

Роль стандартной рентгенографии и компьютерной томографии в диагностике гемофилических артрозов

Р.И. Рахимжанова, Ж.С. Абдрахманова, Е.Т. Жунусов, А.Б. Сулейменов

АО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Казахстан

The role of standard roentgenography and computed tomography in the diagnosis of hemophilic arthroses

R.I. Rakhimzhanova, Zh.S. Abdrakhmanova, E.T. Zhunusov, A.B. Suleimenov

JSC "The Astana Medical University", Astana, Kazakhstan

Цель. Оценить роль комплексного использования методов стандартной рентгенографии и компьютерной томографии в оценке тяжести суставного поражения у больных гемофилией. **Материал и методы.** Работа основана на анализе результатов обследования и лечения 87 больных гемофилическими артропатиями крупных суставов, получавших лечение в специализированном отделе восстановительной ортохирургии и политравмы АО «РНЦНМП», со средним возрастом $42,5 \pm 10,3$ года, у которых при лабораторном исследовании выявлена гемофилия А, являющихся инвалидами II–III группы с детства. Проводилось обследование 113 суставов – 104 коленных и 9 тазобедренных суставов методом рентгенографии и компьютерной томографии. **Результаты.** Согласно классификации Э.З. Новиковой (1967), по данным рентгенографии из 104 обследованных коленных суставов в 26 % патологии не выявлено (при жалобах на боли в суставах), I стадия установлена в 5,8 %, II – в 6,7 %, III – 37,5 %, IV – в 24 %, при обследовании тазобедренных суставов – III–IV стадия. В последние годы широкое применение при патологии суставов получила рентгеновская компьютерная томография для более точного определения костных изменений в разные стадии гемофилических остеоартрозов. Нами предложен метод полуколичественной оценки прогрессирования гемофилического артроза при стандартной рентгенографии, дополненный данными КТ. При КТ 104 коленных суставов: из 26 % суставов, не имевших на рентгенограммах рентгенпризнаков артроза, на КТ выявлены I и II стадии артроза, во всех суставах – КТ-признаки остеопороза в виде локальных участков разрежения костной ткани, тогда как на рентгенограммах регионарный остеопороз был отмечен в 50,6 %. КТ, в отличие от рентгенографии, обладает высокой чувствительностью в диагностике признаков гемофилических артропатий (91,8 % и 72,7 % соответственно), тогда как специфичность рентгенографии превосходит специфичность КТ (86,4 % и 71,3 %). Эти два исследования дополняют друг друга, что подтверждает анализ операционных характеристик диагностического теста. Сочетание методов РГ+КТ повышает чувствительность до 96,7 %, соотношение ДЧ и ДС при этом является оптимальным (3:2). **Заключение.** Предложенный нами метод полуколичественной оценки прогрессирования гемофилического артроза при помощи стандартной рентгенографии, дополненный данными компьютерной томографии, с детализацией рентгено-томографической семиотики различных стадий гемофилических артропатий, с диагностической чувствительностью 96,7 %, может служить практическими рекомендациями для врачей – рентгенологов, гематологов, травматологов-ортопедов. Своевременное установление стадии изменений в суставах при гемофилии способствует назначению адекватной терапии, которая может существенно повлиять на прогноз эволюции заболевания, а также позволяет выявить показания к эндопротезированию сустава.

Ключевые слова: гемофилия, гемофилические артропатии, остеопороз, рентгенография, компьютерная томография, эндопротезирование.

Purpose. To determine the role of the integrated use of the techniques of standard roentgenography and computed tomography in assessing the severity of joint destruction in patients with hemophilia. **Material and Methods.** The work is based on analyzing the results of examination and treatment of 87 patients with hemophilic arthropathies of large joints. They were treated in JSC "RNTsNPM" specialized department of restorative orthotic surgery and polytrauma, their mean age was 42.5 ± 10.3 years, they had the diagnosis of hemophilia A revealed by laboratory tests, and they were considered disabled persons with disability group II–III since childhood. There were 104 knees and 9 hips among 113 joints examined by the techniques of roentgenography and computed tomography. **Results.** Roentgenographic data revealed no pathology in 26% joints among 104 knees examined (when patients complained of pain in the joints), Stage I determined in 5.8%, Stage II – in 6.7%, Stage III – in 37.5%, and Stage IV – in 24%, as for the hip examination, Stage III–IV determined (according to E.Z. Novikova classification /1967/). In recent years X-ray computed tomography has been widely used in order to determine bone changes at different stages of hemophilic osteoarthritis more accurately. The authors propose a technique of semiquantitative evaluation of hemophilic arthrosis progression for standard roentgenography supplemented by CT data. For CT of 104 knees: among 26% of the joints without X-ray signs of arthrosis by X-rays, Stage I and II arthrosis revealed by CT, as well as CT signs of osteoporosis as local areas of bone tissue rarefaction revealed in all the joints, while regional osteoporosis by X-rays observed in 50.6%. Unlike roentgenography CT is of high sensitivity in diagnosing the signs of hemophilic arthropathies (91.8 % and 72.7 %, respectively), while roentgenography specificity is superior to CT specificity (86.4% and 71.3%). These two techniques complement each other that confirmed by the analysis of diagnostic test operation characteristics. When combining X-ray+CT techniques sensitivity increases to 96.7%, at the same time diagnostic sensitivity/specificity ratio is optimal (3:2). **Conclusion.** The proposed technique of semiquantitative evaluation of hemophilic arthrosis progression using standard roentgenography supplemented by CT data with detailing the roentgen-tomographic semiotics of different stages of hemophilic arthropathies which has the diagnostic sensitivity of 96.7% can serve as practical recommendations for physicians – roentgenologists, hematologists, traumatologists-orthopedists. Timely determination of the stage of changes in joints for hemophilia contributes to prescribing the adequate therapy which can significantly influence the disease evolution prognosis, as well as it allows to reveal indications for joint arthroplasty.

Keywords: hemophilia, hemophilic arthropathies, osteoporosis, roentgenography, computed tomography, arthroplasty.

В структуре геморрагических проявлений при гемофилии одним из ведущих симптомов являются кровоизлияния в крупные суставы, и по статистике на их долю приходится около 60–70 % [1]. Первые кровоизлияния в суставы, как правило, связаны с травмой. Острый синовит, развивающийся на фоне гемартроза, клинически проявляется болью в суставе как при физической нагрузке, так и в покое [2]. Конечность занимает вынужденное положение, возможно развитие болевой контрактуры, сустав увеличен в объёме, в полости сустава выявляется жидкость. При проведении адекватной и своевременной терапии возможно обратное развитие острого синовита

без каких-либо серьёзных последствий. Но в силу ещё неизученных особенностей гемофилии, острый постгеморрагический синовит переходит в хроническую фазу с развитием виллезного гипертрофического синовита, который оказывает значительное влияние на последующее прогрессирование артропатии, итог которой – грубые деформирующие изменения и ранняя инвалидность среди больных гемофилией [3].

В основном, к инвалидности пациентов, страдающих гемофилией, приводят изменения в суставах нижних конечностей, в результате которых наступает резкое ограничение подвижности. Тяжелее эти процессы

протекают в суставах нижних конечностей, в первую очередь, в коленных. Затем поражаются голеностопные суставы, тогда как тазобедренный сустав вовлекается в процесс реже и с менее выраженными изменениями, отличаясь по своему характеру [4].

По литературным данным, своевременная диагностика изменений в суставах при гемофилии на ранних стадиях их формирования, способствует назначению адекватной терапии, которая может существенно повлиять на прогноз эволюции заболевания [5, 6]. Благодаря развитию новых технологий, появились новые возможности выявления изменений в костно-суставном аппарате и мягких тканях у больных гемофилией с помощью цифровых рентгеновских аппаратов, компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, ультразвукового исследования, сцинтиграфии [5, 7]. Магнитно-резонансная томография позволяет наиболее рано и достаточно точно идентифицировать изменения в суставах и периартикулярных тканях при гемофилических артропатиях [7, 8]. А.В. Брюханов (1996) впервые в России внедрил МР-диагностику гемофилических артропатий, дополнил характеристику симптомов, стадий поражений суставов у больных гемофилией, впервые описал феномен реконверсии костного мозга длинных трубчатых костей у больных гемофилией, оценил эффективность лечения гемофилических артропатий и предложил оптимальные сроки проведения контрольных МР-исследований [7].

Роль стандартной рентгенографии, несмотря на внедрение этих методов, не снижена, наоборот, этот метод является одним из первых методов в алгоритме диагностики при гемофилических артропатиях суставов при различных стадиях [4, 8]. Это неинвазивный, доступный и экономически выгодный метод, позволяющий в большинстве случаев определить поражение коленного при вовлечении в патологический процесс костных элементов, и, зачастую, эти изменения уже необратимы и трудны для лечения. Тем более необходимо учитывать, что первичное лечебное звено мало ос-

нащено МР-томографами, поэтому необходимо более детально изучать возможности имеющихся методов исследования.

Метод компьютерной томографии (КТ) является на сегодняшний день одним из наиболее информативных методов исследования для оценки костных изменений при патологии суставов [6, 7]. В последние годы его широко применяют для выявления даже незначительных изменений костной структуры при кровоизлияниях в суставы, причем на самых ранних стадиях развития заболевания [6, 8, 9]. Однако в литературе мало данных о применении КТ для уточнения стадии прогрессирования при гемартрозах, нет четкого описания КТ-семиотики различных стадий при гемофилических артрозах [9]. В имеющейся отечественной и зарубежной литературе основной акцент ставится на МРТ суставов [7, 10, 11], а при проведении КТ идет только констатация КТ-изменений в пораженных суставах, без четкого деления на стадии при прогрессировании гемартрозов. Возможности спиральной КТ при гемофилии пока малоизучены [10], и стадии заболевания в основном определяются по данным стандартной рентгенографии [9, 11].

Несмотря на то, что рентгенография является одним из первых традиционных методов диагностики при обследовании пациентов первичного звена и важным этапом в алгоритме лучевого исследования при гемартрозах, поиск новых путей комплексного обследования позволит детализировать лучевую семиотику различных стадий гемофилических артропатий, что очень важно в условиях оптимизации обследования и современного лечения больных гемофилией рекомбинантными и другими препаратами [12, 13] и определении показаний к эндопротезированию суставов у пациентов с гемофилическими артрозами.

Цель: оценить роль комплексной лучевой диагностики при помощи стандартной рентгенографии и компьютерной томографии в оценке тяжести суставного поражения у больных гемофилией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на анализе результатов обследования и лечения 87 больных гемофилическими артропатиями крупных суставов, получавших лечение в специализированном отделе восстановительной ортопедии и политравмы АО «РНЦНМП».

В соответствии с патогенетическими особенностями данного заболевания, все больные были мужского пола. Практически все больные были трудоспособного возраста со средним возрастом $42,5 \pm 10,3$ года: 26-35 лет – 45,8 %, 36-55 лет – 34,5 %, 15-25 лет – 16,3 %, 46-55 лет – 3,4 % больных. При лабораторном обследовании у всех 87 больных выявлена гемофилия А.

Во всех случаях показанием для госпитализации в стационар явилось нарушение функции коленных суставов, из-за длительности заболевания все больные с детства были признаны инвалидами II–III группы по основному заболеванию.

Рентгенографию коленных и тазобедренных суставов до и после операции эндопротезирования проводили на цифровом рентгеновском аппарате «Siemens». Компьютерная томография проводилась на мультиспи-

ральном компьютерном томографе аппарате «Somatom Sensation» 40sl, фирмы «Siemens», с использованием мультипланарной реконструкции (МПП) и объемной (3D)-реконструкцией полученных аксиальных изображений. Также для оценки локального остеопороза в участках разряжения костной ткани проводилась количественная КТ-денситометрия, измерения производились в единицах Хаунсфильда (HU).

У 87 пациентов выявлено поражение 113 суставов – почти у всех пациентов артрозы были локализованы в коленном суставе (артроз правого коленного сустава у 56 больных, левого коленного сустава – у 48 больных, в 9 случаях – поражение тазобедренного сустава). Причем из-за постоянных гемартрозов у 25 пациентов выявлены двухсторонние поражения коленных суставов.

После обследования и гематологической коррекции в виде заместительной терапии фактором VIII 65-ти пациентам с гемофилическими артрозами коленных суставов проведено эндопротезирование коленного сустава, эндопротезирование тазобедренного сустава – 5 пациентам из 9.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всем пациентам при поступлении в стационар в первую очередь проведено рентгенологическое исследование коленного сустава с использованием цифровой системы, исследование проводилось до и после операции эндопротезирования (рис. 1).



Рис. 1. Рентгенограммы правого коленного сустава до (а) и после (б) эндопротезирования

При исследовании использовались стандартные укладки. В некоторых случаях у больных гемофилией имелись выраженные деформации суставов, не позволяющие выполнить классическую укладку. Для полноценного обследования сустава применялись дополнительные проекции.

Направляя луч параллельно суставной поверхности большеберцовой кости независимо от степени выраженности контрактуры коленного сустава, можно получить полное представление о состоянии суставной щели.

После оценки формы, размеров, контуров смежных эпиметадиафизов костей, образующих сустав, структуры их губчатого и кортикального веществ, делалось предварительное заключение о степени выраженности и распространенности изменений (кистоз костей сустава, остеопороз, предполагаемая остеопения, местный, регионарный, распространенный, предположительно системный процесс). При этом учитывались архитектура костной структуры губчатого и компактного вещества, соотношение толщины кортикальных пластинок диафизов к ширине костномозгового канала.

Для оценки тяжести поражений суставов у больных гемофилией мы придерживались клинико-рентгенологи-

ческой классификации Э.З. Новиковой [4], в которой различают четыре стадии гемофилического остеоартроза.

В I стадии увеличен объем сустава за счёт кровоизлияния. В «холодном» периоде функция сустава не нарушена, но рентгенологически может обнаруживаться утолщение и уплотнение суставной капсулы, а также умеренный остеопороз суставных концов.

Во II стадии определяются характерные изменения в субхондральном слое эпифизов - краевые узурсы, образование субхондральных кист. Визуализируются небольшие краевые дефекты на боковых поверхностях суставных концов от локального воздействия гематом. Остеопороз прогрессирует. Объем движений в суставе уменьшен.

В III стадии сустав значительно увеличен, деформирован, имеется гипотрофия мышц. Амплитуда движений резко ограничена. Рентгенологически определяется деформация суставных концов, разрушение субхондрального слоя, сужение суставной щели. Имеются краевые костные разрастания, выражен остеопороз.

В IV стадии функция сустава полностью утрачивается, суставная щель резко сужена или отсутствует. Отмечается выраженный склероз субхондрального слоя кости и кистовидная перестройка эпифизов.

Согласно данной классификации, по данным рентгенографии из 104 обследованных коленных суставов в 27 (26 %) патологии не выявили (хотя пациенты жаловались на боли в суставах), I рентгенологическая стадия диагностирована в 6 (5,8 %) коленных суставах, II стадия – в 7 (6,7 %), рентгенпризнаки артроза III стадии выявлены в 39 (37,5 %), IV стадии – в 25 (24 %) суставах. У всех 9 больных с жалобами на боли в тазобедренном суставе рентгенологическая картина соответствовала III-IV стадии артроза, с грубым нарушением функции суставов. Также на рентгенограммах нами выявлены тени обызвествленных гематом в мягких тканях вокруг сустава, чаще в подколенной области, как в ранних стадиях, так и в запущенных стадиях гемофилического остеоартроза.

Как было отмечено выше, данная классификация не имеет достаточно четких критериев каждой стадии и является, на наш взгляд, ориентировочной в оценке тяжести суставного поражения. В настоящее время, как правило, не ограничиваются лишь рентгенологическим исследованием и в окончательном заключении учитывают результаты дополнительных методов исследований, позволяющих с большей точностью судить о патологических изменениях в суставе.

Кроме признаков, приведенных в классификации, ряд авторов отмечал характерное изменение надколенника в виде увеличения его передне-заднего размера, приобретении квадратной или прямоугольной формы и небольшого смещения в латеральную сторону [10]. Типичным симптомом является кратеро- или туннель-подобное разрушение в области межмышцелковой ямки бедренной кости [3, 4, 13].

Традиционно для определения рентгенологической стадии остеоартроза коленных суставов используется классификация I. Kellgren и I. Lawrence (1957) [14], усовершенствованная M. Lequesne в 1982 г. [15], основанная на оценке степени выраженности сужения рентгеносуставной щели, субхондрального остеоскле-

роза и величины краевых костных разрастаний, в ней выделяются 4 стадии.

Стадии остеоартроза (по Kellgren I. и Lawrence L, 1957 [14]):

- 0 – отсутствие рентгенологических признаков;
- I – сомнительная;
- II – минимальная;
- III – средняя;
- IV – выраженная.

Как известно, ведущим признаком является сужение суставной щели [16]. Выраженность его зависит от стадии артропатии. Для количественной оценки суставной щели различают 4 степени: 1 степень – сужение до 25 % от нормы, 2 степень – 25-50 %, 3 степень – на 50 % и более, 4 степень – суставная щель отсутствует полностью или частично. Костный анкилоз возникает крайне редко, как правило, формируется фиброзный анкилоз.

Иногда на рентгенограмме определяется тень обызвестившейся гематомы.

В крупных суставах, особенно в коленных, определяются краевые вдавления по боковым поверхностям эпифизов, возникающие в результате высокого внутрисуставного давления, кроме того, имеются краевые костные разрастания. В коленном суставе определяется увеличение высоты медиального мыщелка и типичное аркадообразное разрушение межмыщелковой ямки бедренной кости.

Одним из ранних рентгенологических признаков является остеопороз. Он встречается почти в 100 % случаев. Количественно он определяется при проведении компьютерной томографии. По мере прогрессирования артропатии остеопороз нарастает. Нередко возникают внутрисуставные переломы. На фоне остеопороза у некоторых больных выявлялось атипичное расположение костных балок, соответствующее силовым линиям нагрузки. Особенно отчетливо эти изменения проявлялись в эпифизах бедренной, большеберцовой и пяточной костей [16, 17].

При рентгенографии у пациентов с гемофилическим артрозом были выявлены следующие изменения: снижение высоты суставной щели различной степени выраженности – 98,5 % случаев; субхондральный остеосклероз – 99,2 % случаев; краевые костные разрастания суставных поверхностей коленного сустава – 87,8 % случаев; деформация эпифизов костей, формирующих коленный сустав, – 54,5 % случаев; регионарный остеопороз – 50,6 % случаев; анкилоз в 34,2 % случаев.

Таким образом, рентгенологический метод при патологии коленного сустава визуализирует костную ткань, структуру суставных концов костей и остается важнейшим, одним из первых традиционных методов лучевой диагностики при обследовании пациентов первичного звена, что важно в условиях оптимизации обследования и лечения больных с гемофилическими артропатиями.

Однако, учитывая, что рентгенологическая картина на стадии остеоартроза достаточно многообразна, нами была проведена попытка уточнения стадийности рентгенологических признаков гемофилических остеоартрозов вне обострения (т.е. без клиники острого гемартроза).

В настоящее время, как правило, не ограничиваются лишь рентгенологическим исследованием и в окончательном заключении учитывают результаты других методов исследований, позволяющих с большей точностью

судить о патологических изменениях в суставе [9, 17, 18].

Так, компьютерно-томографическое обследование проведено после рентгенографии 104 коленных суставов и из 27 (26 %) суставов, не имевших на рентгенограммах признаков артроза, при компьютерной томографии выявлены изменения, соответствующие I стадии в 19 (70,4 %) суставах и II стадии – в 8 (29,6 %) суставах. Во всех этих суставах выявили КТ-картину локальных участков разряжения костной ткани, тогда как на рентгенограммах эти участки не видны. При КТ-денситометрии плотность костной ткани в этих участках при I и II стадиях снижена до (+45)-(+95) НУ.

Это свидетельствует о том, что традиционная рентгенография на I стадии заболевания не дает положительных результатов.

Таким образом, при I стадии отсутствие рентгенологических признаков заболевания на рентгенограммах не исключает наличие патологического процесса и требует дальнейшего исследования и динамического наблюдения, и более детальную картину на начальных стадиях предоставляет компьютерная томография. Ранняя диагностика костных изменений при гемофилических артрозах дает надежду на благоприятный исход заболевания при консервативном или хирургическом лечении.

Для более точного определения костных изменений на разных стадиях гемофилических остеоартрозов нами предложен метод полуколичественной оценки прогрессирования гемофилического артроза при стандартной рентгенографии, дополненной данными рентгеновской компьютерной томографии (табл. 1).

На рисунке 5 представлены рентгенограммы левого коленного сустава в прямой и боковой проекциях пациента 26 лет с гемофилией А, тяжелым течением.

В основном на операцию эндопротезирования коленного сустава госпитализировали пациентов с гемофилическими артропатиями в запущенных стадиях, поэтому нами представлено больше рентгенограмм больных с 3-4 стадией (рис. 6 и 7), на которых мы видим все характерные рентгенологические признаки артрозов, соответствующие описанной в нашей классификации картине.

На рисунке 6 представлены рентгенограммы правого коленного сустава пациента 41 года с гемофилией А, тяжелым течением.

На рисунке 7 представлены рентгенограммы правого и левого коленного сустава в прямой проекции (рис. 7, а) и боковой проекции (рис. 7, б) пациента С., 40 лет, с гемофилией А, тяжелым течением, артроз коленных суставов IV степени, инвалид с детства.

На рисунке 8 представлены КТ левого коленного сустава в аксиальной проекции (рис. 8, а), при мультипланарной реконструкции изображений (рис. 8, б) и при 3- и 3D-реконструкции изображений (рис 8, в) этого же пациента.

Компьютерно-томографическое исследование позволило выявить изменения, характерные и для поздних стадий, у большего числа больных: II стадия артроза в 11 (10,6 %) коленных суставах, III стадия – в 42 (40,4 %) суставах, IV стадия – в 32 (30,7 %). Сравнительная характеристика стадий прогрессирования гемофилического артроза коленных суставов при стандартной рентгенографии и компьютерной томографии представлена в таблице 2.

Таблица 1

Оценка полуколичественным методом прогрессирования гемофилического артроза при стандартной рентгенографии, дополнено данными рентгеновской компьютерной томографии

Стадия заболевания	Признаки
1 стадия	<i>на рентгенограммах:</i> высота суставной щели не снижена либо снижение незначительное (до 10 %), краевые остеофиты отсутствуют, субхондральные кисты отсутствуют; <i>на компьютерных томограммах:</i> видны единичные субхондральные кисты со склеротическим ободком, субхондральный склероз незначительный (при КТ-денситометрии локально в этих участках КТ-плотность повышена до +100-150 HU), некоторое утолщение и уплотнение суставной капсулы, крупнопетлистая костная структура суставных концов в краевых отделах в виде локального разряжения костной ткани как признаки локального остеопороза: при КТ-денситометрии плотность костной ткани в этих участках снижена до (+75)-(+95) HU (рис. 2)
2 стадия	<i>на рентгенограммах:</i> незначительное (от 10 до 25-50 %) снижение высоты суставной щели, единичные мелкие остеофиты; <i>на компьютерных томограммах:</i> 2-3 мелкие субхондральные кисты со склеротическим ободком, местами с прерыванием контура, невыраженный субхондральный склероз, локальный в медиальной или латеральной части тибιο-фemorальной области или пателло-фemorальной области сустава, определяется краевая узурация в субхондральном слое эпифизов, суставные контуры неровные, межмышечковые возвышения несколько заострены, небольшие краевые дефекты на боковых поверхностях суставных концов от локального воздействия гематом, костная структура крупнопетлистая, ячеистая, при КТ-денситометрии плотность костной ткани в участках разряжения снижена до (+45)-(+75) HU (рис. 3)
3 стадия	<i>на рентгенограммах и на компьютерных томограммах</i> деформация суставных концов, снижение высоты суставной щели более 50 %, субхондральный слой разрушен за счет одного крупного или 3 мелких краевых остеофитов и более, 2-3 крупные или 3-5 мелких субхондральных кист и более; <i>на компьютерных томограммах</i> как при асептическом некрозе – признаки импрессионного перелома (рис. 4), умеренный субхондральный склероз, межмышечковые возвышения сглажены, разрушены, костная структура метафизов костей резко крупнопетлистая, ячеистость неравномерная за счет обширных участков разряжения костной ткани в виде выраженного остеопороза: плотность костной ткани в этих участках понижена до (+10)-(+45) HU.
4 стадия	<i>на рентгенограммах и на компьютерных томограммах</i> суставные поверхности резко деформированы, расплюснены, суставная щель резко сужена либо полная облитерация межкостного пространства, с формированием фиброзного или чаще костного анкилоза, крупные краевые остеофиты, крупные кисты в субхондральном слое более 4-5-х, значительно выраженный, распространенный субхондральный остеоэсклероз; <i>на компьютерных томограммах</i> повышение КТ-плотности в участках импрессионного перелома, подвывихи, смещение надколенника и его различная деформация, выраженный остеопороз в виде крупной ячеистой структуры (КТ-плотность снижена местами до (-25)-(+10) HU). Отмечена узурация, либо дефекты костей от сдавления хроническими гематомами, а также участки кальцинации и повышения плотности в окружающих мягких тканях при КТ-денситометрии до (+65)-(+155)HU за счет обызвествленных гематом.

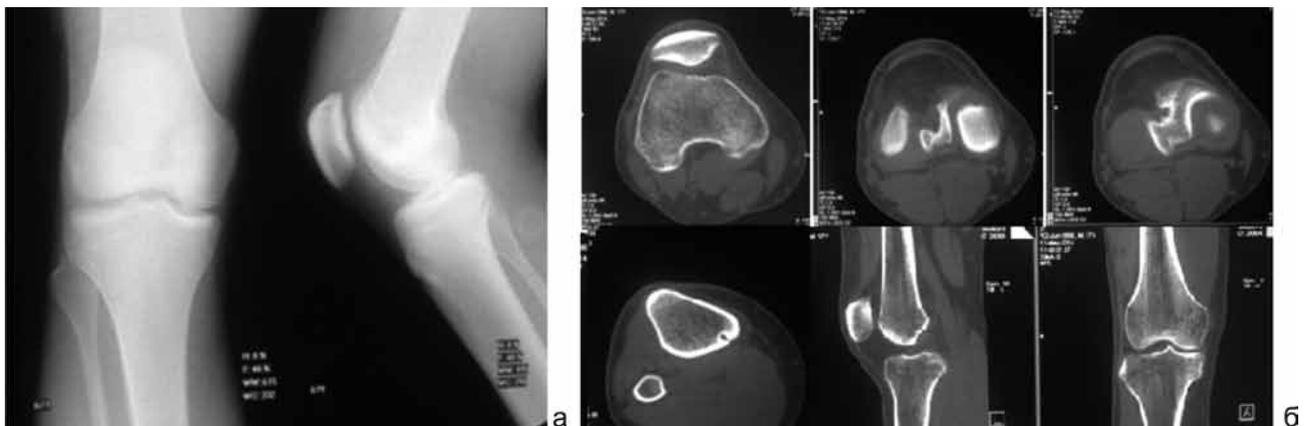


Рис. 2. Рентгенограммы правого коленного сустава в прямой и боковой проекциях (а) пациента 15 лет с гемофилией А, тяжелое течение, объем движений не нарушен, на серии КТ-изображений (б) в аксиальной проекции и МПР-реконструкции изображений – признаки артроза 1 степени



Рис. 3. Рентгенограммы левого коленного сустава в прямой и боковой проекциях (а), а также серия КТ-изображений в аксиальной проекции и при МПР- и 3D-реконструкциях изображений (б) пациента 53 лет с гемофилией А, тяжелое течение, с признаками артроза 2 степени, объем движений несколько ограничен за счет обызвествившейся гематомы в подколенной области в виде кальцината



Рис. 4. Серия компьютерных томограмм левого коленного сустава в аксиальной проекции и при МПР- и 3D-реконструкции пациента 33 лет с гемофилией А, тяжелое течение, с гемофилическим артрозом 3 степени



Рис. 5. Рентгенограммы пациента 26 лет с гемофилическим посттравматическим гонартрозом левого коленного сустава IV степени, задний подвывих левой большеберцовой и малоберцовой костей



Рис. 6. Рентгенограммы правого коленного сустава в 2-х проекциях пациента, 41 год., с гемофилией А, тяжелым течением, после аварии развился артроз IV степени



Рис. 7. Рентгенограммы коленных суставов пациента в прямой (а) и боковой (б) проекциях. Гемофилический артроз правого и левого коленного сустава 4 степени

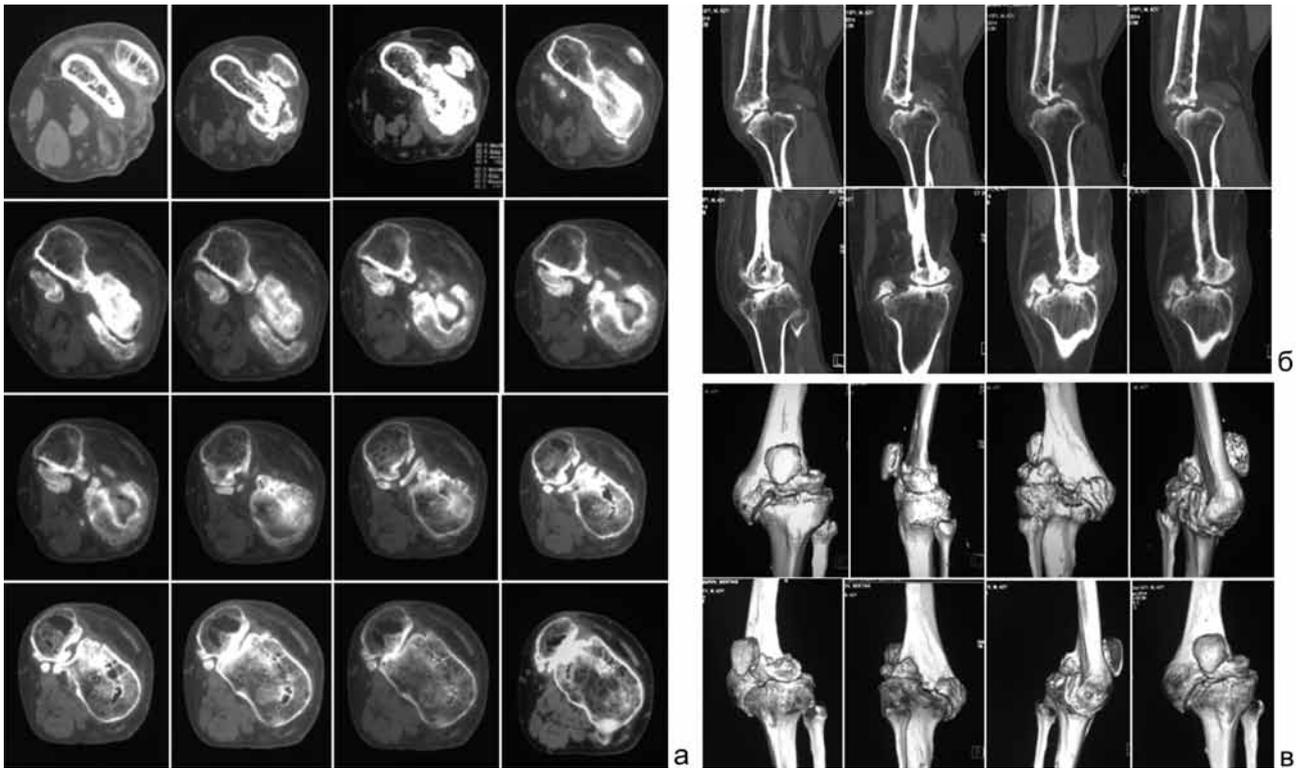


Рис. 8. Серия КТ-изображений левого коленного сустава в аксиальной проекции (а), при МПР- (б) и 3D-реконструкции изображений (в) этого же пациента

Таблица 2

Сравнительная характеристика стадий прогрессирования гемофилического артроза коленных суставов при стандартной рентгенографии и компьютерной томографии

Стадии	Рентгенография	КТ
Без изменений	27 (26,0 %)	–
1 стадия	6 (5,8 %)	19 (18,3 %)
2 стадия	7 (6,7 %)	11 (10,6 %)
3 стадия	39 (37,5 %)	42 (40,4 %)
4 стадия	25 (24,0 %)	32 (30,7 %)
Всего	104 (100 %)	104 (100 %)

Из КТ-признаков в 56,4 % случаях выявлена кистовидная перестройка структуры дистального отдела бедренной и проксимального отдела большеберцовой костей, без изменения их форм, а также сегментарный коллапс субхондральной пластинки, в 78,6 % – воспалительное утолщение суставной капсулы с небольшим количеством неоднородной жидкости (геморрагическая жидкость). Остеопоротические изменения выявлены при КТ практически во всех обследованных суставах, тогда как на рентгенограммах регионарный остеопороз был отмечен в 50,6 %. В мягких тканях, чаще в подколенной области, видны участки уплотнения мягких тканей с кальцинацией за счет обызвествленных гематом.

Анализируя результаты проведенного клинико-рентгенологического и КТ-обследования, выделены рентгенологические признаки в различные стадии гемофилических артропатий.

КТ, в отличие от рентгенографии, обладает высокой чувствительностью в диагностике признаков гемофилических артропатий (91,8 % и 72,7 % соответственно), тогда как специфичность рентгенографии превосходит специфичность КТ (86,4 % и 71,3 % соответственно).

Эти два исследования не исключают друг друга, а дополняют, что подтверждает анализ операционных характеристик диагностического теста [19].

Сочетание методов рентгенографии и мультиспиральной КТ повышает диагностическую чувствительность до 96,7 %, соотношение диагностической чувствительности и диагностической специфичности (ДЧ:ДС) при этом является оптимальным (3:2). Как правило, такая последовательность действий позволяет в 90-95 % случаев установить правильный диагноз и стадию при гемофилических артропатиях и избежать диагностических ошибок и неточностей.

Таким образом, в результате анализа данных комплексного лучевого метода исследования были выявлены изменения, наиболее характерные для каждой стадии. Несмотря на то, что такое деление является относительным, т.к. процесс развивается динамически, одна стадия переходит в другую и не имеет строго очерченных границ, использование комплекса лучевых методов – традиционной рентгенографии и рентгеновской мультиспиральной компьютерной томографии - в диагностике патологии суставов у больных гемофилией позволило детализировать рентгено-томографическую семиотику различных стадий гемофилических артропатий и определять показания к эндопротезированию сустава.

После обследования и гематологической коррекции в виде заместительной терапии фактором VIII все госпитализированные для эндопротезирования пациенты с гемофилическими остеоартрозами были прооперированы – 65 пациентам проведено эндопротезирование коленного сустава и 5 пациентам эндопротезирование тазобедренного сустава.

После эндопротезирования сустава одним из грозных осложнений является развитие нестабильности

эндопротеза из-за остеопороза [20]. КТ позволяет выявить нарушение архитектоники костной ткани у пациентов на ранних стадиях гемофилического артроза, выражающееся в снижении КТ-плотности при КТ-денситометрии. Ранее при обследовании этих пациентов методами остеоденситометрии – двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (ДЭРА) осевого скелета и ультразвуковой остеометрии (УЗО) пяточной

кости нами выявлено снижение минеральной плотности костной ткани позвоночника и проксимального отдела бедренной кости при ДЭРА, снижение прочностных характеристик при УЗО пяточной кости [17, 18]. Поэтому комплексная диагностика остеопороза и своевременное его лечение является одним из важных мер профилактики нестабильности эндопротеза у пациентов с гемофилией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный нами метод полуколичественной оценки прогрессирования гемофилического артроза при помощи стандартной рентгенографии, дополненный данными мультиспиральной компьютерной томографии, с детализацией рентгено-томографической семиотики различных стадий гемофилических артропатий, с диагностической чувствительностью 96,7 %, может служить практическими рекомендациями для врачей - рентгенологов, гематологов, травматологов-ортопедов. Своевременное установление стадии изменений в суставах

при гемофилии способствует назначению адекватной терапии, которая может существенно повлиять на прогноз эволюции заболевания, а также позволяет выявить показания к эндопротезированию сустава. Своевременное лечение остеопороза, выявленного методами остеоденситометрии, в том числе и КТ-денситометрии, является основным мероприятием, предотвращающим развитие нестабильности после столь сложной операции эндопротезирования крупных суставов у пациентов с гемофилическими остеоартрозами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальшев Ю.А. Царская болезнь в современной России // Гемофилия. 2004. № 1. С. 8-12.
2. Артроскопическая синовэктомия и дибридинг коленного сустава у больных гемофилией / Ю.Н. Андреев, В.Ю. Зоренко, К.А. Пасоян, Р.Н. Хаметова, Е.С. Вишневецкая, Т.Ю. Полянская, Е. Е. Карпов, В.Е. Мамонов, Н.В. Садикова // Гематология и трансфузиология. 2002. Т. 47, № 3. С. 5-8.
3. Жулёв Ю.А. (Президент Всерос. о-ва гемофилии). Отчет о проделанной работе за период 2009-2012 гг. // V съезд Всероссийского общества гемофилии : [материалы]. URL: <http://www.hemophilia.ru/rhs/rhs-events/368-v-sezd-vserossiyskogo-obschestva-gemofilii.html> (дата обращения 02.11.2014).
4. Новикова Э.З. Рентгенологические изменения при заболеваниях системы крови. М. : Медицина, 1982. 256 с.
5. Прохорова Е.Г., Жилиев Е.В., Гордейцева Е.А. Радиоизотопный метод оценки минерализации кости // Радиология – практика. 2011. № 4. С. 34-40.
6. Оценка эффективности лечения гемофилических артропатий с помощью лучевых методов исследования / Ю.Ф. Романовский, М.А. Мазырко, К.П. Федоров, З.С. Баркаган // Гематология и трансфузиология. 2007. № 3. С. 13-17.
7. Брюханов А.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике гемофилических артропатий // Гематология и трансфузиология. 1996. № 5. С. 25-26.
8. Спектр изменений внутрисуставных структур при гемофилической артропатии по данным магнитно-резонансной томографии / В.Д. Завадовская, Л.М. Огородова, Т.В. Жогина, З.А. Маевская, И.С. Ремзанцева, О.Ю. Бородин, И.В. Шахова // Бюл. сибир. медицины. 2011. № 3. С. 37-43.
9. Ахмедов Б. Р., Гиясов Х. З., Касымова У. К. Рентгенография и магнитно-резонансная томография в диагностике остеоартроза коленного сустава // Молодой ученый. 2014. № 2. С. 281-284.
10. Мазырко М.А. Сравнительные аспекты лучевой диагностики гемофилических артропатий : дис...канд. мед. наук. М., 2001. 167 с.
11. Comparison of radiography, CT and MR imaging in detection of arthropathies in patients with haemophilia / W. Yu, Q. Lin, A. Guermazi, X. Yu, W. Shang, W. Meng, R. Xu, Y. Zhao // Haemophilia. 2009. Vol. 15, No 5. P. 1090-1096.
12. Гемофилия / И.П. Данилов, В.А. Змачинский, Д.Г. Цвирко, М.П. Потапнев, Э.В. Дашкевич // Мед. новости. 2008. № 13. С. 20-23.
13. Андреева Т.А., Селиванов Е.А. Рекомбинантные препараты и их роль в современном лечении гемофилии // Вопр. гематологии, онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2010. Т. 9, № 1. С. 32-41.
14. Kellgren J.H., Lawrence J.S. Radiological assessment of osteo-arthrosis // Ann. Rheum. Dis. 1957. Vol. 16, No 4. P. 494-502.
15. Guidelines for testing slow acting drugs in osteoarthritis / M. Lequesne, K. Brandt, N. Bellamy, R. Moskowitz, C.J. Menkes, J.P. Pelletier, R. Altman // J. Rheumatol. Suppl. 1994. No 41. P. 65-73.
16. Калягин А.Н., Казанцева Н.Ю. Остеоартроз (современные представления о клинике, диагностике и лечении) : учеб. пособие для интернов, клинических ординаторов, врачей-курсантов / под ред. Ю.А. Горяева. Иркутск : ИГМУ, 2005. 38 с.
17. Лучевая диагностика и эндопротезирование коленных суставов при гемофилических артропатиях у жителей Казахстана / Ж.С. Абдрахманова, Р.И. Рахимжанова, Е.Т. Жунусов, И.А. Пивоварова, А.Б. Султангереев, Е.А. Загурская, М.М. Калдыбаев, З.С. Жансагимова // Терапевт. архив. 2014. Т. 86, № 5. С. 83-87.
18. Лучевая диагностика при патологии крупных суставов у больных гемофилией жителей Казахстана / Р.И. Рахимжанова, Ж.С. Абдрахманова, Е.Т. Жунусов, И.Н. Берестюк, А.П. Дунь // Бюл. сибир. медицины. 2012. Т. 11, № 5. С. 68-72.
19. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных (применение пакета прикладных программ STATISTICA). М. : МедиаСфера, 2003. 312 с.
20. Румянцев Ю.И. Лучевая диагностика осложнений эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов // Бюл. сибир. медицины. 2012. Т. 11, № 5 (1). С. 112-115.

REFERENCES

1. Malyshev Yu.A. Tsarskaia bolezn' v sovremennoi Rossii [The tsarist disease in modern Russia] // Gemofilia. 2004. N 1. S. 8-12.
2. Artroskopicheskaia sinovektomiia i dibridment kolennogo sustava u bol'nykh gemofiliei [Arthroscopic synovectomy and the knee debridement in patients with hemophilia] / Yu.N. Andreev, V.Iu. Zorenko, K.A. Pasoian, R.N. Khametova, E.S. Vishnevskaiia, T.Iu. Polianskaia, E. E. Karpov, V.E. Mamonov, N.V. Sadikova // Gematologiya i Transfuziologiya. 2002. T. 47, N 3. S. 5-8.
3. Zhulev Iu.A. (Prezident Vseros. o-va gemofilii). Otchet o prodelannoi rabote za period 2009-2012 gg. [President of All-Russian Society of Hemophilia: The Report on the work completed for the period of 2009-2012] // V s'ezd Vserossiyskogo obshchestva gemofilii: (materialy) [Materials of V Congress of All-Russian Society of Hemophilia]. URL: <http://www.hemophilia.ru/rhs/rhs-events/368-v-sezd-vserossiyskogo-obschestva-gemofilii.html>.
4. Novikova E.Z. Rentgenologicheskie izmeneniia pri zabelevaniakh sistemy krovi [X-ray changes for blood system diseases]. M. : Meditsina, 1982. 256 s.
5. Prokhorova E.G., Zhiliaev E.V., Gordeitseva E.A. Radioizotopnyi metod otsenki mineralizatsii kosti [Radionuclide method for bone mineralization evaluation] // Radiologiya – Praktika. 2011. N 4. S. 34-40.

- Otsenka effektivnosti lecheniia gemofilicheskikh artropatii s pomoshch'iu luchevykh metodov issledovaniia [The efficiency assessment of treating hemophilic arthropathies using radiation methods of studying] / Iu.F. Romanovskov, M.A. Mazyrko, K.P. Fedorov, Z.S. Barkagan // Gematologiya i Trasfuziologiya. 2007. N 3. S. 13-17.
- Briukhanov A.V. Magnitno-rezonansnaia tomografiia v diagnostike gemofilicheskikh artropatii [Magnetic resonance tomography in diagnosing hemophilic arthropathies] // Gematologiya i Transfuziologiya. 1996. N 5. S. 25-26.
- Spektr izmenenii vnutrisustavnykh struktur pri gemofilicheskoi artropatii po dannym magnitno-rezonansnoi tomografii [The range of changes in intraarticular structures for hemophilic arthropathy by the data of magnetic resonance tomography] / V.D. Zavadovskaia, L.M. Ogorodova, T.V. Zhogina, Z.A. Maevskaia, I.S. Remzantseva, O.Iu. Borodin, I.V. Shakhova // Biul. Sibir. Meditsiny. 2011. N 3. S. 37-43.
- Akhmedov B.R., Giiasov Kh.Z., Kasymova U.K. Rentgenografiia i magnitno-rezonansnaia tomografiia v diagnostike osteoartroza kolennogo sustava [Roengenography and magnetic resonance tomography in diagnosing the knee osteoarthritis] // Molodoi Uchenyi. 2014. N 2. S. 281-284.
- Mazyrko M.A. Sravnitel'nye aspekty luchevoi diagnostiki gemofilicheskikh artropatii [Comparative aspects of radiation diagnosis of hemophilic arthropathies] [dis... kand. med. nauk]. M., 2001. 167 s.
- Comparison of radiography, CT and MR imaging in detection of arthropathies in patients with haemophilia / W. Yu, Q. Lin, A. Guermazi, X. Yu, W. Shang, W. Meng, R. Xu, Y. Zhao // Haemophilia. 2009. Vol. 15, No 5. P. 1090-1096.
- Gemofiliia [Hemophilia] / I.P. Danilov, V.A. Zmachinskii, D.G. Tsvirko, M.P. Potapnev, E.V. Dashkevich // Med. Novosti. 2008. N 13. S. 20-23.
- Andreeva T.A., Selivanov E.A. Rekombinantnye preparaty i ikh rol' v sovremennom lechenii gemofilii [Recombinant preparations and their role in current treatment of hemophilia] // Vopr. Gematologii, Onkologii i Immunopatologii v Pediatrii. 2010. T. 9, N 1. S. 32-41.
- Kellgren J.H., Lawrence J.S. Radiological assessment of osteo-arthritis // Ann. Rheum. Dis. 1957. Vol. 16, No 4. P. 494-502.
- Guidelines for testing slow acting drugs in osteoarthritis / M. Lequesne, K. Brandt, N. Bellamy, R. Moskowitz, C.J. Menkes, J.P. Pelletier, R. Altman // J. Rheumatol. Suppl. 1994. No 41. P. 65-73.
- Kaliagin A.N., Kazantseva N.Iu. Osteoartroz (sovremennye predstavleniia o klinike, diagnostike i lechenii) : ucheb. posobie dlia internov, klinicheskikh ordinatorov, vrachei-kursantov / pod red. Iu.A. Goriaeva [Osteoarthritis (modern concepts about clinical picture, diagnosis and treatment): a manual for interns, clinical staff physicians and medical trainees / Ed. Iu.A. Goriaev]. Irkutsk : IGMU, 2005. 38 s.
- Luchevaia diagnostika i endoprotezirovaniie kolennykh sustavov pri gemofilicheskikh artropatiiakh u zhitelei Kazakhstana [Radiation diagnosis and the knee arthroplasties for hemophilic arthropathies in Kazakhstan residents] / Zh.S. Abdrakhmanova, R.I. Rakhimzhanova, E.T. Zhunusov, I.A. Pivovarova, A.B. Sultangereev, E.A. Zagurskaia, M.M. Kaldybaev, Z.S. Zhansagimova // Terapevt. Arkhiv. 2014. T. 86, N 5. S. 83-87.
- Luchevaia diagnostika pri patologii krupnykh sustavov u bol'nykh gemofiliei zhitelei Kazakhstana [Radiation diagnosis for pathology of large joints in patients with hemophilia living in Kazakhstan] / R.I. Rakhimzhanova, Zh.S. Abdrakhmanova, E.T. Zhunusov, I.N. Berestiuk, A.P. Dun' // Biul. Sibir. Meditsiny. 2012. T. 11, N 5. S. 68-72.
- Rebrova O.Iu. Statisticheskii analiz meditsinskikh dannykh (primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA) [A statistical analysis of medical data (using STATISTICA application package)]. M.: MediaSfera, 2003. 312 s.
- Rumiantsev Iu.I. Luchevaia diagnostika oslozhnenniia endoprotezirovaniia tazobedrennogo i kolennogo sustavov [Radiation diagnosis of the hip and the knee arthroplasty complications] // Biul. Sibir. Meditsiny. 2012. T. 11, N 5 (1). S. 112-115.

Рукопись поступила 25.12.2014.

Сведения об авторах:

- Ракимжанова Раушан Ибжановна – АО «Медицинский университет Астана», заведующая кафедрой радиологии № 1, д. м. н., профессор.
- Абдрахманова Жанар Сагатбековна - АО «Медицинский университет Астана», ассоциированный профессор (доцент) кафедры радиологии № 1, к. м. н.
- Жунусов Ерсин Турсынханович - «Городская больница № 1» акимата города Астаны, заместитель главного врача по инновационной деятельности ГКП на ПХВ, д. м. н.
- Сулейменов Аян Базарбаевич - «Городская больница № 1» акимата города Астаны, ортопед-травматолог высшей категории Центра поли-травмы и ортохирургии ГКП на ПХВ.

Information about the authors:

- Rakhimzhanova Raushan Ibzhanovna – «The Astana Medical University» Joint-Stock Company, Head of Radiology Department No 1, Doctor of Medical Sciences, Professor.
- Abdrakhmanova Zhanar Sagatbekovna – «The Astana Medical University» Joint-Stock Company, an associate professor (docent) Radiology Department No 1, Candidate of Medical Sciences.
- Zhunusov Ersin Tursynkhanovich – City Hospital No 1 of Astana akimat, Deputy Chief Physician of Innovations of the State-owned Enterprise on the Right of Economic Management, Doctor of Medical Sciences.
- Suleimenov Aian Bazarbaevich – City Hospital No 1 of Astana akimat, Center of Polytrauma and Orthosurgery of the State-owned Enterprise on the Right of Economic Management, a higher category traumatologist-orthopedist.