

Д.Ю. Кулаков¹, В.В. Лялина^{*1}, Э.А. Скрипниченко¹,
С.Г. Приписнова², А.А. Максимов³, А.Б. Шехтер⁴, И.Г. Никитин¹

¹ — Кафедра госпитальной терапии № 2 лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

² — Клиника «Ортоспайн», Москва, Россия

³ — ГБУЗ «ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ», Москва, Россия

⁴ — Лаборатория экспериментальной морфологии Института регенеративной медицины Научно-технологического парка биомедицины, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

ТОФУСНАЯ ПОДАГРА КАК ПРИЧИНА СИНДРОМА ЗАПЯСТНОГО КАНАЛА И ДИСФУНКЦИИ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ КИСТИ

D.Y. Kulakov¹, V.V. Lyalina^{*1}, E.A. Skripnichenko¹,
S.G. Pripisnova², A.A. Maksimov³, A.B. Shehter⁴, I.G. Nikitin¹

¹ — Internal Diseases 2nd Department, Pirogov Medical University, Moscow, Russia

² — Orthospine Clinic, Moscow, Russia

³ — Yudin State Clinical Hospital of Moscow, Russia

⁴ — Institute for Regenerative Medicine, Sechenov University, Moscow, Russia

Tophaceous Gout Causing the Carpal Tunnel Syndrome and Flexor Digitorum Dysfunction: A Case Report

Резюме

Синдром запястного канала — самая частая периферическая компрессионная мононейропатия, к развитию которой может приводить множество заболеваний и состояний, в том числе, формирование подагрических тофусов в различных структурах канала. В публикации приведен обзор литературы и описание клинического случая синдрома запястного канала у пациента 58 лет с тофусной подагрой и неконтролируемой гиперурикемией. Особенностью случая является сочетание компрессионной нейропатии срединного нерва и дисфункции сухожилий сгибателей пальцев кисти в результате тофусного поражения.

Ключевые слова: синдром запястного канала, тофусная подагра, тофусная тендопатия, компрессионная нейропатия, хирургическая декомпрессия срединного нерва, внутрисухожильные тофусы

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

Статья получена 23.01.2021 г.

Принята к публикации 18.02.2021 г.

Для цитирования: Кулаков Д.Ю., Лялина В.В., Скрипниченко Э.А. и др. ТОФУСНАЯ ПОДАГРА КАК ПРИЧИНА СИНДРОМА ЗАПЯСТНОГО КАНАЛА И ДИСФУНКЦИИ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ КИСТИ. Архивъ внутренней медицины. 2021; 11(2): 154-160. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-2-154-160

Abstract

Carpal tunnel syndrome is the most common peripheral compression neuropathy and can be caused by many diseases and conditions, including the formation of gouty tophi in various structures of the tunnel. This publication provides a review of literature and a case report on Carpal tunnel syndrome in a 58-year-old male patient with tophaceous gout. The case is characterized by the extremely rare combination of median nerve compression and tendons dysfunction due to the tophi deposits in the flexor tendons of the hand.

Key words: carpal tunnel syndrome, tophaceous gout, tophaceous tendinopathy, compression neuropathy, surgical decompression of the median nerve, histological presentation of intratendinous tophi

*Контакты: Вера Валерьевна Лялина, e-mail: vera_lyalina@mail.ru

* Contacts: Vera V. Lyalina, e-mail: vera_lyalina@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4262-4060>

Conflict of interests

The authors declare that this study, its theme, subject and content do not affect competing interests

Sources of funding

The authors declare no funding for this study

Article received on 23.01.2021

Accepted for publication on 18.02.2021

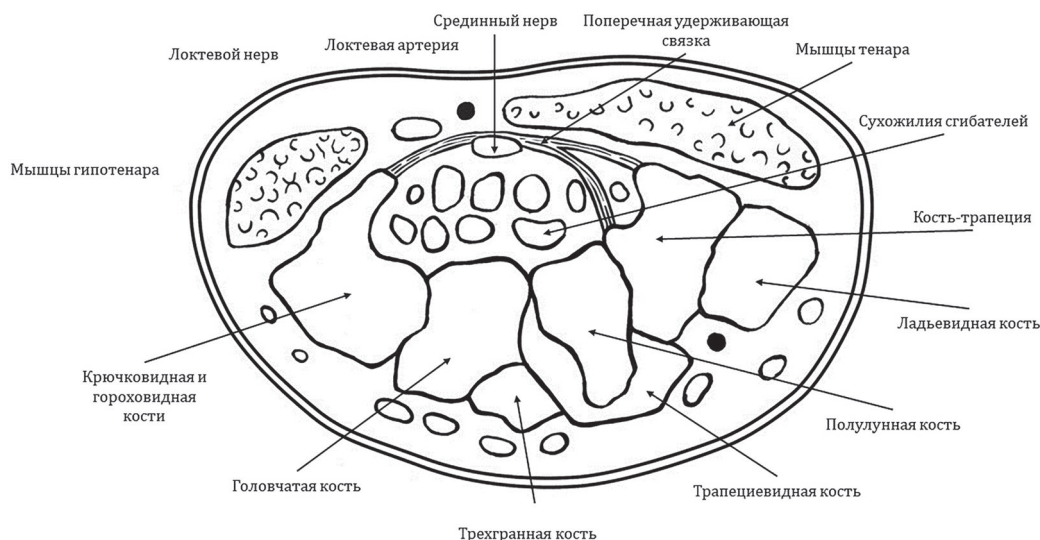
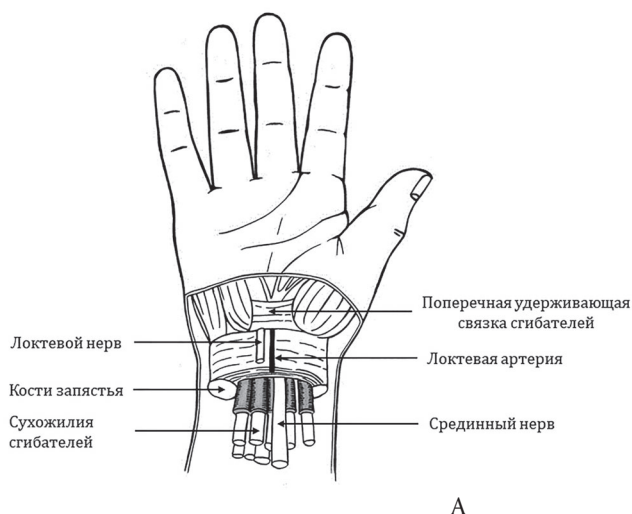
For citation: Kulakov D.Y., Lyalina V.V., Skripnichenko E.A. et al. Tophaceous Gout Causing the Carpal Tunnel Syndrome and Flexor Digitorum Dysfunction: A Case Report. The Russian Archives of Internal Medicine. 2021; 11(2): 154-160. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-2-154-160

ЗК — запястный канал, СЗК — синдром запястного канала, УЗИ — ультразвуковое исследование,

Введение

Запястный канал представляет собой костно-фиброзный туннель, образованный костями запястья и поперечной связкой запястья, называемой также карпальной связкой и удерживателем сгибателей. Протяженность запястного канала составляет в среднем 2,5 см. По данным ультразвукового исследования (УЗИ), передне-задний диаметр канала в среднем составляет 10,4 мм (6,8 -13 мм) [1].

В канале проходят срединный нерв, а также девять сухожилий сгибателей пальцев со своими теносиновиальными футлярами (см. рисунки 1 А, Б). Срединный нерв располагается непосредственно под поперечной связкой запястья и между синовиальными футлярами сухожилий сгибателей пальцев кисти.



Б

Рисунок 1. Анатомия запястного канала. Продольный (А) и поперечный (Б) срезы [2]

Спереди запястный канал (ЗК) ограничивает поперечная связка запястья, натянутая между бугром ладьевидной кости и кости-трапеции с латеральной стороны, крючковидной и гороховидной костями — с медиальной. Сзади и с боков канал ограничивают кости запястья и их связки. Восемь запястных костей сочленяются, образуя вместе дугу, обращенную небольшой выпуклостью назад, к тыльной стороне, а вогнутостью — к ладони.

В канале проходят срединный нерв, а также девять сухожилий сгибателей пальцев со своими теносиновиальными футлярами: 4 сухожилия глубоких сгибателей пальцев, 4 сухожилия поверхностных сгибателей пальцев, 1 сухожилие длинного сгибателя большого пальца, которые проходят на ладонь, окруженные синовиальными влагалищами.

Figure 1. Anatomy of the carpal tunnel. Longitudinal (A) and transverse (B) sections [2]

Anteriorly, the carpal tunnel is bounded by the transverse carpal ligament, stretched between the tubercle of the scaphoid and the trapezium from the lateral side, the hook and pisiform bones from the medial side. Posteriorly and from the sides, the tunnel is bounded by the carpal bones and their ligaments. The eight carpal bones are articulated, forming an arc, with the convex facing the back of hand, and the concavity facing the palm.

The median nerve passes in the tunnel, as well as nine flexor digitorum tendons with their tenosynovial sheaths: 4 tendons of the deep flexors, 4 tendons of the superficial flexors of the fingers, and 1 tendon of the long flexor of the thumb.

Клиническая картина синдрома запястного канала (СЗК)

Основные проявления СЗК представлены нейропатическим болевым синдромом, а также чувствительными, вазомоторными, нейротрофическими и двигательными нарушениями. Эти изменения локализованы в области иннервации срединного нерва, т.е. в I-III пальцах кисти и радиальной половине четвертого, однако, могут распространяться на вентральную поверхность предплечья. Симптомы максимально выражены ночью и в первые часы после пробуждения, а в дневное время провоцируются любыми действиями, вызывающими ишемию нерва (фиксированное или привычное повторяющееся сгибание/разгибание в лучезапястном суставе, вертикализация предплечья в сочетании со статическим напряжением — вождение автомобиля, печатание, удерживание телефона при разговоре и др.).

Нейропатическая боль ноющего или распирающего характера сопровождается чувством жжения и парестезиями. Отмечается онемение пальцев, нарушение температурной чувствительности. Вазомоторные реакции проявляются бледностью и неравномерностью окраски кожных покровов, гипотермией пальцев. На поздних стадиях развиваются нейротрофические нарушения в виде гипотрофии мышц кисти, в первую очередь — области тенара. Двигательные нарушения также относятся к поздним и проявляются слабостью отведения большого пальца, нарушением мелкой моторики пальцев и снижением силы кисти [3].

Предполагаемая распространенность СЗК среди взрослого населения составляет от 1 до 5% [4], соотношение женщин и мужчин 3-10:1, пик заболеваемости приходится на 45-60 лет [5].

Выделяют несколько групп причин, приводящих к развитию СЗК:

- фиброз поперечной связки запястья: идиопатический или связанный с перегрузкой (регулярные монотонные сгибательные/разгибательные движения в лучезапястном суставе), а также идиопатическая гипертрофия поперечной связки;
- нарушения костной анатомии ЗК: переломы костей запястья и лучевой кости в типичном месте и их последствия, деструктивные изменения вследствие артритов, болезнь Педжета, акромегалия, врожденные особенности («квадратное запястье»);
- объёмные образования структур ЗК: новообразования срединного нерва, сухожильный ганглий, липома, подагрические тофусы;
- отёк или инфильтрация тканей и повышение внутритканевого давления: ожирение, амилоидоз, сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность, хроническая болезнь почек, беременность, приём оральных контрацептивов, климактерический период, гипотиреоз, травматические повреждения кисти;

- теноосиновит сгибателей пальцев кисти: септический, асептический (травматический, перегрузочный), ревматический (ревматоидный артрит, серонегативные спондилоартриты, подагра);
- прием ингибиторов ароматазы (анастрозол); предположительным механизмом является реактивный теноосиновит [6].

Одной из наиболее редких причин компрессионной нейропатии СН является отложение подагрических тофусов в различных структурах ЗК.

Приводим описание клинического случая СЗК, обусловленного скоплением тофусов в сухожилиях сгибателей пальцев кисти.

Клинический случай

Пациент Б., 58 лет, обратился по поводу онемения и слабости в I, II и III пальцах правой руки, а также затруднения сжатия в кулак правой кисти на протяжении последних 1-2 лет. В анамнезе подагра с 20-летнего возраста, начало заболевания с артрита I плюснефалангового сустава. Затем в течение долгого времени (более чем трёх десятилетий) болезнь протекала достаточно доброкачественно. До 40 лет приступы подагры, поочередно затрагивающие правый и левый плюснефаланговые суставы I пальца, возникали с периодичностью раз в 2-3 года. После 40 лет приступы случались с такой же частотой, но поражали преимущественно голеностопные и коленные суставы. Последние 3 года состояние пациента резко ухудшилось: началось стремительное образование множественных подагрических тофусов в области суставов кистей, стоп, ахилловых сухожилий, возникали еженедельные приступы артрита суставов пальцев кистей и стоп.

Гиперурикемия достигала 700 мкмоль/л, но адекватного лечения пациент не получал: на протяжении нескольких лет принимал аллопуринол в дозе 100 мг нерегулярно, а в течение последних двух лет принимал 200 мг/сут, на фоне чего урикемия находилась на уровне 500-560 мкмоль/л. Для купирования приступов подагры использовал препараты диклофенака натрия в различных дозах.

При осмотре выявлены множественные крупные тофусы и скопление мелких на кистях, разгибательных поверхностях локтей, стопах, а также в области ахилловых сухожилий; активный олигоартрит суставов пальцев кистей и стоп (рис. 2 А, Б).

При осмотре правой кисти на ладонной поверхности в области лучезапястного сустава и на 3 см проксимальнее определялось выбухание уплотнённой ткани (рис. 3). Также отмечалась выраженная гипотрофия тенара, резкое снижение общей и утрата вибрационной чувствительности в области I-IV пальцев. Сжатие в кулак значительно ограничено. Тест Фалена выполнить невозможно из-за ограничения движений в лучезапястных суставах. Тест Тинеля резко положительный.

По данным УЗИ-сканирования выявлено уменьшение объёма запястного канала, хондропатия и хронический синовит правого лучезапястного сустава.



Рисунок 2 (А, Б). Множественные тофусы, сопровождающиеся воспалительной реакцией разной выраженности, активный артрит отдельных суставов кистей, ограничение сгибания пальцев

Figure 2 (A, B). Multiple tophi, accompanied by an inflammatory reaction of numerous joints of the hands, restricted flexion of the fingers



Рисунок 3. Выбухание уплотненной ткани в проекции запястного канала правой кисти

Figure 3. Bulging in the area of the carpal tunnel of the right hand

Сухожилия сгибателей 2-5 пальцев осмотрены на уровне запястного канала, а также — в дистальной области предплечья и вдоль ладонной поверхности кисти. Сухожилия утолщены, уплотнены, неоднородные по структуре. В их толще визуализируются подагрические тофусы: конгломераты объемных гиперэхогенных включений без четких контуров. Дифференцировка сухожильной ткани на этих участках отсутствует, по периферии тофусов определяется незначительно выраженная васкуляризация в режиме цветного доплеровского картирования; наиболее выражены изменения в тканях поверхностного сгибателя 3 пальца. При динамическом исследовании выявляется нарушение экскурсии сухожилий (блок на уровне карпальной связки) и компрессия срединного нерва (рис. 4 А, Б).

Анатомическая целостность срединного нерва сохранена на всем протяжении, на уровне локтевого сустава эхогенность нерва не изменена, дифференцировка нервных волокон сохранена. Признаков компрессии на уровне круглого пронатора нет.

На уровне средней трети предплечья диаметр срединного нерва — 0,27 см, волокна четко дифференцированы. На уровне карпального канала нерв деформирован, компрессирован утолщенными сухожилиями сгибателей пальцев кисти (рис 4 а, б). Размеры нерва в канале — 0,14 см (высота), 0,91 см (поперечник); соотношение высота/поперечник — 1:6. Толщина карпальной связки — 0,13 см; ткань связки гиперэхогенна (фиброзирована). Окружность срединного нерва на уровне связки — 1,1 см, окружность проксимальнее карпальной связки — 2,1 см, дистальнее — визуализировать нерв не удалось (из-за уплотнённой сухожильной ткани). Проксимальнее запястного канала определяется утолщение нерва на протяжении около 3 см до 0,9 х 0,36 см в диаметре. Эхогенность снижена, дифференцировка волокон сглажена, оболочка нерва утолщена, уплотнена, гиперэхогенна, в режиме ЦДК — с признаками незначительной васкуляризации.

Таким образом, пациенту диагностирована компрессионная нейропатия срединного нерва вследствие сдавления внутрисухожильными тофусами, а также тофусная тендопатия с нарушением экскурсии сухожилий, с преимущественным поражением поверхностного сгибателя III пальца.

Пациенту выполнено плановое хирургическое лечение: рассечение карпальной связки, иссечение подагрических тофусов в сухожилиях сгибателей (рис. 5).

По данным гистологического исследования, в ткани сухожилия выявлены крупные подагрические тофусы, состоящие из скопления кристаллов мочевой кислоты, окруженных тонкой соединительно-тканной капсулой с многочисленными макрофагами и гигантскими многоядерными клетками (рис. 6).

В дальнейшем пациент находился по месту жительства, где не получал адекватного реабилитационного лечения в связи с ограниченными возможностями местного здравоохранения. Через полгода после операции чувствительность в пальцах правой кисти не восстановилась, сохраняется гипотрофия тенара,

имеется некоторое улучшение подвижности в пальцах (увеличение сгибания на 10-15 градусов). Электронейромиография (ЭНМГ) не проводилась. На фоне приёма 350 мг аллопуринола уровень мочевой кислоты в крови составлял 435 мкмоль/л. Рекомендовано увеличить дозу аллопуринола до достижения целевых значений урикемии 300-360 мкмоль/л.

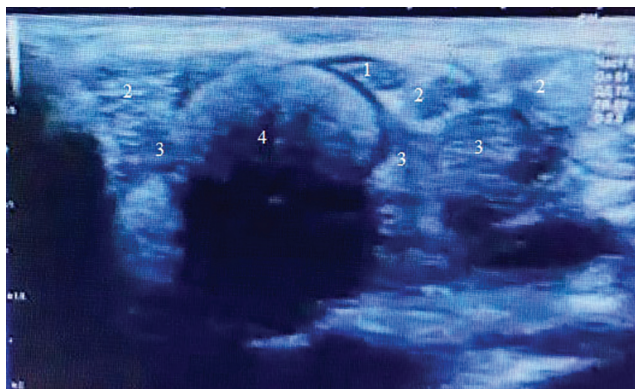


Рисунок 4А. УЗ-сканирование ладонной поверхности кистевого сустава — поперечный срез через карпальный канал

- 1 — срединный нерв компрессируется утолщенным сухожилием поверхностного сгибателя 3 пальца (тофус в толще сухожилия); высота нерва уменьшена, поперечник расширен; карпальная связка утолщена;
- 2 — сухожилия поверхностных сгибателей 2-5 пальцев кисти;
- 3 — сухожилия глубоких сгибателей 2-5 пальцев кисти;
- 4 — конгломерат подагрических тофусов в ткани сухожилия поверхностного сгибателя 3 пальца

Figure 4A. Ultrasound scanning of the wrist joint (palmar surface, cross section through the carpal tunnel)

- 1 — the median nerve is compressed by the thickened third flexor digitorum superficialis tendon, containing a large tophus (4); the height of the nerve is reduced, the diameter is widened; the carpal ligament is thick and dense
- 2 — II-V superficial flexors of the fingers;
- 3 — II-V profound flexors of the fingers;
- 4 — Gouty tophi conglomerate in the third superficial flexor tendon

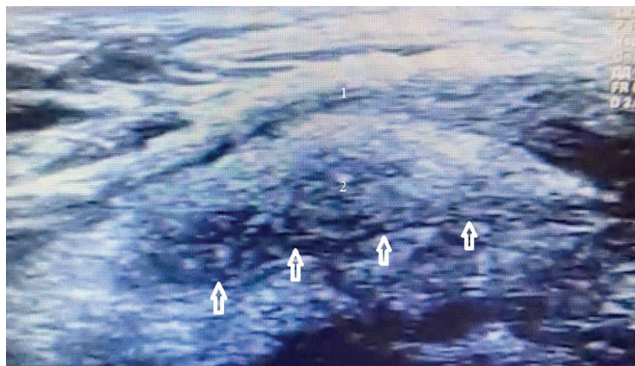


Рисунок 4Б. УЗ-сканирование ладонной поверхности кистевого сустава — продольный срез через карпальный канал

- 1 — срединный нерв, компрессируется утолщенным сухожилием поверхностного сгибателя 3 пальца (2); в толще сухожилия — конгломераты тофусов (стрелки); над нервом лежит утолщенная карпальная связка

Figure 4B. Ultrasound scanning of the wrist joint (palmar surface, longitudinal section through the carpal tunnel)

- 1 — the median nerve is compressed by the thickened third flexor digitorum superficialis tendon (2), containing tophi conglomerates (arrows); the thick carpal ligament is above the nerve

Таким образом, несмотря на потенциальную обратимость поражения, у пациента не удалось достичь сколько-нибудь значимого восстановления чувствительности и функции кисти. Это связано с обширностью тофусного поражения, несвоевременностью хирургического вмешательства и отсутствием восстановительного лечения.

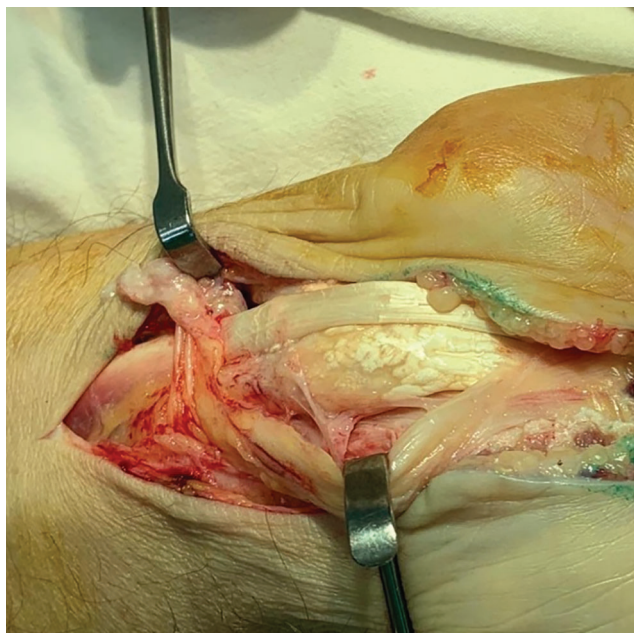


Рисунок 5. Интраоперационная картина.

Обширные тофусные отложения на поверхности и в толще сухожилий сгибателей правой кисти

Figure 5. Intraoperative photograph. Extensive deposits of gouty tophi on the surface and in the thick of the flexor tendons of the right hand

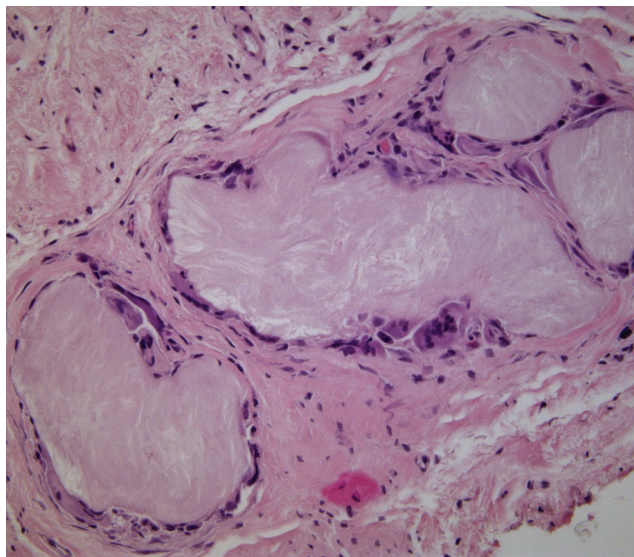


Рисунок 6. Гистологическая картина тофусной теносиновиита, ГЭ × 200 (описание в тексте)

Figure 6. Intraoperative photograph. Median nerve with signs of compression and venous stasis

Обсуждение

Подагра — это системное тофусное заболевание, характеризующееся отложением в различных тканях кристаллов моноурата натрия и развивающимся в связи с этим воспалением у лиц с гиперурикемией, обусловленной внешнесредовыми и/или генетическими факторами [7]. Медикаментозное воздействие при подагре направлено на поддержание урикемии на уровне <360 мкмоль/л (<300 мкмоль/л в случае тяжёлой тофусной подагры) [7]. Некомпенсированная гиперурикемия приводит к формированию тофусов, что происходит, в среднем, через 10 лет от начала заболевания [8].

Тофусы представляют собой отложения кристаллов моноурата натрия в различных тканях. Наиболее характерны подкожные тофусы на ушных раковинах, а также скопления в бурсах локтевых отростков. Как правило, тофусы образуются на кистях и стопах, в области суставов и сухожилий, где они могут быть расположены как подкожно, так и внутрисуставно, в толще синовиальной оболочки, внутрисвязочно и внутрисухожильно, а также внутрикостно. При этом известно, что депозиты моноурата натрия могут откладываться в любых суставах, в том числе в межпозвонковых дисках, а также во внутренних органах. Описаны случаи обнаружения тофусов в органах дыхательной системы, структурах глаза, ногтях, молочной железе, почках, печени, на клапанах сердца, в поджелудочной железе, кишечнике [9-17].

В редких случаях формирование тофусов происходит в запястном канале, что приводит к развитию СЗК. Первое сообщение на эту тему относится к 1958 году [18], и к настоящему времени в англоязычных источниках появилось не более 100 таких описаний [19]. В целом, синдром запястного канала вследствие тофусного поражения встречается нечасто и составляет 0,6-2 % в структуре этиологии этой нейропатии [19-21].

Причины, приводящие к развитию нейропатии срединного нерва при подагре, так же, как и другие причины СЗК, можно разделить на две группы: увеличение объёма структур, содержащихся в канале и уменьшение внутреннего калибра канала [22]. К первой группе причин относятся, прежде всего, тофусная инфильтрация и воспалительный отек теносиновиумов и сухожилий [20, 21, 23, 24]. К уменьшению калибра канала могут привести утолщение поперечной связки вследствие тофусных отложений [25], а также пристеночное или внутрикостное формирование тофусов [26, 27]. Известно о возможности непосредственного тофусного поражения срединного нерва [28]. Таким образом, особенность подагры заключается в том, что в структуре этого заболевания могут реализоваться несколько патоморфологических механизмов формирования СЗК. Это необходимо учитывать при обследовании пациентов с СЗК, развившимся на фоне подагры.

Кроме того, данный клинический пример обращает внимание на тендопатию как один из вариантов тофусного поражения. Как правило, отложения тофусов выявляются в ахилловом сухожилии, в сухожилии четырехглавой мышцы бедра и собственной связке

надколенника, а также в разгибателях пальцев кистей и стоп [8]. Обычно это не приводит к сколько-нибудь значимому нарушению биомеханики. Однако в случае тофусной инфильтрации сгибателей кисти возможно нарушение их экскурсии в запястном канале вплоть до полной блокады. В свою очередь, это приводит к двигательной дисфункции кисти в виде затруднения или невозможности сгибания пальцев [29]. Тофусное поражение сухожилий сгибателей наблюдается достаточно редко, за последние 37 лет в англоязычной литературе описано всего 43 случая, [30], но такая возможность должна учитываться как одна из возможных причин дефицита движения пальцев кисти у пациентов с подагрой.

Заключение

Таким образом, данный клинический пример иллюстрирует многообразие причин СЗК, среди которых возможны и тофусные отложения. С другой стороны — свидетельствует о значительно более широком, по сравнению с привычными представлениями, спектре осложнений подагры, который, помимо прочего, включает неврологические и биомеханические нарушения. Представленный случай особенно интересен сочетанием двух редких поражений у одного пациента: отложение тофусов в сухожилиях сгибателей привело к компрессионной нейропатии срединного нерва, и в то же время в существенной степени нарушило функцию самих сухожилий. Такое сочетание является исключительной редкостью и к настоящему времени описано не более чем в 20 наблюдениях [30]. Однако, наличие даже немногочисленных сообщений уже не позволяет считать обсуждаемое сочетание казуистикой, а напротив — одним из вариантов подагрического поражения, требующего своевременной диагностики и адекватной хирургической тактики.

Вклад авторов

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку работы, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией

Кулаков Д.Ю. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2182-1134>): описание случая, обзор публикаций по теме статьи

Лялина В.В. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4262-4060>): концепция и дизайн статьи, редактирование текста, обзор публикаций по теме статьи, взаимодействие авторов, ведение пациента

Скрипниченко Э.А. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6321-8419>): описание случая, обзор публикаций по теме статьи, взаимодействие авторов

Приписнова С.Г.: научная консультация, проведение и описание УЗИ, подбор УЗИ-изображений

Максимов: А.А. научная консультация, выполнение операции, предоставление и описание интраоперационных иллюстраций, выполнение биопсии

Шехтер А.Б. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2914-318X>): научная консультация, изучение гистологической картины, подбор и описание микрофотографий

Никитин И.Г. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1699-0881>): редактирование текста, утверждение финального варианта статьи

Author Contribution

All the authors contributed significantly to the study and the article, read and approved the final version of the article before publication

Kulakov D.Y. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2182-1134>): draft manuscript preparation, review of literature

Lyalina V.V. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4262-4060>): concept and design of the article, review of literature, authors interaction, patient follow-up, text editing

Skripnichenko E.A. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6321-8419>): draft manuscript preparation, review of literature, authors interaction

Pripisnova S.G.: scientific advising, performance and interpretation of the ultrasound scanning, selection and description of ultrasound images

Maksimov A.A.: scientific advising, performance of surgery and biopsy, provision and description of intraoperative illustrations, biopsy

Shehter A.B. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2914-318X>): scientific advising, histological assessment, performance, selection and description of photomicrographs

Nikitin I.G. (ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1699-0881>): text editing, approval of the final version of the article

Список литературы/ References:

- Mani B., Sarawagi R., Cherian R.A. Review of the dimensions of the median nerve and carpal tunnel using sonography in asymptomatic adults. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*. 2011;55(2):126-131. doi: 10.1111/j.1754-9485.2010.02225.x
- Лялина В.В., Сторожаков Г.И. Грамматика артрита.: Практика. 2010;143 с.
- Kothari M.J. Carpal tunnel syndrome: Clinical manifestations and diagnosis. 2020. [Electronic resource] URL: <https://www.uptodate.com/contents/carpal-tunnel-syndrome-clinical-manifestations-and-diagnosis>. (date of the application: 01.12.2020)
- Kothari M.J. Carpal tunnel syndrome: Etiology and epidemiology. 2020. [Electronic resource] URL: <https://www.uptodate.com/contents/carpal-tunnel-syndrome-etiology-and-epidemiology>. (date of the application: 01.12.2020)
- Ashworth N.L. Carpal Tunnel Syndrome. 2020. [Electronic resource]. URL: <https://emedicine.medscape.com/article/327330-overview#a6> (date of the application: 01.12.2020).
- Sestak I., Sapunar F., Cuzick J. Aromatase Inhibitor-Induced Carpal Tunnel Syndrome: Results From the ATAC Trial. *Journal of Clinical Oncology*. 2009;27(30):4961-4965. doi: 10.1200/JCO.2009.22.0236.
- Владимиров С.А., Елисеев М.С., Ильиных Е.В. и др. Клинические рекомендации МЗ РФ. Подагра. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://cr.rosminzdrav.ru/schema/251> (дата обращения 01.12.2020).
Vladimirov S.A., Eliseev M.S., Ilynykh E.V. and others. Clinical guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation. Gout. 2018. [Electronic resource]. URL: <http://cr.rosminzdrav.ru/schema/251> (date of treatment 12/01/2020) [In Russian].
- Bardin T. Tophi: Clinical and Biological Features. *Gout*; 2019.37-46 p.
- Ministrini S., Baronio G., Zorzi F. et al. Unusual presentation of gouty tophus in the liver with subsequent appearance in the same site of HCC: a correlate diagnosis? Case report. *World Journal of Surgical Oncology*. 2019;17:10. doi: 10.1186/s12957-018-1546-8
- Arlandis M., Molina V., Vanes S. et al. Acute Respiratory Failure Due to Chronic Tophaceous Gout With Laryngeal and Bronchial Involvement: An Unusual Complication. *Archivos De Bronconeumologia*. 2018;54(7):399-400. doi: 10.1016/j.arbr.2018.05.008.
- Iacobellis G. A rare and asymptomatic case of mitral valve tophus associated with severe gouty tophaceous arthritis. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2004;27(10):965-966.
- Shrestha S., Kamal F., Khan M.A. et al. Gouty Tophi Manifesting as a Pancreatic Foci. *American Journal of the Medical Sciences*. 2019;358(4):294-298. doi: 10.1016/j.amjms.2019.07.001.
- Katoch P., Trier-Morch S., Vyberg M. Case report: Small intestinal tophus mimicking tumour. *Human Pathology: Case Reports*. 2014;1:2-5. doi: 10.1016/j.ehpc.2014.05.001
- Bernad B., Narvaez J., Diaz-Torne C. et al. Clinical image: Corneal tophus deposition in gout. *Arthritis and Rheumatism*. 2006;54(3):1025. doi: 10.1002/art.21722.
- Yang C.C. L., Vagefi M.R., Davis D. et al. Gouty tophus of the upper eyelid. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*. 2008;24(5):404-406. doi: 10.1097/IOP.0b013e318182a538.
- Vela P., Pascual E. An Unusual Tophus. *New England Journal of Medicine*. 2015;372(5): E6-E6.
- Sharifabad M.A., Tzeng J., Gharibshahi S. Mammary gouty tophus: A case report and review of the literature. *Breast Journal*. 2006;12(3):263-265. doi: 10.1111/j.1075-122X.2006.00252.x.
- Ward L.E., Bickel W.H., Corbin K.B. Median neuritis (carpal tunnel syndrome) caused by gouty tophi. *Journal of the American Medical Association*. 1958.167(7):844-846. doi: 10.1001/jama.1958.72990240006008b
- Joseph M.K.C., Fu-Keung I., Tak-Chuen W. et al. Carpal Tunnel Syndrome Caused by Gout: Clinical Presentations, Surgical Findings, and Outcomes After Surgery. *Journal of Orthopaedics Trauma and Rehabilitation*. 2015;19(1):15-20. doi: 10.3904/kjim.2014.29.4.544
- Rich J.T., Bush D.C., Lincoski C.J. et al. Carpal tunnel syndrome due to tophaceous gout. *Orthopedics*. 2004;27(8):862-863.
- Patil V.S., Chopra A. Watch out for 'pins and needles' in hands — it may be a case of gout. *Clinical Rheumatology*. 2007;26(12):2185-2187. doi: 10.1007/s10067-007-0672-4.
- Robbins H. Anatomical Study of the Median Nerve in the Carpal Tunnel and Etiologies of the Carpal-Tunnel Syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1963;45:953-66.
- Weinzwieg J., Fletcher J.W., Linburg R.M. Flexor tendinitis and median nerve compression caused by gout in a patient with rheumatoid arthritis. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2000;106(7):1570-1572. doi: 10.1097/00006534-200012000-00019.
- Mockford B.J., Kincaid R.J., Mackay I. Carpal tunnel syndrome secondary to intratendinous infiltration by tophaceous gout. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*. 2003;37(3):186-187. doi: 10.1080/02844310310007827.
- Tsai C.Y., Yu C.L., Tsai S.T. Bilateral carpal tunnel syndrome secondary to tophaceous compression of the median nerves. *Scandinavian Journal of Rheumatology*. 1996;25(2):107-108. doi: 10.3109/03009749609069218.
- Chen C.K.H., Chung C.B., Yeh L.R. et al. Carpal tunnel syndrome caused by tophaceous gout: CT and MR imaging features in 20 patients. *American Journal of Roentgenology*. 2000;175(3):655-659. doi: 10.2214/ajr.175.3.1750655.
- Pai C.H., Tseng C.H. ACUTE CARPAL-TUNNEL SYNDROME CAUSED BY TOPHACEOUS GOUT. *Journal of Hand Surgery-American Volume*. 1993;18A(4):667-669.
- Luo P.B., Zhang C.Q. Chronic carpal tunnel syndrome caused by covert tophaceous gout: A case report. *World Journal of Clinical Cases*. 2018;6(9):279-283. doi: 10.12998/wjcc.v6.i9.279
- Lin Y.C., Chen C.H., Fu Y.C. et al. Carpal Tunnel Syndrome and Finger Movement Dysfunction Caused By Tophaceous Gout: A Case Report. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 2009;25(1):34-39. doi: 10.1016/S1607-551X(09)70038-5.
- Electronic resource. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (date of the application: 05.01.2021)