



КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 616-006.03

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-77-86>

Особенности магнитно-резонансной диагностики теносиновиальной гигантоклеточной опухоли (пигментного виллонодулярного синовита)

Татьяна Валентиновна Потемкина¹, Юлия Юрьевна Коноплева²,
Екатерина Борисовна Петрова³

^{1,2,3} ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Россия

² ООО «Региональный диагностический центр», Нижний Новгород, Россия

¹ inhisky@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3885-3100>

² konopleva_uu@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-3089-9592>

³ eshakhova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2829-515X>,
<https://orcid.org/0009-0001-2849-1185>

Автор, ответственный за переписку: Татьяна Валентиновна Потемкина,
inhisky@gmail.com

Аннотация

Цель исследования. Продемонстрировать особенности магнитно-резонансной томографии теносиновиальной гигантоклеточной опухоли различных форм.

Материалы и методы. С помощью магнитно-резонансной томографии выявили пациентов с теносиновиальной гигантоклеточной опухолью коленного сустава, описав особенности диагностики и клинического течения диффузной и локальной форм новообразования.

Результаты. Специфическими МРТ-паттернами теносиновиальной гигантоклеточной опухоли являются отложения гемосидерина, ворсинчатые и узловые разрастания синовиальной оболочки коленного сустава, суставной выпот и костная эрозия.

Заключение. Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль — редкое мезенхимальное новообразование, возникающее из синовиальной оболочки суставов и сухожильных влагалищ, инвалидизирующее молодых трудоспособных людей. Магнитно-резонансная томография, являясь золотым стандартом лучевой диагностики, помогает выявлять специфические паттерны.

Ключевые слова: теносиновиальная гигантоклеточная опухоль, пигментный виллонодулярный синовит, магнитно-резонансная томография

© Потемкина Т. В., Коноплева Ю. Ю., Петрова Е. Б., 2024

Для цитирования: Потемкина Т. В., Коноплева Ю. Ю., Петрова Е. Б. Особенности магнитно-резонансной диагностики теносиновиальной гигантоклеточной опухоли (пигментного villonodularного синовита) // Радиология – практика. 2024;5:77-86. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-77-86>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Short report

Features of Magnetic Resonance Diagnostics of Tenosynovial Giant Cell Tumor (Pigmented Villonodular Synovitis)

Tatyana V. Potemkina¹, Yulia Yu. Konopleva², Ekaterina B. Petrova³

^{1,2,3} Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia

² Regional Diagnostic Center, Nizhny Novgorod, Russia

¹ inhisky@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3885-3100>

² konopleva_uu@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-3089-9592>

³ eshakhova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2829-515X>,
<https://orcid.org/0009-0001-2849-1185>

Corresponding author: Tatyana V. Potemkina, inhisky@gmail.com

Abstract

Aim. Demonstrate the features of magnetic resonance diagnostics of tenosynovial giant cell tumor.

Materials and Methods. Using magnetic resonance imaging, we identified patients with tenosynovial giant cell tumor of the knee joint, describing the diagnostic features and clinical course of diffuse and local forms of the tumor.

Results. Specific MRI patterns of tenosynovial giant cell tumor are hemosiderin deposits, villous and nodular growths of the synovium of the knee joint, joint effusion and bone erosion.

Conclusion. Tenosynovial giant cell tumor is a rare mesenchymal neoplasm arising from the synovium of joints and tendon sheaths, disabling young able-bodied people. Magnetic resonance imaging, being the “gold” standard for radiological diagnostics, helps to identify specific patterns.

Keywords: Tenosynovial Giant Cell Tumor, Pigmented Villonodular Synovitis, Magnetic Resonance Imaging

For citation: Potemkina T. V., Konopleva Yu. Yu., Petrova E. B. Features of Magnetic Resonance Diagnostics of Tenosynovial Giant Cell Tumor (Pigmented Villonodular Synovitis). *Radiology – Practice*. 2024;5:77-86. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-77-86>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль (ТСГО) — это редкое идиопатическое доброкачественное, но агрессивное моноартикулярное новообразование, поражающее синовиальные оболочки суставов, синовиальные сумки и сухожильные влагалища [10, 11].

В связи с редкой встречаемостью заболевания, его неспецифической клинической картиной, а также терминологической путаницей зачастую возникают сложности в диагностике, своевременной постановке диагноза и лечении [1].

С 2020 года в 5-м пересмотре Международной классификации мягкотканых и костных опухолей Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует отказаться от термина «пигментный виллонодулярный сино-

вит» (ПВНС). В номенклатуре раздела «Так называемые фиброгистиоцитарные опухоли» ТСГО теперь заменяет собой термин ПВНС [4, 6].

Заболеваемость ТСГО составляет от 5 до 8,4 случая на 1 000 000 человек и чаще поражает женщин, чем мужчин (соотношение 2 : 1) [4, 8]. Возраст пациентов может быть различным, от 2 до 83 лет и более, однако преимущественно поражает молодых людей 30–50 лет [1, 2, 12]. Частота малигнизации новообразований составляет менее 1 случая на 1 000 000 человек в год, смертность от заболевания около 30 %, метастазирование происходит в 50 % случаев [8]. ТСГО медленно прогрессирует, время от начальных симптомов до окончательного гистологического диагноза может варьироваться от 1 до 3 лет [10].

ПВНС (ТСГО) не является воспалительным процессом (синовитом), гистологически это опухолевая пролиферация клеток синовиальной оболочки, характеризующаяся узловой и ворсинчатой структурой, содержащая фибробластоподобные, остеокластоподобные многоядерные клетки и малые гистиоциты, а также отложения гранул пигмента гемосидерина в крупных мононуклеарных клетках в виде ободка, в результате чего синовиальная оболочка сустава приобретает буро-коричневый цвет [2, 3, 8].

Различают локальные формы (чаще подвержены дети) и диффузные (чаще подвержены люди в возрасте 30–40 лет) [1]. Локальные считаются доброкачественными и представляют собой солитарное образование на ножке, окруженное нормальной синовиальной оболочкой. Они чаще обнаруживаются в пальцах кистей (85%) или межфаланговых суставах, преимущественно на ладонной поверхности. Другие локализации включают запястье, пальцы стоп, голеностопный, коленный, тазобедренный и локтевой суставы. Внутрисуставные формы в большинстве случаев развиваются в коленных суставах [2, 8].

Диффузные формы более агрессивны, могут вовлекать весь сустав и приводят к деструкции костной и хрящевой ткани, в некоторых случаях подвергаясь малигнизации. Чаще являются внутрисуставными и в основном выявляются в коленных (70 %), тазобедренных (15 %) или плечевых суставах, хотя в патологический процесс могут вовлекаться все синовиальные суставы (височно-нижнечелюстной, межпозвоночные и др.). Для них характерно неравномерное «ветвистое» утолщение синовиальной оболочки (> 5 мм), которая «окутывает» реактивный суставной выпот и приводит к образованию многокамерных кистозных масс [4, 7].

Варианты лечения включают открытую хирургическую синовэктомию,

артроскопическую резекцию, радиосиновэктомию, дистанционную лучевую терапию, криохирургию, таргетную терапию, иммунотерапию, артропластику и ампутацию [12]. Но даже несмотря на радикальное лечение, частота рецидивов достигает 50 % для внутрисуставных и 33–50 % для внесуставных форм [4, 9].

Вызывают вопросы классификации теносиновиальной гигантоклеточной опухоли различных форм. Существующая МР-классификация ТСГО по степени тяжести, основанная на 6 параметрах (тип опухоли по классификации ВОЗ (локальная, диффузная), вовлечение суставов, хряща, мышц/сухожилий, связочного аппарата, нервно-сосудистых структур), состоящая из 4 типов (легкая локализованная, тяжелая локализованная, умеренная диффузная и тяжелая диффузная), может быть потенциальным рутинным инструментом врачей-клиницистов, помогая стратифицировать риск осложнений лечения и прогноз пациентов [7].

Однако в современной литературе приведенные данные подвергаются критике из-за сложности применения в клинической практике и отсутствия специфики для коленного сустава [12].

В настоящей работе для выявления теносиновиальной гигантоклеточной опухоли авторами использована классификация Zheng K. et al. (2022), основанная на 3 параметрах, выявленных с помощью МРТ: подтип опухоли (локальный, диффузный), вовлеченность капсулы сустава (внутрисуставной, внесуставной) и эрозия костной ткани [12]. Классификация включает в себя 3 типа и 4 подтипа и разработана преимущественно для коленного сустава (табл.).

Цель: продемонстрировать особенности магнитно-резонансной томографии теносиновиальной гигантоклеточной опухоли различных форм.

Клиническая классификация теносиновальных гигантоклеточных опухолей коленного сустава [12]

Тип	Описание
Ia	Локализованная, внутрисуставная
Ib	Локализованная, внесуставная
IIa	Диффузная, внутрисуставная
IIb	Диффузная, внутрисуставная, разрушение костной ткани
III	Диффузная, вокруг капсулы сустава

Материалы и методы

Исследования проводились на аппарате МРТ Siemens Magnetom Essenza мощностью 1,5 Тл в клинике ООО «Региональный диагностический центр», г. Нижний Новгород. Протокол сканирования включал следующие последовательности: T1-взвешенное изображение (ВИ), T2 ВИ, T2 FS (selective Fat Supression — режим жироподавления) и PD (Proton Density — изображения, взвешенные по протонной плотности). Оба пациента работоспособного возраста в течение нескольких месяцев наблюдали боль в коленных суставах, снижение функции, скованность и отек. Травмы отрицали. Проводилось местное лечение топическими нестероидными противовоспалительными препаратами. На МРТ коленного сустава явились по самостоятельной записи, без направления.

Клиническое наблюдение 1

Мужчина, 26 лет. В течение нескольких месяцев беспокоит дискомфорт, снижение функциональности левого коленного сустава. На серии мультипараметрических МР-томограмм в последовательностях T1 ВИ, T2 ВИ, PD, FS в трех взаимно перпендикулярных проекциях в переднем отделе сустава в области инфрапателлярной синовиальной складки дифференцируется объемное

образование неправильной округлой формы с бугристыми контурами, размерами 42 × 27 × 24 мм, с гипоинтенсивным сигналом в T2, T2 FS, T2 ВИ, изогипоинтенсивным в T2 ВИ, с неоднородным гипоинтенсивным сигналом в градиентных импульсных последовательностях T2 ВИ, прилежащее к синовиальной оболочке переднего и передне-латерального отделов сустава. Верхнелатеральный край образования расположен между латеральной поверхностью латерального мыщелка бедренной кости и капсулой сустава выше уровня суставной щели на 20 мм. В остальных отделах синовиальная оболочка уплотнена, с пальцевидными утолщениями синовиальных складок. Дополнительно визуализируется неравномерно суженная суставная щель, преимущественно в медиальном отделе сустава, в полости сустава и супрапателлярно скопление избыточного объема однородного выпота. Таким образом, определяется МР-картина узловатого объемного образования в области инфрапателлярной синовиальной складки — локальная форма ТСГО, тип Ia (рис. 1). Также у пациента присутствовали дегенеративные изменения передней крестообразной связки, повреждение менисков, определялись признаки очаговой хондромалии латерального мыщелка бедренной и большеберцовой костей II ст. по Outerbridge.

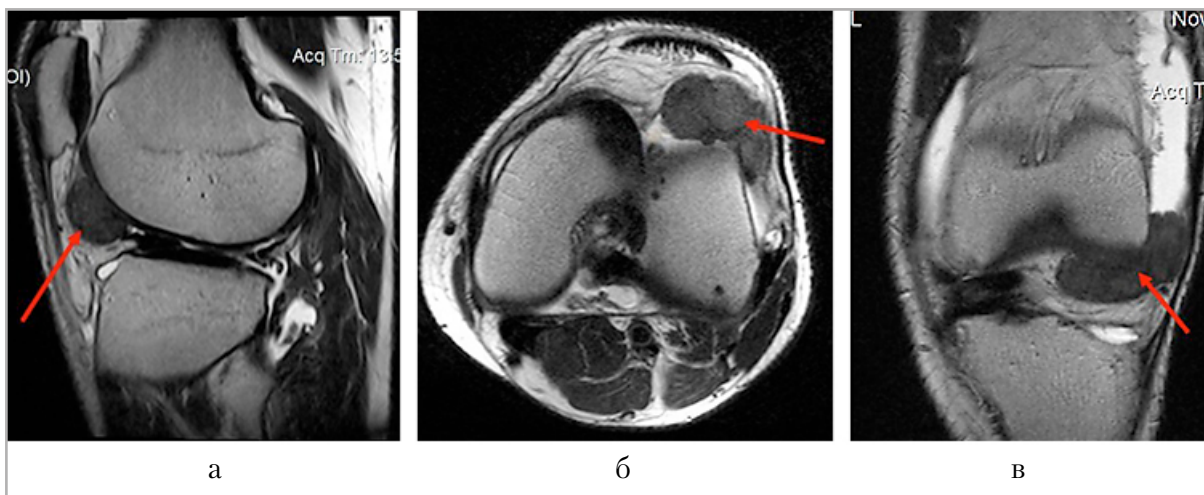


Рис. 1. МР-томограммы, T2 ВИ, левого коленного сустава мужчины 26 лет: *а* — сагиттальная плоскость; *б* — аксиальная плоскость; *в* — корональная плоскость. Стрелками показано новообразование в полости сустава

Клиническое наблюдение 2

Женщина, 49 лет. Беспокоят боли, скованность и отек в области левого коленного сустава. На серии МР-томограмм левого коленного сустава, взвешенных по T1 ВИ, T2 ВИ, PD, FS в трех взаимно перпендикулярных проекциях, визуализируются начальные дегенеративно-дистрофические изменения, выпот в полости коленного сустава. Отмечается диффузное

неравномерное утолщение и разрастание синовиальной оболочки переднего, заднего и латеральных карманов коленного сустава с образованием узловатых и ворсинчатых выростов. Также визуализируется киста Бейкера размерами $65 \times 21 \times 31$ мм. Повреждения связочного аппарата, менисков отсутствуют. Таким образом, в левом коленном суставе пациента определяется МР-картина диффузной формы ТСГО, тип II а.

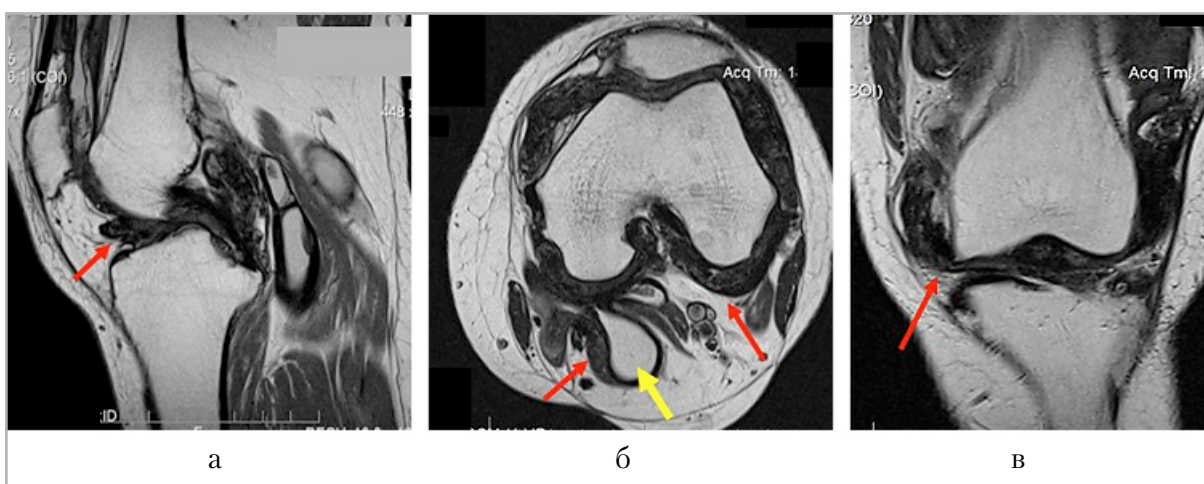


Рис. 2. МР-томограммы, T2 ВИ, PD левого коленного сустава женщины 49 лет: *а* — сагиттальная плоскость; *б* — аксиальная плоскость; *в* — корональная плоскость. Красными стрелками указано утолщение и разрастание синовиальной оболочки сустава, желтая стрелка — киста Бейкера

Обсуждение

Представленные клинические наблюдения у пациентов 26 и 49 лет демонстрируют отсутствие специфической клинической картины анализируемого заболевания, отсутствие эффекта от нестероидных противовоспалительных препаратов. Окончательный диагноз был сформулирован только после проведения МРТ с использованием классификации Zheng K. et al. (2022). Так, клиническое наблюдение 1 соответствует Ia типу – локализованная внутрисуставная форма ТСГО [12]. МР-картина локализованных форм ТСГО представлена в работах Денисова Л. Н. с соавт. (2022), Dedhia N. et al. (2024) и Zmerly H. et al. (2024). Данная форма обычно характеризуется как четко отграниченные образования, прилежащие к сухожилию или к синовию сустава [5], что согласуется с полученными МР-признаками в клиническом наблюдении 1. Наряду с этим у пациента было выявлено наличие выпота, а также дегенеративные изменения крестообразной связки, повреждения менисков и признаки очаговой хондромалиции латерального мыщелка бедренной и большеберцовой кости. Синовиальный выпот и киста Бейкера при локальной форме ТСГО были описаны в работе Денисова Л. Н. с соавт. (2022).

Диффузные формы, обычно суставные, представляют собой разрастания синовиальной оболочки ворсинчатого или узлового характера, сопровождаемые выпотом [1, 4]. МР-признаки клинического наблюдения 2 в виде диффузного неравномерного утолщения и разрастания синовиальной оболочки переднего, заднего, латеральных карманов коленного сустава с образованием узловатых и ворсинчатых выростов полностью соответствовали данным литературы.

Наличие деструктивных изменений костной ткани, особенно эрозий, как результата атрофии под давлением описывает в своей работе Stacchiotti S.

et al. (2023). Однако, согласно данным Choi W. S. et al. (2024), крупные коленные суставы подвержены значительно реже данным изменениям благодаря относительно широкой суставной щели. С большей вероятностью эрозия визуализируется в суставах с меньшей функциональностью: тазобедренном, плечевом, локтевом и голеностопном. Нередкой находкой будут крупные субхондральные кисты, кисты Бейкера, скопления свободной жидкости в суставе, сумках и диффузный отек костного мозга и мягких тканей [4]. Клиническое наблюдение 2 продемонстрировало дегенеративно-дистрофические изменения и выпот в полости коленного сустава, а также наличие кисты Бейкера. Совокупность всех МР-признаков позволила отнести выявленные изменения к IIa типу – диффузная, внутрисуставная без разрушения костной ткани [12].

Таким образом, МРТ-исследование в режимах T1 ВИ, T2 ВИ, T2 FS и PD позволили выявить локальную и диффузную формы теносиновиальной гигантоклеточной опухоли, а также дать оценку сопутствующим изменениям коленного сустава. Важно отметить, что классификация, представленная в работе Zheng K. et al. (2022), применима и проста в использовании для МР-диагностики ТСГО коленного сустава.

Дифференциальный диагноз по МР-критериям необходимо проводить с синовиальным хондроматозом, ревматоидным артритом, хронической тофусной подагрой, амилоидной артропатией и гемофилической артропатией [4].

Заключение

Редкая встречаемость заболевания и неспецифичность клинической картины ТСГО может приводить к длительным задержкам корректной постановки диагноза. Основным методом диагностики данной патологии является МРТ, с помощью которой можно детально охарактеризовать изменения в суставе,

оценить степень поражения, выявить внесуставные изменения, провести дифференциальный диагноз и дальнейшее динамическое наблюдение.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Денисов Л. Н., Нестеренко В. А., Смирнов А. В. Пигментный villonodularный синовит: обзор литературы и описание клинического случая // Современная ревматология. 2022. № 16 (3). С. 91–95. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2022-3-91-95>
2. Снетков А. И., Батраков С. Ю., Акиншина А. Д., Горелов В. А. Клинический случай теносиновииальной гигантоклеточной опухоли локтевого сустава у ребенка // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2022. Т. 21, № 2. С. 124–130. <https://doi.org/10.37903/vsgma.2022.2.17>
3. Щудло Н. А., Ступина Т. А., Мигалкин Н. С., Варсегова Т. Н., Чиркова И. В., Останина Д. А. Гистологическая характеристика гигантоклеточной опухоли оболочек сухожилий, сочетанной с ладонным фасциальным фиброматозом (случай из практики) // Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 4. С. 579–583. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-4-579-583>
4. Choi W. S., Lee S. K., Kim J.-Y., Kim Y. Diffuse-Type Tenosynovial Giant Cell Tumor: What Are the Important Findings on the Initial and Follow-Up MRI? *Cancers*. 2024;16(2):402. <https://doi.org/10.3390/cancers16020402>
5. Dedhia N., Zamata-Ovalle D., Johnson E., Schwechter E. Localized Tenosynovial Giant Cell Tumor After Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2024; 28:101438. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2024.101438>
6. Fletcher C. D. M. WHO Classification of Tumours. Soft Tissue and Bone Tumours. Lion: IARC Press, 2020. 5th Edition. Vol. 3. P. 664. ISBN 978-92-832-4510-0.
7. Mastboom M. J. L., Verspoor F. G. M., Hanff D. F., Gademan M. G. J., Dijkstra P. D. S., Schreuder H. W. B., Bloem J. L., van der Wal R. J. P., van de Sande M. A. J. Severity classification of Tenosynovial Giant Cell Tumours on MR imaging. *Surg. Oncol.* 2018;27(3):544-550. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2018.07.002>
8. Stacchiotti S., Dürr H. R., Schaefer I. M., Woertler K., Haas R., Trama A., Caraceni A., Bajpai J., Baldi G. G., Bernthal N., Blay J. Y., Boye K., Broto J. M., Chen W. T., Dei Tos P. A., Desai J., Emhofer S., Eriksson M., Gronchi A., Gelderblom H., Hards J., Hartmann W., Healey J., Italiano A., Jones R. L., Kawai A., Leithner A., Loong H., Mascard E., Morosi C., Otten N., Palmerini E., Patel S. R., Reichardt P., Rubin B., Rutkowski P., Sangalli C., Schuster K., Seddon B. M., Shkodra M., Staals E. L., Tap W., van de Rijn M., van Langevelde K., Vanhoenacker F. M. M., Wagner A., Wiltink L., Stern S., van de Sande V. M., Bauer S. Best Clinical Management of Tenosynovial Giant Cell Tumour (TGCT): a Consensus Paper from the Community of Experts. *Cancer Treat Rev*. 2023;112:102491. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2022.102491>
9. Tan Y. C., Tan J. Y., Tsitskaris K. Systematic Review: Total Knee Arthroplasty (TKA) in Patients with Pigmented Villonodular Synovitis (PVNS). *Knee Surg & Relat Res*. 2021;33(1):6. <https://doi.org/10.1186/s43019-021-00088-1>
10. Zarate S. D., Joyce D. M., Belzarena A. C. Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Distal Tibiofibular Joint. *Radiol. Case Rep*. 2021;16(4):950-955. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.01.064>
11. Zeoli T., Mathkour M., Scullen T., Carr C., Abou-Al-Shaar H., Wang L., Divagaran A., Dindial R., Tubbs R. S., Bui C. J., Maulucci C. M. Spinal Pigmented Villonodular Synovitis and Tenosynovial Giant Cell Tumor: A Report of Two Cases and a Comprehensive Systematic Review. *Clin. Neurol. Neurosurg*. 2021;202:106489. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106489>
12. Zheng K., Yu X. C., Hu Y. C., Xu M., Zhang J. Y. A New Simple and Practical

Clinical Classification for Tenosynovial Giant Cell Tumors of the Knee. *Orthop. Surg.* 2022;14(2):290-297. <https://doi.org/10.1111/os.13179>.

13. Zmerly H., Draghetti M., Moscato M., Akkawi I. Arthroscopic Excision of a Localized Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Knee: A Case Report. *Curr. Rheumatol. Rev.* 2024;20(4):459-464. <https://doi.org/10.2174/0115733971272967231120114621>

References

1. Denisov L. N., Nesterenko V. A., Smirnov A. V. Pigmented Villonodular Synovitis: Literature Review and Clinical Case Description. *Modern rheumatology.* 2022; 16(3):91–95. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2022-3-91-95>
2. Snetkov A. I., Batrakov S. Yu., Akin'shina A. D., Gorelov V. A. Clinical Case of Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Elbow Joint in a Child. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy.* 2022;21(2):124-130. (In Russ.). <https://doi.org/10.37903/vsgma.2022.2.17>
3. Shchudlo N. A., Stupina T. A., Migalkin N. S., Varsegova T. N., Chirkova I. V., Ostanina D. A. Histological Characteristics of Giant Cell Tumor of Tendon Sheaths Combined with Palmar Fascial Fibromatosis (Case Report). *Genius of Orthopedics.* 2022;28(4):579-583. (In Russ.). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-4-579-583>.
4. Choi W. S., Lee S. K., Kim J.-Y., Kim Y. Diffuse-Type Tenosynovial Giant Cell Tumor: What Are the Important Findings on the Initial and Follow-Up MRI? *Cancers.* 2024;16(2):402. <https://doi.org/10.3390/cancers16020402>
5. Dedhia N., Zamata-Ovalle D., Johnson E., Schwechter E.. Localized Tenosynovial Giant Cell Tumor After Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast Today.* 2024;28:101438. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2024.101438>
6. Fletcher C. D. M. WHO Classification of Tumours. Soft Tissue and Bone Tumours. Lion: IARC Press, 2020. 5th Edition. Vol. 3. P. 664. ISBN 978-92-832-4510-0.
7. Mastboom M. J. L., Verspoor F. G. M., Hanff D. F., Gademan M. G. J., Dijkstra P. D. S., Schreuder H. W. B., Bloem J. L., van der Wal R. J. P., van de Sande M. A. J. Severity classification of Tenosynovial Giant Cell Tumours on MR imaging. *Surg. Oncol.* 2018;27(3):544-550. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2018.07.002>
8. Stacchiotti S., Dürr H. R., Schaefer I. M., Woertler K., Haas R., Trama A., Caraceni A., Bajpai J., Baldi G. G., Bernthal N., Blay J. Y., Boye K., Broto J. M., Chen W. T., Dei Tos P. A., Desai J., Emhofer S., Eriksson M., Gronchi A., Gelderblom H., Harges J., Hartmann W., Healey J., Italiano A., Jones R. L., Kawai A., Leithner A., Loong H., Mascard E., Morosi C., Otten N., Palmerini E., Patel S. R., Reichardt P., Rubin B., Rutkowski P., Sangalli C., Schuster K., Seddon B. M., Shkodra M., Staals E. L., Tap W., van de Rijn M., van Langevelde K., Vanhoenacker F. M. M., Wagner A., Wiltink L., Stern S., van de Sande V. M., Bauer S. Best Clinical Management of Tenosynovial Giant Cell Tumour (TGCT): a Consensus Paper from the Community of Experts. *Cancer Treat Rev.* 2023;112:102491. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2022.102491>
9. Tan Y. C., Tan J. Y., Tsitskaris K. Systematic Review: Total Knee Arthroplasty (TKA) in Patients with Pigmented Villonodular Synovitis (PVNS). *Knee Surg & Relat Res.* 2021;33(1):6. <https://doi.org/10.1186/s43019-021-00088-1>
10. Zarate S. D., Joyce D. M., Belzarena A.C. Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Distal Tibiofibular Joint. *Radiol Case Rep.* 2021;16(4):950-955. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.01.064>
11. Zeoli T., Mathkour M., Scullen T., Carr C., Abou-Al-Shaar H., Wang L., Divagaran A., Dindial R., Tubbs R. S., Bui C. J., Maulucci C. M. Spinal Pigmented Villonodular Synovitis and Tenosynovial Giant Cell Tumor: A Report of Two Cases and a Comprehensive Systematic Review.

- Clin. Neurol. Neurosurg.* 2021;202:106489. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106489>
12. Zheng K., Yu X. C., Hu Y. C., Xu M., Zhang J. Y. A New Simple and Practical Clinical Classification for Tenosynovial Giant Cell Tumors of the Knee. *Orthop Surg.* 2022;14(2):290-297. <https://doi.org/10.1111/os.13179>
13. Zmerly H., Draghetti M., Moscato M., Akkawi I. Arthroscopic Excision of a Localized Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Knee: A Case Report. *Curr. Rheumatol. Rev.* 2024;20(4):459-464. <https://doi.org/10.2174/0115733971272967231120114621>

Сведения об авторах / Information about the authors

Потемкина Татьяна Валентиновна, клинический ординатор кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия.

603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

+7 (915) 951-52-71

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста.

Potemkina Tatyana Valentinovna, clinical resident Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

10/1, pl. Minin and Pozharsky, Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

Author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, text writing.

Коноплева Юлия Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, врач лучевой диагностики ООО «Региональный диагностический центр», Нижний Новгород, Россия.

603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

+7 (987) 395-58-21

Вклад автора: создание концепции, редактирование публикации.

Konopleva Yulia Yur'yevna, Ph. D. Med., Associate Professor, Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

10/1, pl. Minin and Pozharsky, Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

Author's contribution: conceptualization, editing a publication.

Петрова Екатерина Борисовна, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия.

603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

+7 (910) 796-37-13

Вклад автора: редактирование публикации.

Petrova Ekaterina Borisovna, M. D. Med., Associate Professor, Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

10/1, pl. Minin and Pozharsky, Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

Author's contribution: editing a publication.

Статья поступила в редакцию 01.08.2024;
одобрена после рецензирования 27.08.2024;
принята к публикации 27.08.2024.

The article was submitted 01.08.2024;
approved after reviewing 27.08.2024;
accepted for publication 27.08.2024.