применять рентгенодиагностику уже на этапах оценки тяжести травм и медицинской сортировки, а также при проведении операций на поврежденных конечностях под контролем рентгенодиагностики в условиях полевых госпиталей. Комплексное применение рентгеновского и ультразвукового методов исследования на первичном этапе оказания медицинской помощи дает возможность не только оперативно оценить целостность костей и отсутствие рентгеноконтрастных инородных тел, но и своевременно выявить воспалительные, неопластические и дегенеративно-дистрофические изменения параартикулярных структур, гиалинового и волокнистого хряща, определить минимальный объем выпота в полости сустава, выявить рентгеноконтрастные инородные тела, травматические

Abstract

The paper shows how the development of radiological imaging technology improves the efficiency of radiology at the primary stage of care. It is emphasized that due to the transition to digital X-ray imaging technology it is possible to use X-ray diagnostics at the stage of assessing the severity of injuries and medical triage, as well as during operations on the damaged limbs controlled by X-ray in a camp hospital. Complex application of X-ray and ultrasound methods in the primary stage of care provides an opportunity not only to promptly assess the integrity of the bones and the absence of radiopaque foreign bodies, but also in time to identify inflammatory, neoplastic and degenerative-dystrophic changes in paraarticular structures, hyaline and fibrous cartilage, to determine the minimum amount of effusion in the joint space, to reveal X-ray negative foreign bodies, traumatic injuries of tendons and ligaments, muscles. Digital microfocus radiography and Doppler ultrasound examinations give additional diagnostic opportunities for research the state of bone tissue and vascular injury.

* Коваленко Юрий Николаевич, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры радиологии Национальной медицинской академии последиplomного образования им. П. Л. Шупика.
Адрес: 04112, г. Киев, ул. Дорогожицкая, д. 9.
Тел.: +7 (38044) 483-05-06. Электронная почта: kyun05@mail.ru

повреждения сухожильно-связочного аппарата, мышц. Дополнительные диагностические возможности для углубленного исследования состояния костной ткани и сосудистой системы в месте травмы дает применение цифровой микрофокусной рентгенографии и доплеровского ультразвукового исследования.

Ключевые слова: лучевая диагностика при травмах, первичный этап оказания медицинской помощи, цифровая технология визуализации рентгеновских изображений, комплексное применение рентгеновского и ультразвукового методов, цифровая микрофокусная рентгенография.

Актуальность

Основным методом лучевой диагностики при травмах многие годы оставалась рентгеновская диагностика. Однако за более чем столетний период ее использования в лучевой диагностике произошли разительные изменения. Технологический прогресс привел к созданию новых высокотехнологических систем визуализации, в том числе компьютерных и магнитно-резонансных томографов, мультимодальных радиологических систем, систем ультразвуковой диагностики с различными видами доплера, эластографией и режимом ультразвуковой томографии, что существенно расширило диагностические возможности радиологической визуализации и внесло значительные изменения в структуру первичной и дифференциальной лучевой диагностики. Кроме того, уже фактически с 80-х годов прошлого века в мире начался переход к цифровым технологиям в рентгенологии, а банкротство в прошлом году одного из мировых лидеров по производству рентгеновской пленки — компании Кодак — фактически ознаменовало завершение эры пленочной рентгенодиагностики.

Key words: radiological diagnostics of injuries, primary stage of health care, digital technology of X-ray imaging, complex application of X-ray and ultrasound methods, digital microfocus radiography.

Одновременно происходили существенные изменения и в самой системе здравоохранения. В последние годы в Украине особое внимание стало уделяться развитию первичного уровня оказания медицинской помощи. С одной стороны, появились пункты первичной медицинской помощи, амбулатории семейных врачей, фельдшерско-акушерские пункты, с другой стороны — консультационно-диагностические центры. Происходящие изменения в структуре системы здравоохранения предполагают и соответствующие изменения системы оказания диагностической и терапевтической помощи населению. В частности, эти изменения, а также появление новых методов лучевой диагностики и цифровой технологии визуализации рентгеновских изображений являются основанием для пересмотра системы организации оказания медицинской помощи при травмах, в том числе на ее первичном этапе.

Материалы и методы

В работе использованы статистические данные о показателях здоровья населения Украины и России, инфор-

мационные материалы Министерства здравоохранения, международных радиологических форумов и медицинских выставок, на основе аналитико-статистического анализа которых рассмотрены возможности повышения эффективности лучевой диагностики при травмах на первичном этапе оказания медицинской помощи.

Результаты и их обсуждение

Ежегодно в Украине регистрируется более 2 млн травм и отравлений. При этом в общей структуре травматизма более 95 % случаев приходится на бытовой и уличный травматизм (рис. 1). Похожая ситуация и в Российской Федерации, где ежегодно регистрируется более 10 млн травм и отравлений, а на

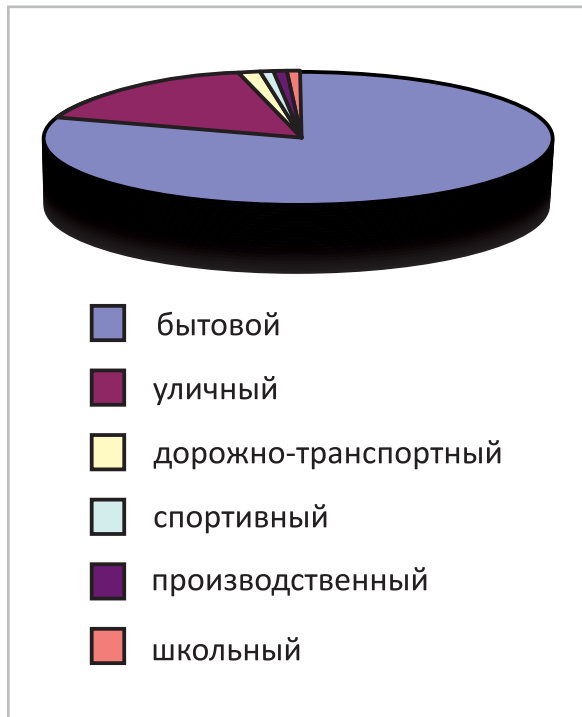


Рис. 1. Структура травматизма в Украине: бытовой – 80 %; уличный – 16 %; дорожно-транспортный – 1,4 %; спортивный – 1 %; производственный – 0,8 %; школьный – 0,8 %

бытовой и уличный травматизм приходится более 90 % случаев [1]. Таким образом, можно ожидать, что около 90 % пострадавших могут обратиться за помощью в структуры первичной медицинской помощи.

И следовательно, система лучевой диагностики в первую очередь, должна быть ориентирована на оказание помощи при бытовых и уличных травмах, а также дифференцирование сопутствующих заболеваний. Вместе с тем она должна быть достаточно эффективно применима при масштабных дорожно-транспортных происшествиях и других авариях и катастрофах, а также при проведении военных учений. Это объясняется тем, что создание отдельной системы оказания медицинской помощи для этих случаев экономически неоправданно. Необходимо обеспечить эффективное использование имеющихся материальных и людских ресурсов в различных ситуациях.

Один из вариантов структуры системы лучевой диагностики на первичном этапе оказания медицинской помощи, которая формируется в процессе реформирования системы здравоохранения, показан на рис. 2. Основная лучевая диагностика в представленном случае сосредоточена в радиологическом отделении консультативно-диагностического центра и его филиалах – кабинетах лучевой диагностики, приближенных к амбулаториям семейной медицины. В настоящее время обсуждается возможность размещения в последних телерентгенодиагностических комплексов (ТРДК) для проведения цифровой рентгенографии органов грудной полости, что позволило бы заметно повысить эффективность профилактического обследования лиц из групп риска. Кроме того,

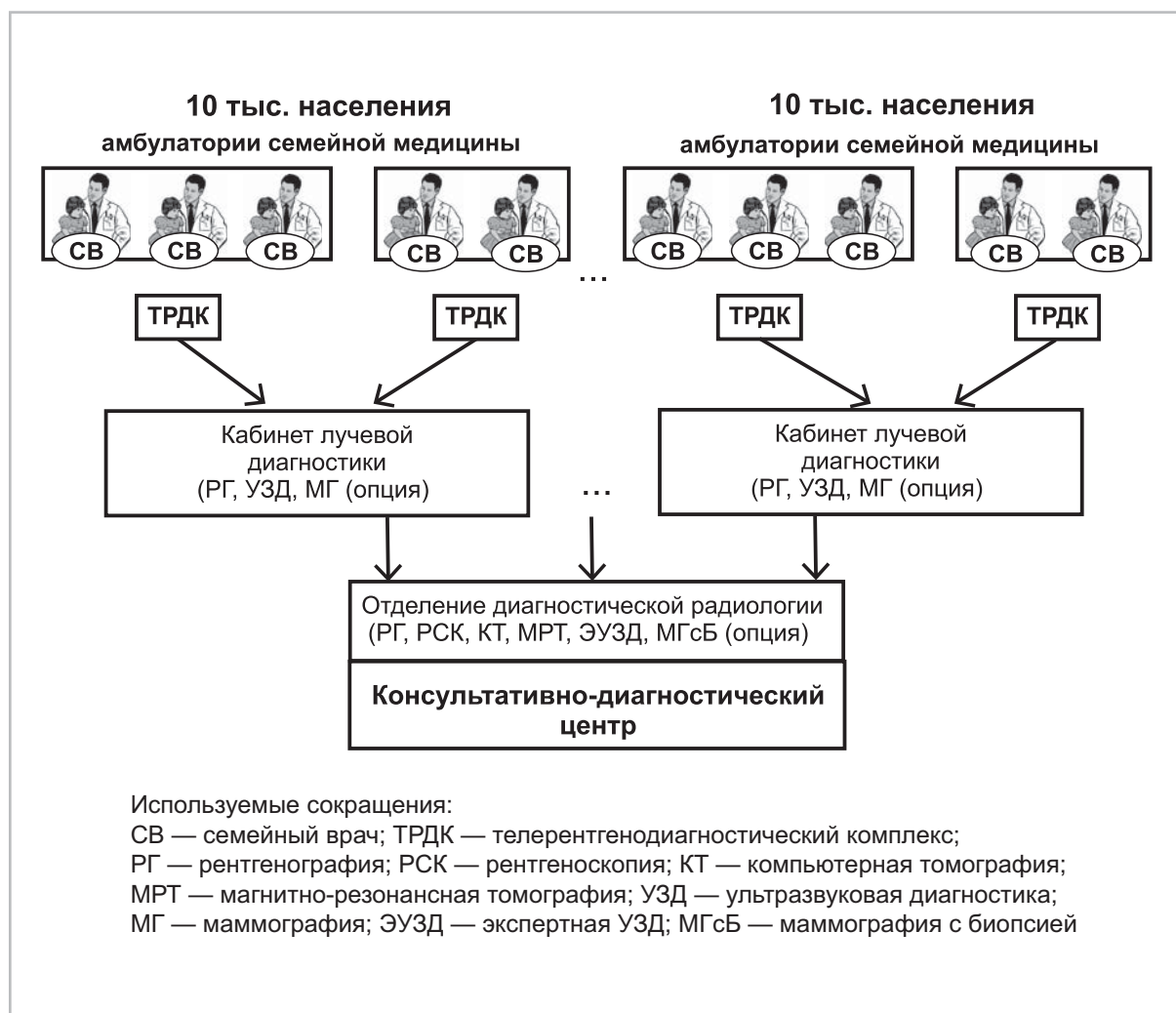


Рис. 2. Структура системы лучевой диагностики на первичном этапе оказания медицинской помощи

в случае возникновения масштабных аварий и катастроф с большим количеством пострадавших ТРДК могли бы быть перевезены к месту происшествия и там использоваться для получения и оперативной обработки диагностической информации на этапах оценки тяжести травм и медицинской сортировки, а также при проведении операций на поврежденных конечностях под контролем рентгенодиагностики в условиях полевых госпиталей. Пример размещения ТРДК в помещении амбула-

тории семейной медицины показан на рис. 3. Необходимая площадь комнаты составляет 18–20 квадратных метров. Название комплекса подчеркивает то, что описание получаемых цифровых рентгеновских изображений производится не в месте нахождения комплекса. Передача снимков рентгенологам может осуществляться или с помощью электронных носителей, или, что, безусловно, предпочтительней, с помощью телекоммуникационных сетей. Еще одной особенностью данных комплек-



Рис. 3. Кабинет с телерентгенодиагностическим комплексом

сов является использование в качестве источника рентгеновского излучения легких маломощных высокочастотных моноблоков, которые могут подключаться как к обыкновенной электрической сети, так и к дизель-генераторам небольшой мощности или комплектоваться аккумуляторной батареей. Общий вес ТРДК при транспортировке не превышает 100 кг.

За последние 30 лет, благодаря появлению ультразвуковой диагностики, компьютерной и магнитно-резонансной томографии, возможности лучевой диагностики при травмах существенно расширились. В настоящее время при определенных видах травм, например черепно-мозговой или политравме, ряде травм брюшной полости согласно европейским рекомендациям по радиологической визуализации [7] рентгенодиагностика уже не используется. И тем не менее именно рентгенологический метод остается основным при диагностике травм, в первую очередь на первичном этапе оказания медицинской помощи.

Появление цифровой технологии визуализации рентгеновских изображений и телерадиологии расширило

возможности рентгенодиагностики на первичном этапе оказания медицинской помощи. Появилась возможность применять лучевую диагностику на этапах оценки тяжести травм и медицинской сортировки, благодаря чему можно избежать расходов на транспортировку пострадавших без серьезной патологии в медицинские учреждения: до 70 % снимков, сделанных в рентгеновском отделении больниц скорой медицинской помощи, не содержат информации о патологии.

Основными методами лучевой диагностики на первичном этапе оказания медицинской помощи являются рентгенография и ультразвуковое исследование. Эти методы хорошо дополняют друг друга: рентгенодиагностика обеспечивает высококачественное изображение костей и легких, ультразвуковое исследование мягких тканей [4].

Неслучайно, что в рекомендациях, одобренных Всемирной организацией здравоохранения отмечено, что отделений лучевой диагностики лечебных учреждений первого уровня необходимо комплектовать ультразвуковыми сканерами [6].

Однако это предполагает наличие у врача-радиолога как минимум 2 специализаций — по рентгеновской и по ультразвуковой диагностике.

Комплексное рентгеновское и ультразвуковое исследование дают возможность существенно повысить эффективность лучевой диагностики на первичном этапе оказания медицинской помощи. Благодаря переходу к цифровой технологии визуализации рентгенография сегодня является самой оперативной методикой диагностики: уже через 10–15 с после экспозиции цифровое рентгеновское изображение

доступно для анализа на экране монитора рабочей станции, что позволяет в считанные минуты оценить целостность костной ткани и выявить рентгеноконтрастные инородные тела, а ультразвуковая диагностика дает возможность на ранних этапах выявить воспалительные, неопластические и дегенеративные изменения параартикулярных структур, гиалинового и волокнистого хряща, определить минимальный объем выпота в полости сустава, выявить рентгеногегативные инородные тела, повреждения сухожилий, связок и мышц [5].

В приведенном на рис. 4 варианте оснащения кабинета лучевой диагностики для первичного уровня оказания медицинской помощи основная

часть оборудования используется при диагностике травм. Цифровая базовая рентгенографическая система с автоматизированными рабочими местами рентгенлаборанта и рентгенолога и переносной ультразвуковой сканер с комплектом датчиков (конвексным, линейным и трансректальным) и цветным доплером составляют базовую комплектацию такого кабинета. Кроме того, опционально он может также комплектоваться цифровой микрофокусной рентгенографической системой для проведения углубленного рентгенографического исследования поврежденных конечностей (с помощью этой аппаратуры в режиме увеличения изображения можно в разы увеличить де-

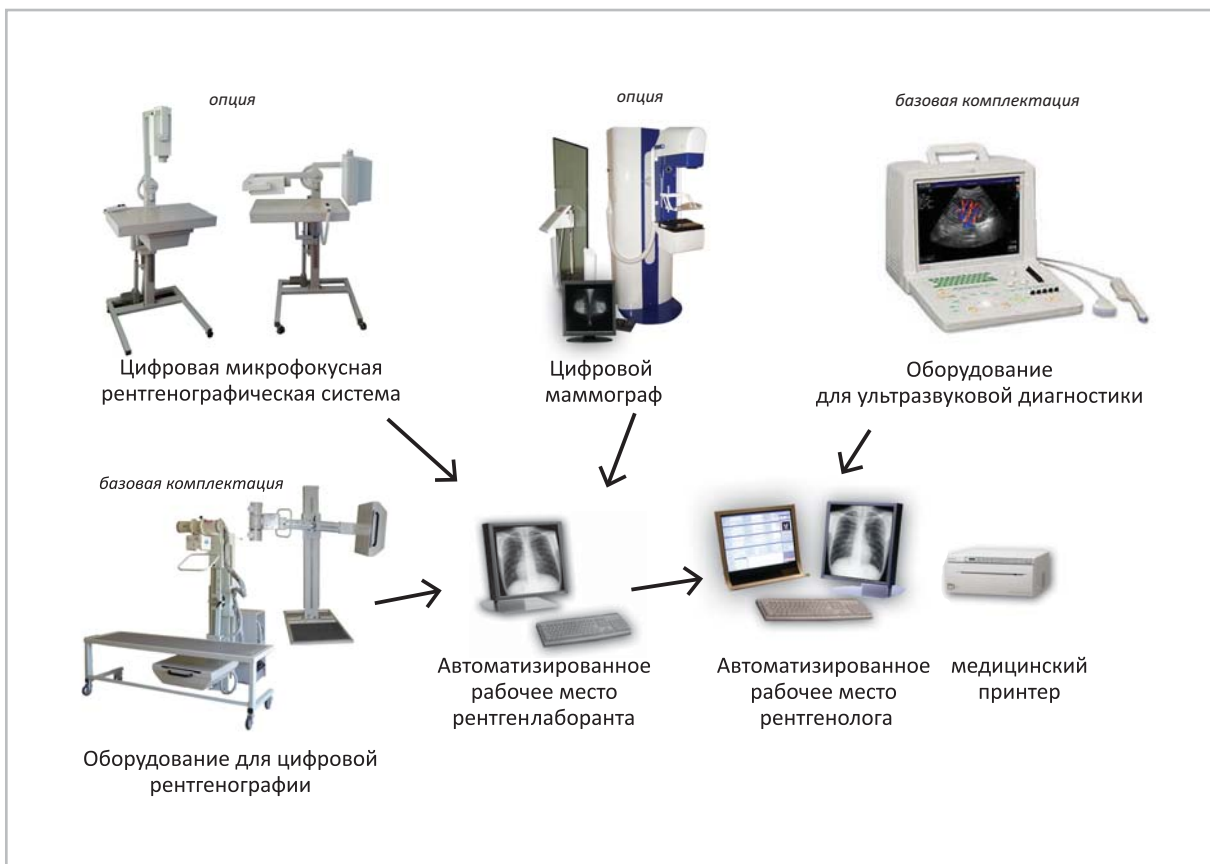


Рис. 4. Вариант оснащения оборудованием кабинета лучевой диагностики для первичного этапа оказания медицинской помощи

тальность изображения, что позволяет не только более достоверно диагностировать переломы костей, но также обнаруживать повреждения фиброзной ткани у детей [2, 3]). Автоматизированное рабочее место рентгенолога должно комплектоваться средствами подключения к Интернету для оперативной связи с основным отделением, находящимся в консультативно-диагностическом центре, и со специализированными медицинскими учреждениями для оперативного консультирования.

Выводы

Бурное развитие технологий лучевой диагностики за последние 30 лет создало благоприятные условия для изменения системы лучевой диагностики при травмах на первичном этапе оказания медицинской помощи с целью повышения ее эффективности.

Переход к цифровой технологии визуализации позволил приблизить лучевую диагностику к пациенту, использовать ее еще на этапе оценки тяжести травм и медицинской сортировки, а также при проведении операций на поврежденных конечностях под контролем рентгенодиагностики в условиях полевых госпиталей. При этом у персонала благодаря использованию телекоммуникационных сетей есть постоянная возможность получения оперативной консультации экспертов. Разделение в пространстве и во времени процессов получения диагностической информации и ее описания позволило, с одной стороны, приблизить лучевую диагностику к пациенту, а с другой стороны, обеспечить высокое качество ее анализа и обработки благодаря привлечению к этому высококвалифицированных специалистов.

Применение на первичном этапе оказания медицинской помощи при травмах комплексного рентгеноультразвукового исследования позволяет не только оперативно оценить целостность костей и отсутствие рентгеноконтрастных инородных тел, но и определить минимальный объем выпота в полости сустава, выявить рентгеноконтрастные инородные тела, травматические повреждения сухожильно-связочного аппарата, мышц, а также провести дифференцирование сопутствующих заболеваний. Дополнительные диагностические возможности для углубленного исследования состояния костной ткани и сосудистой системы в месте травмы дает применение цифровой микрофокусной рентгенографии и доплеровского ультразвукового исследования.

Список литературы

1. Андреева Т. М. Травматизм в Российской Федерации на основе данных статистики // Электронный науч. журн. «Социальные аспекты здоровья населения». 2010. № 4 (16).
2. Васильев А. Ю., Потрахов Н. Н., Бойчак Д. В. и др. Малодозовая цифровая микрофокусная рентгенография: лабораторные и клинические исследования возможностей диагностики повреждений костной ткани // Радиол. вісн. 2011. № 1. С. 13–16.
3. Васильев А. Ю. Цифровая микрофокусная рентгенография в диагностике травм и заболеваний мелких суставов стопы / А. Ю. Васильев, В. А. Смирнова // Матер. I Междунар. конгр. Невский радиологический форум-2005 «Наука — клинике». СПб., 2005. С. 7–9.
4. Путеводитель по диагностическим изображениям: Справ. практ. врача / Ш. Ш. Шотемор, И. И. Пурижанский, Т. В.

- Шевякова и др. М.: Советский спорт, 2001. 400 с.
5. Урина Л. К. Опыт лучевой диагностики в педиатрии (наблюдения из практики). Киев: Медицина Украины, 2009. 124 с.
6. Consumer guide for the purchase of X-ray equipment / Dr. Thure Holm/WHO/DIL/00.1 Rev. 1. 2000. 36 p.
7. Radiation Protection 118. Update Mars 2008. Referral Guidelines For Imaging: European Commission Publication. Directorate-General for Energy and Transport Directorate H. Nuclear Energy Unit H. 4. Radiation Protection. 2007. 124 p.
-

Сведения об авторах

Коваленко Юрий Николаевич, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры радиологии Национальной медицинской академии последипломного образования им. П. Л. Шурика.
Адрес: 04112, г. Киев, ул. Дорогожицкая, д. 9.
Тел.: +7 (38044) 483-05-06. Электронная почта: kyun05@mail.ru