

Информативность различных методов лучевой диагностики при сочетании подагры и болезни депонирования пирофосфата кальция

С. А. Владимиров, М. С. Елисеев, Л. А. Божьева, А. В. Смирнов, М. В. Северинова, А. В. Волков

Научно-исследовательский институт ревматологии имени В. А. Насоновой, г. Москва

Цель исследования: оценить информативность рентгенографии (Рг), компьютерной томографии (КТ) и ультразвукового исследования (УЗИ) при дифференциальной диагностике подагры и болезни депонирования пирофосфата кальция (БДПК).

Материалы и методы. В одномоментное исследование были включены 73 пациента (54 мужчины и 19 женщин): I группа — больные с сочетанием БДПК и подагры (n = 22), II группа — с наличием в синовиальной жидкости кристаллов пирофосфата кальция (n = 26), III группа — с подагрой (n = 25). Всем пациентам делали Рг, КТ и УЗИ коленных суставов.

Результаты. Хондрокальциноз (ХК) у больных с кристаллами пирофосфата кальция выявляли в 54% случаев по данным Рг, в 73% — по компьютерным томограммам и в 100% случаев по данным УЗИ. При подагре Рг показала наличие внутрикостных тофусов у 32%; КТ — внутрикостные тофусы у 92% и мягкотканые тофусы у 80%; УЗИ — наличие двойного контура у 100%, мягкотканые тофусы у 80% и ХК у 12% больных. У пациентов с подагрой и кристаллами пирофосфата кальция в синовиальной жидкости ультразвуковые признаки ХК и двойной контур имелись в 100% случаев, мягкотканые тофусы УЗИ показало в 59%, а КТ — в 50% случаев. По данным Рг ХК был у 72% таких пациентов, по данным КТ — у 86%; внутрикостные тофусы обнаружались при Рг у 27% и при КТ у 72% больных.

Заключение. УЗИ продемонстрировало признаки обоих заболеваний — ХК и двойной контур — у всех больных с сочетанием кристаллов моноурата натрия и пирофосфата кальция в синовиальной жидкости. КТ выявляла внутрикостные тофусы в первой и третьей группах почти в 3 раза чаще, чем Рг. Кроме того, возможность КТ обнаруживать мягкотканые тофусы практически идентична таковой у УЗИ.
Ключевые слова: подагра, болезнь депонирования пирофосфата кальция, рентгенография, компьютерная томография, ультразвуковое исследование.

Usefulness of Different Imaging Techniques in Diagnosing Gout and Concomitant Calcium Pyrophosphate Deposition Disease

S. A. Vladimirov, M. S. Eliseev, L. A. Bozhieva, A. V. Smirnov, M. V. Severinova, A. V. Volkov

V. A. Nasonova Rheumatology Research Institute, Moscow

Study Objective: To assess the usefulness of X-ray, computed tomography (CT) and ultrasound (US) in the differential diagnosis of gout and concomitant calcium pyrophosphate deposition disease (CPDD).

Materials and Methods: Seventy-three patients (54 males and 19 females) were enrolled into a one-stage study. Group I included patients who had CPDD and gout (n = 22), Group II included patients who had calcium pyrophosphate crystals in the synovial fluid (n = 26) and Group III included patients with gout (n = 25). All patients had X-ray, CT and US of their knee joints.

Study Results: In patients who had calcium pyrophosphate crystals, chondrocalcinosis (CC) was detected in 54% by X-ray, in 73% by computed tomography and in 100% by US. In gout patients, X-ray helped detect intraosseous tophi in 32% of cases; CT showed intraosseous tophi and soft-tissue tophi in 92% and 80% of cases, respectively, and US revealed the double-contour sign, soft-tissue tophi and CC in 100%, 80% and 12%, respectively. In gout patients who had calcium pyrophosphate crystals in the synovial fluid, CC and the double-contour sign were detected by US in 100% of cases; soft-tissue tophi were revealed in 59% by US and in 50% by CT. In this patient population, CC was detected in 72% by X-ray and in 86% by CT; and intraosseous tophi were found in 27% by X-ray and in 72% by CT.

Conclusion: Ultrasound revealed the signs of both diseases — CC and the double-contour sign — in all patients who had sodium-monourate crystals and calcium pyrophosphate crystals in the synovial fluid. In Groups I and III, CT detected intraosseous tophi three times more often than X-ray. Moreover, in detecting soft-tissue tophi, CT was almost as effective as US.

Keywords: gout, calcium pyrophosphate deposition disease, X-ray, computed tomography, ultrasound.

К основным микрокристаллическим артритам относятся подагра и болезнь депонирования кристаллов пирофосфата кальция (БДПК). Подагра — системное тофусное заболевание, характеризующееся отложением кристаллов моноурата натрия (МУН) в различных тканях и развивающимся в связи с этим воспалением у лиц с гиперурикемией, обусловленной внешнесредовыми и/или генетичес-

скими факторами [1]. БДПК является результатом накопления кристаллов пирофосфата кальция (ПФК) в суставном хряще и возникающего из-за этого воспаления иммунного характера [2]. Осаждение кристаллов МУН и ПФК может способствовать развитию острого и хронического воспаления суставов. О наличии в синовиальной жидкости одновременно кристаллов МУН и ПФК было сообщено несколькими авторами [9, 22, 23].

Божьева Лилия Альбертовна — к. м. н., сотрудник рентгенологического отделения ФГБНУ «НИИР им. В. А. Насоновой». 115522, г. Москва, Каширское ш., д. 34а. E-mail: doctor.ru@rusmg.ru

Владимиров Сергей Александрович — к. м. н., научный сотрудник лаборатории микрокристаллических артритов ФГБНУ «НИИР им. В. А. Насоновой». 115522, г. Москва, Каширское ш., д. 34а. E-mail: ser_vlad@mail.ru

Волков Александр Витальевич — к. м. н., заведующий лабораторией инструментальной и ультразвуковой диагностики ФГБНУ «НИИР им. В. А. Насоновой». 115522, г. Москва, Каширское ш., д. 34а. E-mail: doctor.ru@rusmg.ru

Елисеев Максим Сергеевич — к. м. н., заведующий лабораторией микрокристаллических артритов ФГБНУ «НИИР им. В. А. Насоновой». 115522, г. Москва, Каширское ш., д. 34а. E-mail: elicmax@rambler.ru

Северинова Мария Викторовна — младший научный сотрудник лаборатории инструментальной и ультразвуковой диагностики ФГБНУ «НИИР им. В. А. Насоновой». 115522, г. Москва, Каширское ш., д. 34а. E-mail: doctor.ru@rusmg.ru

Смирнов Александр Викторович — д. м. н., профессор, заведующий рентгенологическим отделением ФГБНУ «НИИР им. В. А. Насоновой». 115522, г. Москва, Каширское ш., д. 34а. E-mail: doctor.ru@rusmg.ru

«Золотой стандарт» диагностики обоих заболеваний — обнаружение кристаллов в синовиальной жидкости. Тем не менее использование различных методов визуализации имеет большое значение для диагностики и лечения смешанных микрокристаллических артритов. Это особенно важно для диагностики БДПК, которой уделяется мало внимания.

Обычная рентгенография (Рг) благодаря ее низкой стоимости и доступности является основным методом визуализации. Она широко используется для обнаружения специфических признаков обоих заболеваний: кальцификации хряща (хондрокальциноза — ХК) при БДПК или внутрикостных тофусов при подагре. При кристалл-верифицированном диагнозе БДПК рентгенологически ХК выявляется в 29–98% случаев [17–19]. Ранее сообщалось, что Рг показывает наличие ХК только у 50% больных с кристалл-верифицированным диагнозом БДПК [6].

В соответствии с рекомендациями Европейской лиги борьбы с ревматизмом (European League Against Rheumatism) по диагностике подагры, Рг суставов недостаточно, чтобы подтвердить диагноз на ранней стадии, хотя рентгенологические изменения могут существовать на всех стадиях заболевания [26].

Недавно опубликованные данные подтверждают, что КТ суставов является важным методом визуализации при подагре и БДПК. КТ более информативна, чем Рг, в обнаружении ХК коленных суставов у пациентов с БДПК [6]. Показано, что применение КТ, а не МРТ и УЗИ, у больных хронической тофусной подагрой способствует выявлению мягкотканых и внутрикостных тофусов [15]. Кроме того, КТ суставов дает возможность отличить МУН от кальция, содержащего депозиты, благодаря различным значениям их плотности [20].

УЗИ суставов стало широко используемым методом визуализации в течение последних нескольких лет. При подагре УЗИ может показать отложения МУН в мягких тканях (тофусы) и на поверхности хряща — двойной контур [4]. Название «двойной контур» связано со способностью кристаллов МУН депонироваться на поверхности хряща, что при УЗИ выглядит как дополнительная светлая линия, параллельная линии перехода субхондральной кости в хрящ. УЗИ оказалось также чувствительным и специфичным методом для обнаружения ХК у пациентов с БДПК [6, 9, 10]. Тем не менее работ по сравнению информативности различных методов визуализации при смешанных микрокристаллических артритах мало.

Цель исследования: оценить информативность Рг, КТ и УЗИ при дифференциальной диагностике подагры и БДПК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В одномоментное исследование, проведенное в 2014 г. в Научно-исследовательском институте ревматологии им. В. А. Насоновой, были включены 73 пациента (54 мужчины и 19 женщин), которые поступили с подозрением на микрокристаллический артрит. На основании результатов анализа синовиальной жидкости участников разделили на три группы: 22 человека с кристаллами МУН и ПФК в синовиальной жидкости составили *I группу*; 26 пациентов с кристалл-верифицированным диагнозом БДПК — *II группу*; 25 больных с кристалл-верифицированным диагнозом подагры — *III группу*.

У всех пациентов на момент осмотра был артрит, им произвели диагностическую пункцию с исследованием синовиальной жидкости методом поляризационной микроскопии (микроскоп Olympus CX31-P, Япония). Пациентам делали УЗИ, Рг и КТ коленных суставов. Основные данные больных представлены в *таблице*.

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Критерием включения был возраст старше 18 лет. Критерии исключения: возраст младше 18 лет, подозрение на септический артрит и другое ревматическое заболевание.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программ Statistica 8.0, Биостатистика. Результаты представлены в виде средних значений и средних квадратических отклонений ($M \pm SD$), использовали непараметрический критерий Манна — Уитни, критерий χ^2 . Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

С помощью Рг не удалось выявить ХК и мягкотканые тофусы у больных подагрой (*рис.*). ХК при БДПК и при сочетании ее с подагрой статистически значимо чаще выявляли при помощи УЗИ, чем Рг ($p = 0,0001$ и $p = 0,008$ соответственно), различий между КТ и Рг, а также между КТ и УЗИ не было. КТ и УЗИ чаще Рг показывали наличие мягкотканых тофусов как у больных подагрой, так и при сочетании ее с БДПК ($p = 0,0001$ в обоих случаях). Внутрикостные тофусы у пациентов обеих этих групп чаще были видны при КТ, чем при Рг (в *I группе* $p = 0,0001$, в *III группе* $p = 0,0026$).

Таблица

Клиническая характеристика больных ($n = 73$)

Параметры	I группа (БДПК + подагра, $n = 22$)	II группа (БДПК, $n = 26$)	III группа (подагра, $n = 25$)
Острый/хронический артрит, n (%)	6/16 (27,3/72,7)	8/18 (30,8/69,2)	2/23 (8,0/92,0)**
Пол: м/ж, n (%)	19/3 (86,4/13,6)	15/11 (57,7/42,3)	20/5 (80,0/20,0)
Возраст, лет ($M \pm SD$)	59,5 \pm 7,3*	50,7 \pm 9,3	52,4 \pm 12,4
Длительность болезни (от первого эпизода артрита), годы ($M \pm SD$)	13,21 \pm 6,79*	5,37 \pm 4,39	10,30 \pm 7,00
Тофусы мягких тканей около коленного сустава, n (%)	9 (40,9)	0	10 (40,0)
Тофусы мягких тканей другой локализации, n (%)	8 (36,4)	0	15 (60,0)
Вовлеченный сустав	16 — коленный, 6 — I плюснефаланговый	коленный	коленный

* Отличие от II группы статистически значимо ($p < 0,05$).

** Отличие от I и II групп статистически значимо ($p < 0,05$).

Примечание. БДПК — болезнь депонирования пирофосфата кальция.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сочетание БДПК и подагры встречается достаточно редко. Существует несколько описывающих его публикаций [5, 8, 12, 24, 25], причина такого сочетания не до конца ясна [16]. Диагноз БДПК в исследованиях [5, 8] ставили на основе наличия ХК по данным Рг пораженных суставов. Возможно, что аномальный хрящ и воспаление, обусловленное кристаллами ПФК, могут способствовать осаждению кристаллов МУН и, наоборот, кристаллы ПФК откладываются в случае воспаления при подагре. Тем не менее и БДПК, и подагра — довольно распространенные заболевания, и неудивительно, что в некоторых случаях они сосуществуют, особенно у пожилых пациентов [26]. Нам не встретилось в литературе сравнение различных методов визуализации у больных со смешанными микрокристаллическими артритами.

Достаточно хорошо известен рентгенологический феномен, типичный для поздней подагры, — симптом «пробойника». Рентгенографически диагностируемые изменения развиваются в 10–40% случаев после повторных атак артрита и являются одним из поздних проявлений болезни [3, 22]. У большинства больных с рецидивирующим артритом и длительностью болезни 3–5 лет не удается идентифицировать какие-либо костные дефекты. Таким образом, рентгенологические изменения нельзя считать ранними для подагры [27].

При разработке классификационных критериев подагры было показано, что субкортикальные кисты без эрозий обнаруживаются у 11,9% больных подагрой и у 1,0–3,4% пациентов с пирофосфатной артропатией, ревматоидным и септическим артритом. Несмотря на низкую чувствительность и специфичность, этот рентгенологический признак был включен в клинико-лабораторный перечень критериев подагры.

W. C. Reh установлено, что типичные, четко дифференцируемые «перфорированные» околосуставные эрозии с нависающими краями определяются рентгенологически не ранее чем через 6–12 лет после первого острого приступа подагры [21]. По нашим данным, внутрикостные тофусы при Рг выявляются у 32% больных подагрой и у 27% пациентов с сочетанием ее с БДПК.

В настоящее время Рг является «золотым стандартом» диагностики ХК в ежедневной практике и в клинических исследованиях. Однако ее чувствительность и специфичность либо не изучены (для коленных суставов), либо низкие. Так, для выявления ХК в лучезапястных суставах Рг обладает низкой чувствительностью (ОШ = 0,29; 95%-й ДИ: 0,05–0,62) и специфичностью (ОШ = 0,20; 95%-й ДИ: –0,15–0,55) [28]. Выявление ХК при Рг может быть затруднено малым размером кристаллов ПФК, недоступной локализацией либо значительной потерей хряща вследствие его разрушения [11]. Было показано, что ХК по данным Рг диагностируется у 50% больных [6], что согласуется с результатами нашего исследования: Рг позволила выявить ХК у 54% пациентов с БДПК и у 72% с сочетанием ее с подагрой.

УЗИ суставов при подагре и БДПК считается перспективным методом, и не исключено, что при создании новых критериев диагностики подагры такой признак, как двойной контур, будет предложен в качестве инструментального критерия.

Другим патологическим признаком, который можно идентифицировать с помощью УЗИ при подагре, является тофус. Выявление тофусных структур способствует проведению ранних терапевтических мероприятий.

По нашим данным, двойной контур был у всех пациентов с подагрой и с сочетанием подагры и БДПК. Мягкотканые тофусы выявлены у 80% больных подагрой и у 59% с сочетанием ее с БДПК.

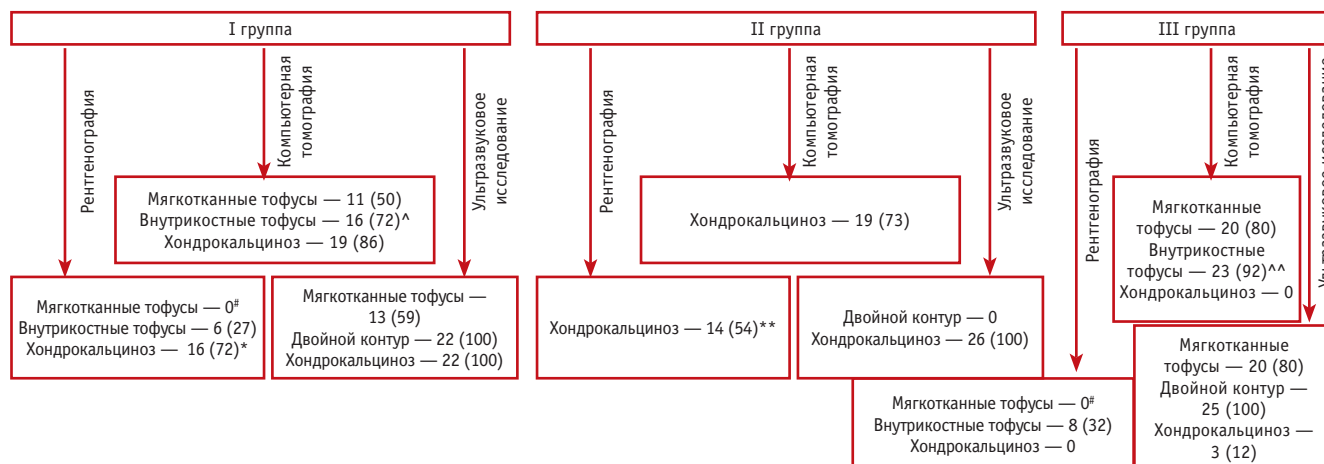
УЗИ показало наличие ХК у всех пациентов с БДПК и с подагрой и БДПК, а также у 12% больных подагрой. Такой результат согласуется с данными G. Filippou и соавт., которые зафиксировали высокую чувствительность (ОР = 0,87; 95%-й ДИ: 0,69–1,04) и специфичность (ОР = 0,96; 95%-й ДИ: 0,90–1,03) УЗИ суставов в диагностике ХК [9].

Необходимо подчеркнуть, что из трех критериев наличия ХК, предложенных B. Frediani, мы учитывали при УЗИ только типичный признак — линейную кальцификацию в толще хряща, аналогичную рентгенологическому признаку [10]. Несколько работ («случай — контроль») доказали значимость УЗИ для выявления ХК в коленных суставах [9,

Рис. Информативность различных методов визуализации, n (%).

Примечание.

1. Знаком (*) отмечены статистически значимые различия в частоте выявления хондрокальциноза при рентгенографии и УЗИ: (*) — в I группе (p = 0,008), (**) — во II группе (p = 0,0001).
2. Знаком (#) отмечены статистически значимые различия в частоте выявления мягкотканых тофусов при КТ и УЗИ по сравнению с рентгенографией в I и III группах (p = 0,0001).
3. Знаком (^) отмечены статистически значимые различия в частоте выявления внутрикостных тофусов при КТ и рентгенографии: (^) — в I группе (p = 0,0001), (^) — в III группе (p = 0,0026)



10]. Результаты, полученные в нашей работе, согласуются с данными зарубежных авторов, согласно которым УЗИ суставов дает возможность обнаружить кальцификацию хряща, невидимую при использовании рентгеновских методов.

Основным недостатком при трактовке данных УЗИ является недостаточное количество исследований суставов на сегодняшний день, а также отсутствие динамических наблюдений, которые прояснили бы взаимосвязь результатов УЗИ и Рг. Это помогло бы понять, когда и на какой стадии болезни изменения хряща, обнаруживаемые при УЗИ, становятся видимыми и при Рг.

Другой метод, потенциально значимый для визуализации тофусов, — КТ. Она позволяет выявить тофусы, локализуемые как внутрикостно, так и в области сухожилий и мягких тканей [13, 14, 17]. КТ (в сравнении с УЗИ и МРТ) дает возможность более точно дифференцировать тофусные массы, так как средний показатель по шкале ослабления рентгеновского излучения (шкале Хаунсфилда) для депозитов кристаллов МУН достаточно стабилен и существенно отличается от такового для депозитов основных кристаллов кальция, причем независимо от кальцификации тофуса [15]. Особенно отчетливо видны тофусы на трехмерной КТ. По нашим данным, частота выявления мягкотканых тофусов у больных подагрой составила 80%, при сочетании ее

с БДПК — 50%. Внутрикостные тофусы были у 92% больных подагрой и у 72% с сочетанием подагры и БДПК.

Значимость КТ в диагностике ХК неизвестна. В литературе нам встретилось только одно исследование, где сравнивается информативность КТ и Рг при выявлении ХК [6]. По данным исследования, КТ позволила определить ХК у 71% больных, что согласуется с нашими данными (ХК выявлен у 73% больных БДПК и у 86% с сочетанием подагры и БДПК). Стандартная Рг дает лишь двухмерное изображение сустава, что делает вероятной потерю изображения имеющихся депозитов ПФК в недоступных местах. Преимуществом КТ является трехмерная визуализация сустава, что помогает исключить эту проблему [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно констатировать, что наиболее информативным методом дифференциальной диагностики микрокристаллических артритов, по нашим данным, является ультразвуковое исследование суставов. Компьютерная томография превосходит рентгенографию в выявлении внутрикостных тофусов и эрозий у больных подагрой и хондрокальцинозом у пациентов с болезнью депонирования пирофосфата кальция. Но для подтверждения диагностической значимости различных методов необходимы дальнейшие исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барскова В. Г., Мукагова М. В., Северинова М. В., Елисеев М. С. и др. Диагностика подагры // Сиб. мед. журн. 2012. № 5. С. 132–135.
2. Кудяева Ф. М., Владимиров С. А., Елисеев М. С., Волков А. В. и др. Особенности клинических проявлений болезни депонирования кристаллов пирофосфата кальция // Науч.-практ. ревматология. 2014. № 4. С. 405–409.
3. Якунина И. А., Ильиных Е. В., Удельнова И. А., Барскова В. Г. и др. Частота выявления симптома «пробойника» при рентгенологическом исследовании дистальных отделов стоп больных с подагрой: связь с длительностью болезни и течением артрита // Науч.-практ. ревматология. 2003. № 2. С. 222–231.
4. Backhaus M., Burmester G., Gerber T., Grassi W. et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology // Ann. Rheum. Dis. 2001. Vol. 60. N 7. P. 641–649.
5. Bari C., Lapadula G., Cantatore P. Coexisting psoriatic arthritis, gout and chondrocalcinosis // Scand. J. Rheumatol. 1998. Vol. 27. N 4. P. 306–309.
6. Barskova V. G., Kudaeva F. M., Bozhieva L. A., Smirnov A. V. et al. Comparison of three imaging techniques in diagnosis of chondrocalcinosis of the knees in Calcium Pyrophosphate Deposition Disease // Rheumatology Oxford. 2013. Vol. 52. N 6. P. 1090–1094.
7. Brown A., Wakefield R., Schmidt W. Imaging // EULAR Compendium. 2009. P. 651–668.
8. Eliseev M. S., Vladimirov S. A., Nasonov E. L. The frequency of calcium pyrophosphate deposition disease in patients with acute arthritis // Ann. Rheum. Dis. 2014. Vol. 73. Suppl. 2. P. S781–782.
9. Filippou G., Frediani B., Gallo A., Menza L. et al. A “new” technique for the diagnosis of chondrocalcinosis of the knee: sensitivity and specificity of high-frequency ultrasonography // Ann. Rheum. Dis. 2007. Vol. 66. N 8. P. 1126–1128.
10. Frediani B., Filippou G., Falsetti P., Lorenzini S. et al. Diagnosis of calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease: ultrasonographic criteria proposed // Ann. Rheum. Dis. 2005. Vol. 64. N 4. P. 638–640.
11. Genant H. Roentgenographic aspects of calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease (pseudogout) // Arthr. Rheum. 1976. Vol. 19. Suppl. 3. P. S307–328.
12. Gerster J. C., Landry M., Dufresne L., Meuwly J. Imaging of tophaceous gout: computed tomography provides specific images compared with magnetic resonance imaging and ultrasonography // Ann. Rheum. Dis. 2002. Vol. 61. N 1. P. 52–54.
13. Gerster J. C., Landry M., Duvoisin B., Rappoport G. Computed tomography of the knee joint as an indicator of intraarticular tophi in gout // Arthr. Rheum. 1996. Vol. 39. N 8. P. 1406–1409.

14. Gerster J. C., Landry M., Rivier G. Computed tomographic imaging of subcutaneous gouty tophi // Clin. Rheumatol. 1998. Vol. 17. N 1. P. 62–64.
15. Gross B. D., Williams R. B., Di Cosimo C. J., Williams S. V. Gout and pseudogout of the temporomandibular joint // Oral Sur., Oral Med., Oral Pathol. 1987. N 63. P. 551–554.
16. Jones A., Chuck A., Arie E., Green D. et al. Diseases associated with calcium pyrophosphate deposition disease // Semin. Arthritis Rheum. 1992. Vol. 22. N 3. P. 188–202.
17. Kim Y. S., Kim H. S. Clinical images: bead-like gouty tophi in the hand and foot // Arthr. Rheum. 2010. Vol. 62. N 12. P. 3624.
18. Lohrenoo W., Sukitawut W. Calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition: a clinical and laboratory analysis of 91 Thai patients // J. Med. Assoc. Thai. 1999. Vol. 82. N 6. P. 569–576.
19. Martinez-Sanchis A., Pascual E. Intracellular and extracellular CPPD crystals are a regular feature in synovial fluid from uninflamed joints of patients with CPPD related arthropathy // Ann. Rheum. Dis. 2005. Vol. 64. N 12. P. 1769–1772.
20. Paparo F., Fabbro E., Ferrero G., Piccasso R. et al. Imaging studies of crystalline arthritides // Reumatismo. 2012. Vol. 63. N 4. P. 263–275.
21. Peh W. Tophaceous gout // Am. J. Orthop. 2001. Vol. 30. N 8. P. 665.
22. Raikin S., Cohn B. T. Intraosseous gouty invasion of the talus // Foot Ankle Int. 1997. Vol. 18. N 7. P. 439–442.
23. Robier C., Neubauer M., Quehenberger F., Rainer F. Coincidence of calcium pyrophosphate and monosodium urate crystals in the synovial fluid of patients with gout determined by cyto-centrifugation technique // Ann. Rheum. Dis. 2011. Vol. 70. N 6. P. 1163–1164.
24. Saliba I., Bouthiller A., Desrochers P., Berthlet F. et al. Tophaceous gout and pseudogout of the middle ear and the infratemporal fossa: case report and review of the literature // J. Otolaryngol. 2003. Vol. 32. N 4. P. 269–272.
25. Stockman A., Darlington L., Scott J. Frequency of chondrocalcinosis of the knees and avascular necrosis of the femoral heads in gout: a controlled study // Ann. Rheum. Dis. 1980. Vol. 39. N 1. P. 7–11.
26. Terkeltaub R. Gout and other crystal arthropathies. Philadelphia: Elsevier, 2012. P. 357.
27. Zhang W., Doherty M., Pascual E., Bardin T. et al. EULAR evidence based recommendations for gout. Part I: Diagnosis. Report of a task force of the standing committee for international clinical studies including therapeutics (ESCSIT) // Ann. Rheum. Dis. 2006. Vol. 65. N 10. P. 1301–1311.
28. Zhang W., Neame R., Doherty S., Doherty M. Relative risk of knee chondrocalcinosis in siblings of index cases with pyrophosphate arthropathy // Ann. Rheum. Dis. 2004. Vol. 63. N 8. P. 969–973. **D**

Библиографическая ссылка:

Владимиров С. А., Елисеев М. С., Божьева Л. А., Смирнов А. В. и др. Информативность различных методов лучевой диагностики при сочетании подагры и болезни депонирования пирофосфата кальция // Доктор.Ру. Терапия Кардиология Ревматология. 2015. № 8 (109) — № 9 (110). С. 40–43.