

# Псевдотопфусная форма болезни депонирования пирофосфата кальция: особенности диагностики и течения заболевания (описание клинического случая)

М.В. Шалыгина<sup>1</sup>, М.Д. Супрун<sup>1</sup>, М.С. Елисеев<sup>1</sup>, Л.А. Семенова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой» 115522, Российская Федерация, Москва, Каширское шоссе, 34а  
<sup>2</sup>ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза» 107564, Российская Федерация, Москва, Яузская аллея, 2

<sup>1</sup>V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology 115522, Russian Federation, Moscow, Kashirskoye Highway, 34A  
<sup>2</sup>Central Tuberculosis Research Institute 107564, Russian Federation, Moscow, Yauszkaya alley, 2

**Контакты:** Шалыгина Мария Владимировна, shalygina\_97@mail.ru  
**Contacts:** Mariya Shalygina, shalygina\_97@mail.ru

**Поступила** 29.11.2024  
**Принята** 17.06.2025

Болезнь депонирования пирофосфата кальция (БДПК) — заболевание, протекающее под маской различных патологий и отличающееся разнообразием клинических форм. Одним из наиболее редких и диагностически сложных вариантов является хронический артрит с формированием периартикулярных отложений кристаллов пирофосфата кальция, имитирующих подагрические тофусы. В статье представлены клинический случай и анализ дифференциального диагноза пациента с псевдотопфусной формой БДПК.

**Ключевые слова:** болезнь депонирования кристаллов пирофосфата кальция, кристаллы пирофосфата кальция, псевдотопфус, поляризационная микроскопия

**Для цитирования:** Шалыгина МВ, Супрун МД, Елисеев МС, Семенова ЛА. Псевдотопфусная форма болезни депонирования пирофосфата кальция: особенности диагностики и течения заболевания (описание клинического случая). *Научно-практическая ревматология*. 2025;63(4):407–414.

## PSEUDOTOPHUS FORM OF CALCIUM PYROPHOSPHATE DEPOSITION DISEASE: FEATURES OF DIAGNOSIS AND COURSE OF THE DISEASE (DESCRIPTION OF A CLINICAL CASE)

Mariya V. Shalygina<sup>1</sup>, Marina D. Suprun<sup>1</sup>, Maxim S. Eliseev<sup>1</sup>, Lyudmila A. Semyonova<sup>1,2</sup>

Calcium pyrophosphate deposition disease (CPPD) is a disease that occurs under the guise of various diseases and is characterized by a variety of clinical forms. One of the most rare and diagnostically difficult variants is chronic arthritis with the formation of periarticular deposits of calcium pyrophosphate crystals, imitating gouty tophi. The article presents a clinical case and analysis of the differential diagnosis of a patient with a pseudo-tophaceous form of CPPD.

**Key words:** calcium pyrophosphate crystal deposition disease, calcium pyrophosphate crystals, pseudotophus, polarized light microscopy

**For citation:** Shalygina MV, Suprun MD, Eliseev MS, Semyonova LA. Pseudotophus form of calcium pyrophosphate deposition disease: Features of diagnosis and course of the disease (description of a clinical case). *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologia = Rheumatology Science and Practice*. 2025;63(4):407–414 (In Russ.).

doi: 10.47360/1995-4484-2025-407-414

### Введение

Болезнь депонирования пирофосфата кальция (БДПК) — заболевание из группы микрокристаллических артритов, характеризующееся образованием и депонированием кристаллов пирофосфата кальция (ПФК) в суставах и околосуставных тканях с развитием иммунного воспаления [1].

История изучения БДПК начинается с 1842 г., когда Roderick McLeod впервые обнаружил белое вещество неизвестной химической структуры на суставном хряще. Через 30 лет Robert Adams выявил кальцификацию коленного мениска по результатам аутопсии и опубликовал первое детальное описание хондрокальциноза (ХК). В начале XX в. с появлением рентгенологических методов начали выявлять кальцификацию в хрящах коленных суставов, в межпозвоночных дисках. В 1960-х годах Daniel McCarty и Norman Kohn впервые идентифицировали и охарактеризовали кристаллы ПФК в синовиальной жидкости при помощи поляризацион-

ной световой микроскопии и в дальнейшем создали первые классификационные критерии БДПК [2].

Клиническая картина БДПК весьма вариабельна: от бессимптомного ХК до тяжелого хронического артрита с функциональными нарушениями и поражением костных структур, что послужило основанием для выделения нескольких фенотипов заболевания. В 1970 г. D.J. McCarty [3] описал ряд симптомокомплексов, к основным из которых относятся: асимптоматический (характеризуется случайным обнаружением кристаллов ПФК при рентгенологических исследованиях — картина ХК в отсутствие клинических проявлений), острый артрит или посевдоподагра (проявляется приступами острого моно- или олигоартрита), остеоартритический или псевдоостеоартрит (наиболее распространенный тип, клинически схожий с остеоартритом). Реже встречаются псевдоревматоидный, или хронический, артрит (характеризуется поли-

артикулярным воспалительным поражением суставов) и псевдонейропатическая форма (тяжелая деструктивная артропатия, сходная по клинической картине с артропатией Шарко, но возникающая при отсутствии неврологических нарушений). В данной классификации подчеркивалась схожесть клинических проявлений БДПК с перечисленными заболеваниями (остеоартрит, подагра, ревматоидный артрит (РА)). В 2011 г. были опубликованы рекомендации Европейского альянса ревматологических ассоциаций (EULAR, European Alliance of Associations for Rheumatology), в которых выделяют че-



**Рис. 1.** Рентгенограмма левой кисти (прямая проекция): деструкция проксимального отдела IV пястной кости с кальцификацией межкостного промежутка и боковых отделов основания V пястной кости (черная стрелка); эрозии в 1-м запястно-пястном и 1-м межпальцевом суставах (белая стрелка)



**Рис. 2.** Компьютерная томограмма левой кисти: гиперденное образование в области основания IV пястной кости (черная стрелка)

тыре фенотипа заболевания, убрав названия с приставкой «псевдо-»: бессимптомный, остеоартритический, острый и хронический артрит [4]. Данная классификация не может в полной мере отразить многообразие клинической картины, тем более что исследования, которые продемонстрировали бы трансформацию одного варианта в другой, не проводились. Наиболее сложна в диагностике крайне редко встречающаяся псевдотифозная форма БДПК, отличающаяся нетипичным течением и характеризующаяся периартикулярным отложением конгломератов кристаллов ПФК с образованием тофусоподобных масс [5], которые могут формироваться в позвоночнике, приводя к развитию костного анкилоза, менингеальной симптоматики или радикулопатии [6].

Согласно классификационным критериям D.J. McCarty (1961), диагноз БДПК может быть установлен при наличии сочетания типичных рентгенологических признаков (ХК) и клинических проявлений (острый или хронический артрит) [7]. В отличие от критериев D.J. McCarty, где единственным возможным инструментальным методом диагностики является рутинная рентгенография, критерии, созданные при поддержке Американской коллегии ревматологов (ACR, American College of Rheumatology)/EULAR в 2023 г., помимо рентгенологического исследования, позволяют верифицировать признаки депонирования кристаллов ПФК (ХК) с помощью ультразвукового исследования (УЗИ), компьютерной томографии (КТ) и двухэнергетической компьютерной томографии (ДЭКТ). Кроме того, в них более подробно описана клиническая картина [8]. Однако и в том, и в другом случае наличие внесуставных депозитов кристаллов ПФК не оценивается ни указанными методами лучевой диагностики, ни клинически. На основании критериев 1961 и 2023 гг., выявление кристаллов ПФК при помощи поляризационной микроскопии является «золотым стандартом» диагностики БДПК, являющимся самодостаточным. Кристаллы ПФК чаще обнаруживаются в коленных, тазобедренных, лучезапястных, плечевых суставах, а также в суставах запястья с треугольным фиброзно-хрящевым комплексом [6].

В данной статье представлено клиническое наблюдение больной БДПК с хроническим артритом и тофусоподобным, симулирующим подагру образованием на кисти вследствие отложения кристаллов ПФК.

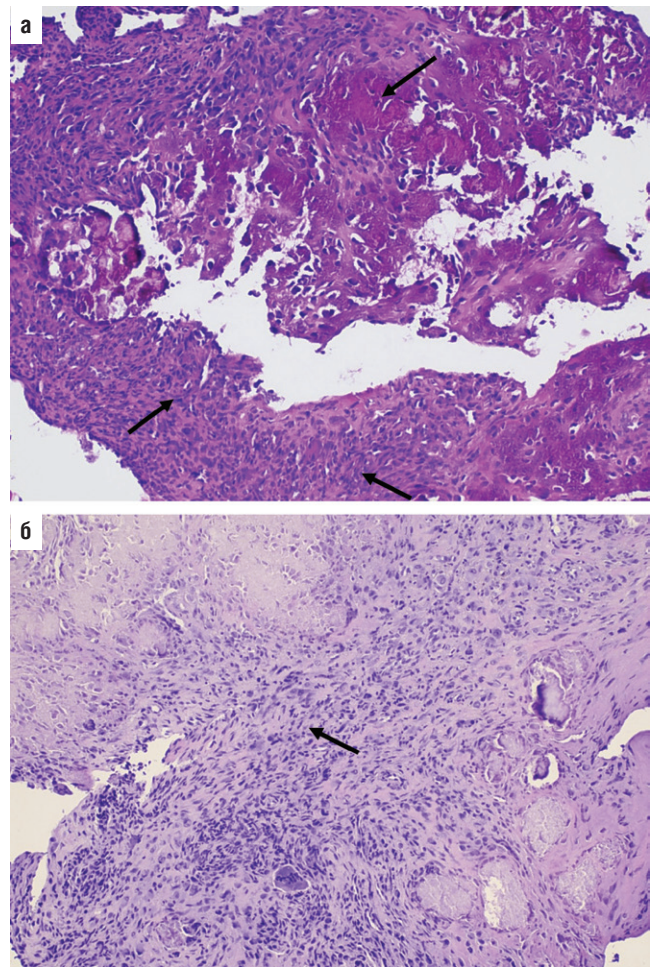
## Клиническое наблюдение

**Пациентка Б.,** 70 лет. Дебют заболевания — с 50-летнего возраста, когда стала отмечать боли в коленных суставах, которые купировались приемом нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП). В 57 лет эпизод острого приступа олигоартрита с вовлечением голеностопных и коленных суставов, который разрешился на фоне приема НПВП в течение двух недель. В дальнейшем подобные приступы с поражением тех же суставов возникали 1–2 раза в год. В ноябре 2023 г. (в возрасте 69 лет) впервые отметила появление отека левой кисти, нараставшей с течением времени. Ожидаемый эффект от приема НПВП она не получила, в связи с чем обратилась к терапевту по месту жительства. По результатам последовательно выполненных рентгенографии (рис. 1) и КТ (рис. 2) кисти было выявлено рентгеноконтрастное образование с деструкцией в области основания IV и V пястных костей. По данным общего анализа крови,

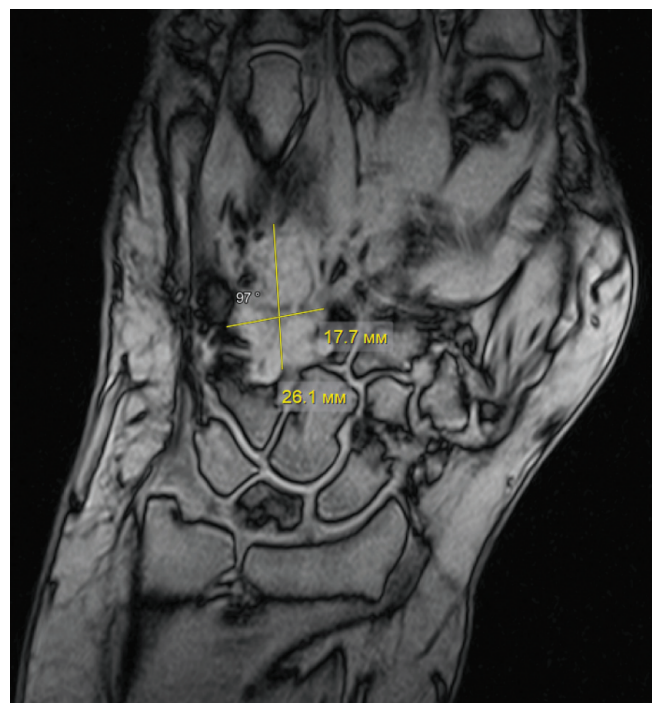
мочи и биохимического исследования крови, включая определение уровня креатинина, мочевины и мочевой кислоты, патологических изменений не выявлено. Была выполнена биопсия образования (рис. 3). При гистологическом исследовании предположено наличие villonodularного синовита. В период обследования боли в коленных и голеностопных суставах стали носить постоянный характер, лечение ограничивалось приемом НПВП. В мае 2024 г. с учетом вышеуказанных симптомов и рентгенологической картины предположен исходный диагноз «под-агра», в связи с чем пациентка была госпитализирована в ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой.

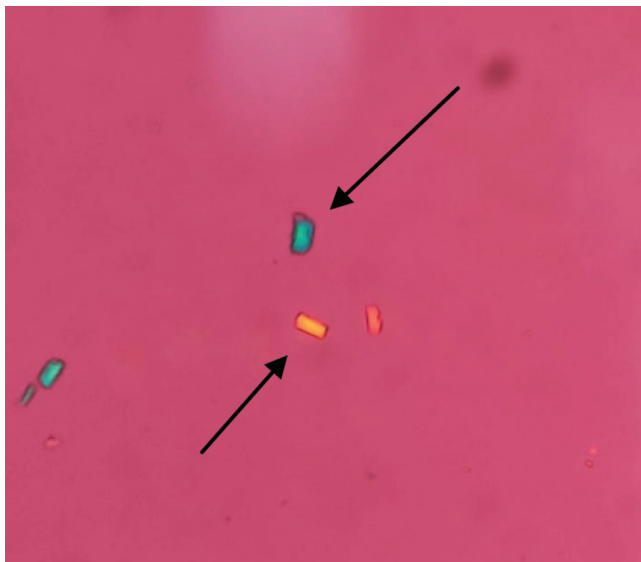
При осмотре определялись деформация левого запястья, голеностопных суставов, болезненность при пальпации голеностопных и коленных суставов (интенсивность боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) — 60 мм). В анализах крови: скорость оседания эритроцитов (СОЭ) — 18 мм/ч по Вестергрену (норма 2–30 мм/ч); С-реактивный белок (СРБ) — 1,4 мг/л (норма 0–5 мг/л); мочевая кислота — 293 мкмоль/л (норма 140–340 мкмоль/л); креатинин — 54 мкмоль/л (норма 44–106 мкмоль/л); щелочная фосфатаза — 104 ед/л (норма 30–104 ед/л); кальций ионизированный — 1,27 ммоль/л (норма 1,1–1,33 ммоль/л); фосфор — 1,26 ммоль/л (норма 0,80–1,45 ммоль/л); ревматоидный фактор — 0,1 МЕ/мл (норма до 20 МЕ/мл); антитела к циклическому цитруллинированному пептиду — 5,3 Ед/мл (норма до 22 Ед/мл); паратгормон — 38,39 пг/мл (норма 15–65 пг/мл); тиреотропный гормон — 1,8 мкМЕ/л (норма 0,5–4,5 мкМЕ/л). По данным УЗИ кистей определялись дегенеративные изменения, минимально выраженный выпот в мелких суставах кисти, тендинит сухожилий сгибателей пальцев, наличие гиперэхогенных линий, параллельных поверхности хряща, а также образования над головкой IV пястной кости под сухожилием сгибателя пальца слева. По результатам УЗИ голеностопных суставов выявлен выпот в таранно-ладьевидном суставе с наличием множественных гиперэхогенных включений. При магнитно-резонансной томографии (МРТ) левой кисти (рис. 4) обнаружены эрозивный артрит, синовиты, теносиновиты и образование в области IV пястной кости. При ревизии представленного гистологического материала были обнаружены массивные множественные отложения кристаллов кальция различного характера — от аморфных до крупно- и мелкокристаллических структур. При исследовании аспирата из левого лучезапястного сустава выявлены кристаллы ромбовидной формы со слабым двулучепреломлением (рис. 5). Таким образом, согласно классификационным критериям, был верифицирован диагноз БДПК, инициирована терапия колхицином в дозе 1 мг/сут.

**Рис. 4.** Магнитно-резонансная томограмма левой кисти: костно-суставное соотношение в запястно-пястных суставах изменено; суставы деформированы; суставные щели сужены; контуры суставных поверхностей неровные ввиду множественных эрозивных изменений; тотальная деструкция основания IV пястной кости левой кисти ввиду замещения костной ткани мягкотканым образованием (с переходом на крючковидную кость) с измененным магнитно-резонансным сигналом, неоднородно гиперинтенсивным в режимах T1 и T2-STIR, в толще которого видны единичные костные фрагменты; незначительное увеличение количества свободной жидкости в полости запястно-пястных суставов



**Рис. 3.** Морфологическое исследование псевдотофуса: а — волокнистая соединительная ткань, отложения депозитов аморфно-кристаллического вида (окраска гематоксилином и эозином, ув.  $\times 100$ ); б — гигантоклеточная реакция рассасывания вокруг депозитов (окраска гематоксилином и эозином, ув.  $\times 200$ )





**Рис. 5.** Микроскопия синовиальной жидкости: ромбовидные кристаллы в синовиальной жидкости со слабоположительным двойным лучепреломлением в поляризованном свете; ув.  $\times 40$

**Морфологическая характеристика биоптата псевдотифуса.** Материал представлен различными видами тканей: мышечными волокнами, структурами гиалинового суставного хряща, фрагментами компактной и губчатой кости, обширными участками плотной клеточной волокнистой соединительной ткани фиброзного типа. В участках волокнистой ткани обнаружены множественные отложения аморфного и кристаллического вида депозитов (рис. 3а). По периферии и между отложениями депозитов наблюдается воспалительная лимфо-гистиоцитарная инфильтрация с обилием гигантских многоядерных клеток рассасывания (рис. 3б).

### Обсуждение

Основным фактором риска развития БДПК является возраст. Это подтверждается хорошо известным фактом, что болезнь возникает преимущественно в пожилом и старческом возрасте [9]. Однако в настоящее время появляются данные о снижении возраста выявления БДПК, что может быть обусловлено улучшением диагностики вследствие распространения поляризационной микроскопии и расширением возможностей лучевой визуализации. Рентгенологический метод, часто используемый в исследованиях для выявления главного классификационного критерия — ХК, имеет свои ограничения. Из-за его низкой чувствительности и специфичности не всегда удается обнаружить ХК на рентгенограммах даже при выявлении кристаллов ПФК в синовиальной жидкости при поляризационной микроскопии, являющейся «золотым стандартом» диагностики. Одной из причин отсутствия признаков ХК на снимках может быть выраженное разрушение хряща. Другими факторами риска заболевания являются гиперкальциемия, гипомagneмизация, гипофосфатазия, гемохроматоз и гиперпаратиреоз [10], но и они не могут в полной мере объяснить увеличение распространенности, так как также связаны с возрастом и выявляются в популяции немного реже, чем собственно БДПК.

Первые симптомы болезни у нашей пациентки появились в начале 6-й декады жизни; никакие факторы риска, описанные выше, обнаружены не были. На представленных рентгенограммах суставов (рис. 1) достоверные признаки ХК не выявлены, однако это не исключало необходимости проведения исследования синовиальной жидкости. Клиническая картина у пациентов с микрокристаллическими артритом, включающая острый приступ артрита и наличие подкожных образований, может напоминать проявления подагрических тофусов.

«Псевдотифусная» форма БДПК является одной из самых редких и малоизученных клинических форм заболевания, характеризующейся очаговым отложением ПФК с образованием масс, в отличие от более классических симптомов (острый и хронический артрит). Известно, что для БДПК характерно более частое поражение крупных суставов — коленных, лучезапястных, плечевых, голеностопных [1]. В отличие от подагры, при которой отложения кристаллов чаще локализуются в области суставов стоп (особенно в области 1-х плюснефаланговых суставов), локтевых суставов и в ушных раковинах, при БДПК описаны единичные случаи формирования псевдотифусов в области височно-нижнечелюстного сустава, шейного отдела позвоночника, кисти, а также в мягких тканях. Локализацию отложения кристаллов условно разделяют на центральную (голова и шея), при которой в клинической картине преобладают боль и припухлость, и дистальную (конечности), чаще протекающую бессимптомно [11]. В нашем случае очаговое отложение масс ПФК локализовалось в области кисти и не сопровождалось яркой симптоматикой, что согласуется с данными литературы.

Дифференциальный диагноз проводится с целым рядом различных нозологий — от злокачественных новообразований до воспалительных заболеваний суставов. Среди них особое внимание уделяется опухолевому кальцинозу, пигментному villonodularному синовииту (ПВНС; или теносиновальная гигантоклеточная опухоль), тофусной форме подагры, гидроксипатитной артропатии и РА. Опухолевый кальциноз чаще встречается у детей и молодых людей (в первые два десятилетия жизни); он представляет собой массивные, твердые, болезненные массы, расположенные вокруг крупных суставов, таких как тазобедренные, плечевые и локтевые. Эти кальцинаты могут вызывать ограничение подвижности суставов и приводить к стойкой инвалидизации, однако при гистологическом исследовании не имеют кристаллической структуры [12]. В нашем случае данный диагноз не рассматривался в связи с отсутствием выраженных функциональных нарушений при длительном течении болезни и возрастом пациентки. Симптомы ПВНС включают деформацию сустава, боль и ограничение объема движений без выраженного воспалительного компонента. Наиболее типичным визуализационным признаком является выраженная пролиферация и гиперваскуляризация синовиальной оболочки, выявляемая при МРТ [13, 14]. Учитывая данные морфологического исследования, ПВНС был включен нами в круг дифференциального поиска, и была выполнена МРТ кисти, однако характерные МР-признаки ПВНС не были обнаружены. Симптоматика БДПК имеет наибольшее сходство с проявлениями тофусной формы подагры, но при подагре в синовиальной жидкости обнаруживаются длинные игольчатые кристаллы моноурата натрия [15]. Учитывая отсутствие лабораторных изменений при наличии эпизодов острого

артрита, была выполнена пункция сустава с последующей поляризационной микроскопией синовиальной жидкости, в которой были выявлены кристаллы, значительно отличающиеся от подагрических по форме (кристаллы ПФК ромбовидные или прямоугольные) и отсутствию двулучепреломления (рис. 5). В таблице 1 представлена дифференциальная диагностика, проводившаяся у нашей пациентки.

В данном случае диагноз был верифицирован только после обнаружения ромбовидных кристаллов ПФК

при поляризационной микроскопии. Похожий случай [16] был описан в 2014 г., однако при обследовании пациента не выполнялась поляризационная микроскопия синовиальной жидкости и диагноз был установлен после хирургического вмешательства и анализа биопсийного материала.

Многие описания клинических случаев подчеркивают разнообразие поражения анатомических областей. Мы приводим сводную таблицу случаев локализации пирофосфатных псевдотопусов по данным литературы (табл. 2).

**Таблица 1.** Дифференциальная диагностика болезни депонирования пирофосфата кальция с подагрой и пигментным виллонодулярным синовитом [1, 13–15]

|                                 | <b>БДПК</b>                                                                                              | <b>Подагра</b>                                                                                                                           | <b>ПВНС</b>                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Поражаемые суставы              | Коленные, тазобедренные, голеностопные, плечевые, лучезапястные, локтевые и пястно-фаланговые            | 1-й плюснефаланговый, предплюсневые, голеностопные, коленные                                                                             | Коленные суставы, мелкие суставы кистей и стоп                                                                                                              |
| Воспалительный компонент        | Повышение СОЭ и уровня СРБ                                                                               |                                                                                                                                          | Нормальные значения СОЭ и СРБ                                                                                                                               |
| Гистологическое исследование    | Массивные очаговые базофильные скопления округлой или неправильной формы гранулярного типа               | Аморфные отложения, слепки кристаллов, гранулематозное воспаление по периферии, обилие гигантских многоядерных клеток и гистиоцитов      | Мононуклеарные (гистиоциты), многоядерные, гигантские, пенистые (ксантомные) клетки, сидерофаги. Лимфоцитарная инфильтрация с участками отложения коллагена |
| Рентгенологическое исследование | Феномен хондрокальциноза – кальцификаты в области гиалинового и фиброзного хряща                         | Симптом «пробойника» – краевые костные эрозии или кистовидные образования правильной формы с четкими, иногда склерозированными контурами | Симметричные краевые поверхностные эрозии с кистовидной перестройкой                                                                                        |
| Ультразвуковое исследование     | Тонкие гиперэхогенные ленты в гиалиновом хряще и/или пунктирные депозиты в фиброзном хряще или сухожилии | Тонкие гиперэхогенные ленты, параллельные гиалиновому хрящу – симптом «двойного контура»                                                 | Выраженная пролиферация и гиперваскуляризация синовиальной оболочки                                                                                         |
| Поляризационная микроскопия     | Кристаллы ПФК ромбовидной или прямоугольной формы со слабым лучепреломлением                             | Игловидные кристаллы с отрицательным двойным лучепреломлением                                                                            | —                                                                                                                                                           |

**Примечание:** БДПК – болезнь депонирования пирофосфата кальция; ПВНС – пигментный виллонодулярный синовит; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; СРБ – С-реактивный белок; ПФК – пирофосфат кальция

**Таблица 2.** Характеристика случаев псевдотопусных образований различной локализации при болезни депонирования кристаллов пирофосфата кальция

| Авторы                      | Возраст                    | Пол            | Локализация отложения ПФК                                              | Поляризационная микроскопия                                                                                                                      | Анатомо-патологическое исследование                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sadiq M. et al. [5]         | 65                         | муж.           | Голеностопный сустав                                                   | Плотные отложения кальция с многочисленными преломляющими лучеобразными ромбовидными кристаллами, которые были видны на фоне аморфного материала | Крупные шаровидные отложения кальция с ромбовидными кристаллами, окруженные легкой воспалительной реакцией; кристаллы ПФК с минимальной лимфоцитарной инфильтрацией и очагами кальцификации |
| Черемушкина Е.В. и др. [6]  | 62                         | жен.           | Шейный отдел позвоночника                                              | Кристаллы ромбовидной формы со слабым лучепреломлением                                                                                           | Нет данных                                                                                                                                                                                  |
| Yamakawa K. et al. [11]     | 49, 52, 63, 65, 70         | 4 муж., 1 жен. | Кисть                                                                  | Кристаллы ромбовидной формы                                                                                                                      | Области кальцификации с отложениями кристаллов и хондроидной метаплазией                                                                                                                    |
| Nakamura O. et al. [16]     | 78                         | жен.           | Лучезапястный сустав                                                   | Нет данных                                                                                                                                       | Многочисленные поляризующиеся, прямоугольные кристаллы, окруженные фибробластами, макрофагами и гигантскими клетками                                                                        |
| Rothschild B.M. et al. [17] | 67, 55, 52, 51, 43, 53, 61 | муж.           | Голеностопный, коленный суставы, плюснефаланговый сустав, мягкие ткани | Кристаллы со слабым двойным лучепреломлением                                                                                                     | Нет данных                                                                                                                                                                                  |

| Авторы                     | Возраст | Пол  | Локализация отложения ПФК                                          | Поляризационная микроскопия                                                                                                                 | Анатомо-патологическое исследование                                                                                                                                             |
|----------------------------|---------|------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Allen E.A. et al. [18]     | 73      | жен. | Шея                                                                | Многочисленные макрофаги с внутрицитоплазматическими желтовато-оранжевыми ромбовидными кристаллами, немногочисленные внеклеточные кристаллы | Нет данных                                                                                                                                                                      |
| Pakzad K. et al. [19]      | 73      | муж. | Поясничный отдел позвоночника                                      | Обильные нейтрофилы и мелкие двоякопреломляющие ромбовидные кристаллы                                                                       | Нет данных                                                                                                                                                                      |
| Biankin S. et al. [20]     | 75      | муж. | Шея                                                                | Гистиоциты с многочисленными внутриклеточными и рассеянными внеклеточными кристаллами                                                       | Нет данных                                                                                                                                                                      |
| Naqvi A.H. et al. [21]     | 35      | муж. | Височно-нижнечелюстной сустав                                      | Двулучепреломляющие кристаллы                                                                                                               | Кристаллы, окруженные моноклеарными и многоядерными гигантскими клетками в срезах ткани                                                                                         |
| Tantillo T.J. et al. [22]  | 76      | муж. | Локтевой сустав                                                    | Ромбовидные кристаллы                                                                                                                       | Фрагменты фиброзной ткани с внедренными гранулярными пурпурными отложениями, состоящими из перекрывающихся ромбовидных кристаллов, а также ассоциированная грануляционная ткань |
| Chakravorty A. et al. [23] | 81      | муж. | Интрадуральное отложение в области поясничного отдела позвоночника | Ромбовидные кристаллы                                                                                                                       | Нет данных                                                                                                                                                                      |
| Linthoudt D.V. [24]        | 81      | муж. | Область проксимального межфалангового сустава кисти                | Ромбовидные кристаллы со слегка положительным двулучепреломлением                                                                           | Аморфный кластер, окруженный фиброзной тканью, содержащей гистиоциты, некоторые воспалительные клетки и многоядерные гигантские клетки                                          |

**Примечание:** ПФК – пирофосфат кальция

Таким образом, псевдототусная форма БДПК чаще всего наблюдается у пациентов среднего и пожилого возраста. Описаны различные локализации отложений кристаллов ПФК: суставы (лучезапястный, голеностопный, локтевой, височно-нижнечелюстной), позвоночник и мягкие ткани. Отмечено, что от момента появления первых симптомов до постановки диагноза проходило несколько лет. Отсроченная верификация диагноза в большинстве случаев связана с медленным прогрессированием кристаллических конгломератов. Во всех указанных статьях акцентируется внимание на сложностях дифференциальной диагностики из-за массивных отложений кристаллов ПФК, которые могут имитировать опухолевые образования. При этом подчеркивается важность проведения поляризационной световой микроскопии для точной верификации диагноза, чтобы по возможности избежать хирургического вмешательства. Наиболее редкие клинические случаи, такие как внутрикостные поражения, сопровождающиеся патологическими переломами [22], интрадуральные отложения кристаллов ПФК [23], поражение среднего уха [25] с развитием неврологической симптоматики [23] и нарушением подвижности сустава [24], подтверждают, что болезнь может приводить к тяжелым изменениям в организме.

При отсутствии возможности проведения поляризационной световой микроскопии или в случае получения отрицательного результата вследствие низкой концентрации кристаллов в синовиальной жидкости необходимо использовать иные методы диагностики. Рентгенография

суставов – наиболее доступный метод выявления ХК, однако, как уже указано выше, она обладает низкой специфичностью и чувствительностью [9] и может быть информативна только при наличии крупных депозитов ПФК [26]. Альтернативным методом визуализации является УЗИ – более чувствительный и специфичный способ выявления депозитов меньшего размера. Характерными признаками кристаллов ПФК при УЗИ являются наличие тонких, параллельных поверхности гиалинового хряща гиперэхогенных лент, пунктирных или округлых депозитов, а также гомогенных гиперэхогенных узлов [27]. КТ при БДПК используется чаще при аксиальном поражении, так как это наиболее информативный метод [26]. Она позволяет более точно определить границы образования и его связь с подлежащими структурами. Однако при оценке периферических поражений КТ применяется реже из-за доступности рентгенографии и УЗИ.

МРТ может использоваться для выявления распространения процесса на сухожильно-связочный аппарат, суставы и, возможно, связанную с этим воспалительную реакцию. При этом стоит помнить, что кристаллы ПФК при МРТ не визуализируются, и для подтверждения их наличия требуется использование дополнительных методов. Сравнительно новым методом обнаружения депонирования кальция является ДЭКТ, которая может использоваться для визуализации труднодоступных для аспирации синовиальной жидкости областей [28]. Однако нужно помнить, что опухоли в отдельных случаях также

склонны к кальцификации. Как и в большинстве представленных, так и в нашем случае диагноз верифицируется по наличию кристаллов ромбовидной формы со слегка положительным двулучепреломлением при поляризационной микроскопии.

### Заключение

Нами описан случай БДПК с развитием псевдотопического образования вследствие формирования конгломератов кристаллов ПФК в кисти. Приведенное наблюдение демонстрирует сложность диагностики и дифференциального диагноза. Инструментальные методы исследования для визуализации, а также проведение поляризационной микроскопии синовиальной жидкости, подтверждающее наличие кристаллов, помогают верифицировать диагноз.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Барскова ВГ, Ильина АЕ, Семенова ЛА, Раденска-Лоповок СГ, Осипянц МА, Смирнов АВ, и др. Пирофосфатная артропатия — ревматологический синдром «айсберга»: время для переоценки значения в патологии суставов. *Современная ревматология*. 2010;4(2):5-11. [Barskova VG, Ilyina AE, Semenova LA, Radenska-Lopovok SG, Osipyants MA, Smirnov AV, et al. Pyrophosphate arthropathy is a rheumatological iceberg syndrome: Time to reassess its importance in joint diseases. *Modern Rheumatology Journal*. 2010;4(2):5-11 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1996-7012-2010-595
2. Pineda C, Sandoval H, Pérez-Neri I, Soto-Fajardo C, Carranza-Enríquez F. Calcium pyrophosphate deposition disease: Historical overview and potential gaps. *Front Med (Lausanne)*. 2024;11:1380135. doi: 10.3389/fmed.2024.1380135
3. McCarty DJ. Crystal-induced inflammation of the joints. *Annu Rev Med*. 1970;21:357-366. doi: 10.1146/annurev.me.21.020170.002041
4. Zhang W, Doherty M, Bardin T, Barskova V, Guerne PA, Jansen TL, et al. European League Against Rheumatism recommendations for calcium pyrophosphate deposition. Part I: Terminology and diagnosis. *Ann Rheum Dis*. 2011;70(4):563-570. doi: 10.1136/ard.2010.139105
5. Sadiq M, Nayak M, Farheen A, Digge V. An unusual case of huge tophaceous pseudogout mimicking as a tumor-like lesion around the ankle joint: A case report and literature review. *Case Rep Orthop*. 2019;2019:9617184. doi: 10.1155/2019/9617184
6. Черёмушкина ЕВ, Елисеев МС, Желябина ОВ. Поражение шейного отдела позвоночника при болезни депонирования кристаллов пирофосфата кальция (описание клинического случая). *Современная ревматология*. 2021;15(5):85-88. [Cheremushkina EV, Eliseev MS, Zhelyabina OV. Cervical vertebrae affection in calcium pyrophosphate crystal deposition disease (description of a clinical case). *Modern Rheumatology Journal*. 2021;15(5):85-88 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1996-7012-2021-5-85-88
7. Hollander JL, Jessar RA, McCarty DJ. Synovial analysis: An aid in arthritis diagnosis. *Bull Rheum Dis*. 1961;12:263-264.
8. Abhishek A, Tedeschi SK, Pascart T, Latourte A, Dalbeth N, Neogi T, et al. The 2023 ACR/EULAR classification criteria for calcium pyrophosphate deposition disease. *Arthritis Rheumatol*. 2023;75(10):1703-1713. doi: 10.1002/art.42619
9. Елисеев МС, Желябина ОВ, Чикина МН. Возрастные особенности болезни депонирования кристаллов пирофосфата кальция. *Научно-практическая ревматология*. 2019;57(6):651-656. [Eliseev MS, Zhelyabina OV, Chikina MN. Age-related features of calcium pyrophosphate deposition disease. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologia = Rheumatology Science and Practice*. 2019;57(6):651-656 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995-4484-2019-651-656
10. Reijnierse M, Schwabl C, Klauser A. Imaging of crystal disorders: Calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease, calcium hydroxyapatite crystal deposition disease and gout pathophysiology, imaging, and diagnosis. *Radiol Clin North Am*. 2022;60(4):641-656. doi: 10.1016/j.rcl.2022.03.007
11. Yamakawa K, Iwasaki H, Ohjimi Y, Kikuchi M, Iwashita A, Isayama T, et al. Tumoral calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease. A clinicopathologic analysis of five cases. *Pathol Res Pract*. 2001;197(7):499-506. doi: 10.1078/0344-0338-00118
12. Boyce AM, Lee AE, Roszko KL, Gafni RI. Hyperphosphatemic tumoral calcinosis: Pathogenesis, clinical presentation, and challenges in management. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:293. doi: 10.3389/fendo.2020.00293
13. Костик ММ, Раупов РК, Авраменко ВВ, Красногорская ОЛ, Чикова ИА, Масалова ВВ, и др. Пигментный виллонодулярный синовит (теносиновияльная гигантоклеточная опухоль) в практике ревматолога: обзор литературы и собственный опыт ведения пациентов. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского*. 2019;98(3):112-119. [Raupov RK, Kostik MM, Avramenko VV, Krasnogorskaya OL, Chikova IA, Masalova VV, et al. Pigmented villonodular synovitis (tenosynovial giant cell tumor) in rheumatologists' practice: Literature review and own patient management experience. *Pediatria n.a. G.N. Speransky*. 2019;98(3):112-119 (In Russ.)]. doi: 10.24110/0031-403X-2019-98-3-112-119
14. Денисов ЛН, Нестеренко ВА, Смирнов АВ. Пигментный виллонодулярный синовит: обзор литературы и описание клинического случая. *Современная ревматология*. 2022;16(3):91-95. [Denisov LN, Nesterenko VA, Smirnov AV. Pigmented villonodular synovitis: Literature review and case report. *Modern Rheumatology Journal*. 2022;16(3):91-95 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1996-7012-2022-3-91-95
15. Елисеев МС. Алгоритм диагностики и лечения подагры. *РМЖ*. 2015;7:410. [Eliseev MS. Algorithm for diagnostics and treatment of gout. *RMJ*. 2015;7:410 (In Russ.)].
16. Nakamura O, Kaji Y, Yamagami Y, Yamaguchi K, Nishimura H, Fukuo K, et al. A rare case of tumoral calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease of the wrist joint. *Case Rep Orthop*. 2015;2015:313291. doi: 10.1155/2015/313291
17. Rothschild BM, Round MJ. Subcutaneous crystal deposition in pseudogout. *JAMA*. 1980;244(18):2079-2080.
18. Allen EA, Ali SZ, Erozan YS. Tumoral calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease: Cytopathologic findings on fine-needle aspiration. *Diagn Cytopathol*. 1996;15(4):349-351. doi: 10.1002/(SICI)1097-0339(199611)15:4<349::AID-DC20>3.0.CO;2-N
19. Pakzad K, Yang YJ, Ambrose JL, Landas SK. Diagnosis of calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease by fine needle aspiration biopsy: A case report. *Acta Cytol*. 2002;46(1):46-49. doi: 10.1159/000326715

Статья подготовлена в рамках фундаментальной научной темы «Разработка междисциплинарной персонализированной модели оказания помощи пациентам с аутовоспалительными дегенеративными заболеваниями» № 1021051403074-2.

### Прозрачность исследования

Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Пациентом подписано информированное согласие на использование фотографий в качестве обучающего материала.

### Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за статью.

20. Biankin S, Jaworski R, Mawad S. Tumoural calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease presenting clinically as a malignant soft tissue mass diagnosed on fine needle aspiration biopsy. *Pathology*. 2002;34(4):336-338. doi: 10.1080/003130202760120490
21. Naqvi AH, Abraham JL, Kellman RM, Khurana KK. Calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease (CPPD)/pseudogout of the temporomandibular joint – FNA findings and microanalysis. *Cytojournal*. 2008;5:8. doi: 10.1186/1742-6413-5-8
22. Tantillo TJ, Chang K, Tan S, Sirotnikov S, Goodman HJ. An unusual pathologic ulna fracture induced by intraosseous tumoral calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease. *J Hand Surg Glob Online*. 2022;4(4):233-238. doi: 10.1016/j.jhsg.2022.04.010
23. Chakravorty A, Murambi RT, Cherukuri RKV. Intradural calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease: Case report. *J Neurosurg Spine*. 2021;34(5):804-807. doi: 10.3171/2020.9.SPINE201010
24. Linthoudt DV. Tophus digital de cristaux de pyrophosphate de calcium. *Rev Med Suisse*. 2009;5(205):1223-1227. doi: 10.53738/REVMED.2009.5.205.1223
25. Akella DS, Ghezavati A, Siddiqui HA, Erbele ID. Middle ear tophi: A case series of two unusual lesions and a report of facial weakness and review of the literature. *Otol Neurotol*. 2024;45(4):e333-e336. doi: 10.1097/MAO.0000000000004159
26. Pascart T, Filippou G, Lioté F, Sirotti S, Jauffret C, Abhishek A. Calcium pyrophosphate deposition disease. *Lancet Rheumatol*. 2024;6(11):e791-e804. doi: 10.1016/S2665-9913(24)00122-X
27. Барскова ВГ. Диагностика болезни депонирования кристаллов пирофосфата кальция (пирофосфатной артропатии). *ПМЖ*. 2012;7:350. [Barskova VG. Diagnostics of calcium pyrophosphate crystal deposition disease (pyrophosphate arthropathy). *RMJ*. 2012;7:350 (In Russ.)].
28. Елисеев МС, Новикова АМ, Желябина ОВ. Хондрокальциноз как ранний признак первичного гиперпаратиреоза. *Доктор. Ру*. 2020;19(11):52-55. [Eliseev MS, Novikova AM, Zhelyabina OV. Chondrocalcinosis: An early sign of primary hyperparathyroidism. *Doctor. Ru*. 2020;19(11):52-55 (In Russ.)]. doi: 10.31550/1727-2378-2020-19-11-52-55

**Шалыгина М.В.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2947-7334>

**Супрун М.Д.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5285-8226>

**Елисеев М.С.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1191-5831>

**Семенова Л.А.** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1782-7763>