

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Национальный вестник медицинских ассоциаций. 2025. Т. 2, № 3. С. 27-32

National Bulletin of Medical Associations. 2025. Vol. 2, no. 3. P. 27-32

Обзорная статья / Review article

УДК 616.697-004:616.6-003

Махнева Виктория Анатольевна¹, **Гатьятова Василя Гаптыльбаровна¹**,
Юсупов Шухрат Абдурасулович², **Тиунова Анастасия Сергеевна¹**, **Разин Максим Петрович¹**,
Аксельров Михаил Александрович³, **Минаев Сергей Викторович⁴**

¹ Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия

² Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

³ Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

⁴ Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия

✉ kf12@kirovgma.ru

ТЕСТИКУЛЯРНЫЙ МИКРОЛИТИАЗ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Аннотация. *Микролитиаз яичек – малоизученная проблема андрологии, относится к редко встречающимся заболеваниям с частотой от 1,2 до 8,0% по данным различных авторов и характеризуется образованием микролитов в семявыносящих канальцах. Тестикулярный микролитиаз обнаруживается чаще при таких состояниях, как крипторхизм, мужское бесплодие, перекрут и атрофия яичка, синдром Клайнфельтера, гипогонадизм, мужской псевдогермафродитизм, варикоцеле, кисты придатка, которые в настоящее время рассматриваются как проявления синдрома тестикулярной дисгенезии. В обзоре литературы представлены современные данные по этиологии, клинике, диагностике и методам лечения данной патологии.*

Ключевые слова: *тестикулярный микролитиаз, диагностика, лечение, дети, взрослые*

Для цитирования: Тестикулярный микролитиаз: обзор литературы / В. А. Махнева, В. Г. Гатьятова, Ш. А. Юсупов, А. С. Тиунова, М. П. Разин, М. А. Аксельров, С. В. Минаев // Национальный вестник медицинских ассоциаций. 2025. Т. 2, № 3. С. 27-32

Введение. Тестикулярный микролитиаз относится к редко встречающимся заболеваниям с частотой от 1,2 до 8,0% по данным различных авторов и характеризуется образованием микролитов в семявыносящих канальцах. В основе развития микролитиаза яичек имеет место нарушение фагоцитарной активности клеток Сертоли, которые образуют кальцинаты слущенных в просвет семенных канальцев клеток. Подобное свойство клеток Сертоли связано с проявлением синдрома тестикулярной дисгенезии.

Сведения о распространённости микролитиаза яичек противоречивы. В исследованиях А. К. Носова выявлено, что в подгруппе мужчин с жалобами на состояние органов мошонки микролитиаз яичек наблюдается чаще, чем у тех, кто не имел каких-либо симптомов. При этом микролитиаз яичек выявлен у 2-3% молодых пациентов без клинических симптомов [1]. Тестикулярный микролитиаз обнаруживается чаще при таких состояниях, как крипторхизм, мужское бесплодие, перекрут и атрофия яичка, синдром Клайнфельтера, гипогонадизм, мужской псевдогермафродитизм, варикоцеле, кисты придатка, которые в настоящее время рассматриваются как проявления синдрома тестикулярной дисгенезии. Тестикулярный

микролитиаз может также сопровождать состояния, предрасполагающие к развитию рака яичек (герминогенная опухоль), что составляет от 6 до 7% случаев, вопрос о риске рака яичка остаётся спорным, но в литературе описано большое количество случаев рака яичек у мужчин с тестикулярным микролитиазом. Стандартом диагностики микролитиаза яичек является эхопозитивное образование яичек размерами от 1 до 3 мм. С 2001 г. предложено выделение следующих категорий тестикулярного микролитиаза: классического (с наличием 5 или более микролитов) и ограниченного (при визуализации менее 5 микролитов). Существует гипотеза о том, что скопление более 5 микролитов является участком дисгенезии, что является неблагоприятным признаком развития опухолей яичка [2]. В настоящее время актуальность проблемы ранней диагностики и адекватного лечения тестикулярного микролитиаза в связи с возможным риском бесплодия не вызывает сомнения. Но чётких рекомендаций по ведению этой патологии у взрослых и детей в настоящее время не существует. Кальцификаты во внутренних органах у новорождённых не самостоятельная патология, а проявление перенесённого заболевания,

Makhneva Viktoriya A.¹✉, Gatyatova Vasilya G.¹, Yusupov Shukhrat A.², Tiunova Anastasiya S.¹, Razin Maksim P.¹, Akselrov Mikhail A.³, Minaev Sergey V.⁴

¹ Kirov State Medical University, Kirov, Russia

² Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan

³ Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

⁴ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

✉ kf12@kirovgma.ru

TESTICULAR MICROLITHIASIS: LITERATURE REVIEW

Abstract. *Microlithiasis in the testicles is a poorly studied problem in andrology, it is a rare disease with a frequency of 1.2 to 8.0% according to various authors and is characterized by the formation of microliths in the seminiferous tubules. Testicular microlithiasis is more often detected in conditions such as cryptorchidism, male infertility, testicular torsion and atrophy, Klinefelter syndrome, hypogonadism, male pseudo-hermaphroditism, varicocele, epididymal cysts, which are currently considered as manifestations of testicular dysgenesis syndrome. The literature review presents modern data on the etiology, clinical picture, diagnostics and treatment methods for this pathology.*

Keywords: *testicular microlithiasis, diagnostics, treatment, children, adults*

睾丸微结石：文献综述

摘要：睾丸微结石症是男科学中研究较少的一个问题，是一种罕见疾病，根据不同作者的描述，其发病率为1.2%至8.0%，其特征是在生精小管中形成微结石。睾丸微结石症常见于隐睾症、男性不育症、睾丸扭转和萎缩、克氏综合征、性腺功能低下、男性假两性畸形、精索静脉曲张、附睾囊肿等疾病，这些疾病目前被认为是睾丸发育不全综合征的表现。本文综述介绍了该疾病的病因、临床表现、诊断和治疗方法的现代数据。

关键词：睾丸微结石症，诊断，治疗，儿童，成人

системного поражения, либо внутриутробной инфекции, либо хромосомной патологии. Иногда причина появления кальцификатов остаётся неясной.

Всё выше сказанное позволяет выделить тестикулярный микролитиаз как важную медико-социальную проблему, решение которой требует оптимизации сил здравоохранения в области своевременной диагностики, адекватной терапии и полноценных профилактических мер [3].

Материалы и методы. Применялся поисковый метод исследования в англоязычном и русскоязычном сегментах интернета, в ресурсах PubMed и eLibrary по запросу «тестикулярный микролитиаз» и «testicular microlithiasis»; проводился отбор, анализ полученной информации, синтез современных представлений о проблеме.

Основные результаты. Микролитиаз – состояние, характеризующееся появлением мелких минеральных отложений в тканях мошонки. Микролитиаз яичек у мальчиков обнаруживают редко, обычно при диагностике или выходе других заболеваний мочеполовых органов. Это связано с тем, что отложения в мягких тканях не влияют на функционирование яичек. Обнаруживать кальцинаты можно только во время ультразвука мошонки, которую детям назначают по обстоятельствам. У мужчин болезнь часто диагностируют во время комплексного профилактического осмотра у уролога-андролога [4-6].

Тестикулярный микролитиаз часто бессимптомное, непрогрессирующее заболевание, хотя в очень редких случаях оно может также вызывать приступы сильной хронической усталости, гормональный дисбаланс и боль, которые могут быть очень сильными и сопровождаться отёком в области яичек (в зависимости от размера

и локализации кальцификации). В крайне редких случаях у людей с микролитиазом также наблюдается кальцификация предстательной железы, которая может привести к образованию камней. Эти редкие случаи могут привести к вторичным инфекциям, если их не лечить должным образом из-за повреждения тканей. Однако важно отметить, что эти симптомы редко наблюдаются у большинства людей с таким диагнозом [7].

Этиология. Причина неизвестна, но это состояние было связано с раком яичек у небольшой группы пациентов, крипторхизмом, эпидемическим паротитом, бесплодием и внутриэпителиальной неоплазией зародышевых клеток. Классический микролитиаз яичек определяется как наличие пяти и более экзогенных очагов в одном или обоих яичках, а ограниченный микролитиаз яичек определяется как наличие одного или нескольких экзогенных очагов, которые не соответствуют критериям классического микролитиаза яичек. В 80% случаев поражаются оба яичка [7-9].

Информация о различии в состоянии здоровья и образе жизни среди мужчин с ТМ и тех, кто не страдает этим заболеванием, ограничена [11]. Новые данные появляются в последнее время. Мужчины с микролитиазом яичек мало занимаются спортом. В анамнезе у них наблюдаются незначительные физические нагрузки – 38%. Есть данные о роли питания в происхождении ТМ. Мужчины с ТМ потребляли больше чипсов и попкорна, чем мужчины без ТМ (35,6% против 22,0%, $p < 0,001$). Чипсы и попкорн содержат акриламид, который известен своей потенциальной опасностью для здоровья. По данным Американского Онкологического Общества, предположительно употребление акриламида увеличивает риск развития рака.

Курение матерей во время беременности связано с раком яичек у их сыновей. Обнаружено, что у мужчин, рождённых от некурящих матерей, заболеваемость несколько меньше. Ещё один потенциально анализируемый фактор микролитиаза яичек – рост мужчин (известный фактор риска рака яичек). Различия в росте и его влияние на развитие заболевания между мужчинами с ТМ и без ТМ не установлены.

Существует интересное исследование, касающееся связи микролитиаза яичек с этнической принадлежностью и социально-экономическим статусом. На основании данных исследования Педерсена, у чернокожих мужчин обнаружена повышенная распространённость ТМ по сравнению с белокожими. Мужчины из наиболее бедных социально-экономических групп имеют более высокую распространённость этого заболевания, чем мужчины из обеспеченных слоёв населения.

Курение матерей во время беременности связано с раком яичек у их сыновей. Обнаружено, что у мужчин, рождённых от некурящих матерей заболеваемость несколько меньше [12].

Классификация тестикулярного микролитиаза. В 1994 г. Бакус с коллегами представили первую классификацию микролитиаза яичек, выявляемого при ультразвуковом исследовании. Согласно этой классификации, выделяли 3 степени микролитиаза в зависимости от количества микрокальцификатов, которые можно визуализировать во всей паренхиме яичка:

- 1-я степень: 5-10 микрокальцификатов, видимых в паренхиме яичка;
- 2-я степень: 10-20 микрокальцификатов, видимых в паренхиме яичка;
- 3-я степень: > 20 микрокальцификатов, видимых в паренхиме яичка.

В 2015 году Европейское общество урогенитальной радиологии (ESUR) предложило новую классификацию микролитиаза яичек, основанную на количестве микрокальцификатов, обнаруживаемых при УЗИ в одном поле зрения:

- ограниченный микролитиаз (англ. Limited TML) – менее 5 микрокальцификатов в поле зрения;
- классический микролитиаз (англ. Classic TML) – 5 или более микрокальцификатов в поле зрения;
- рассеянный микролитиаз (англ. Diffuse TML) – множество микрокальцификаций в поле зрения с изображением, напоминающим метель.

Используя приведённые выше классификации, стоит помнить, что наличие микрокальцификатов, сконцентрированных в одной области ядра, связано с большим риском наличия опухоли «in situ». Менее тревожные с точки зрения онкологии микрокальцификаты, равномерно разбросанные в поле зрения [10].

Клиническая картина тестикулярного микролитиаза. Как уже упоминалось, во многих случаях заболевание протекает бессимптомно и выявляется случайно при УЗИ-исследовании по поводу других состояний. При симптоматическом лечении больных беспокоят: дискомфорт в яичках/мошонке; болезненность в яичке; пальпируемый узелок или шишка в одном/обеих яичках; припухлость яичка или мошонки.

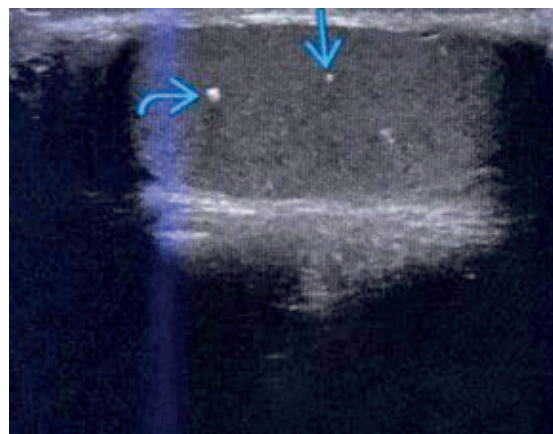


Рисунок 1 – Ограниченный микролитиаз

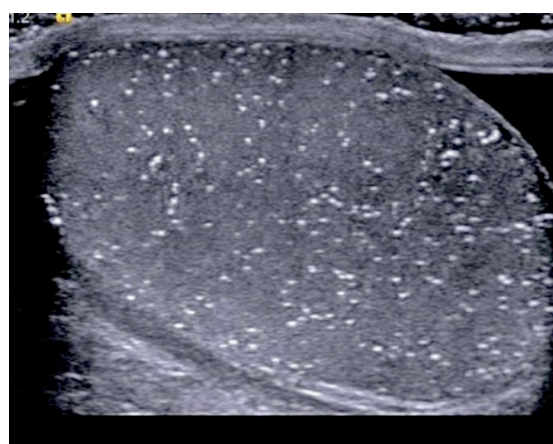


Рисунок 2 – Классический микролитиаз

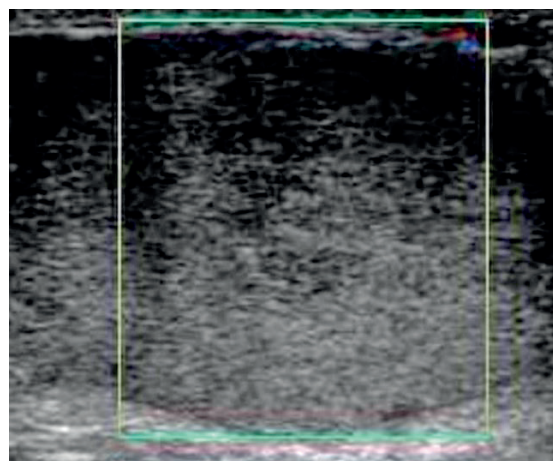


Рисунок 3 – Рассеянный микролитиаз

Диагностика тестикулярного микролитиаза. Для диагностики микролитиаза яичек проводятся: консультация андролога; УЗ исследование мошонки; биопсия; лабораторные исследования. Во время консультации необходимо выяснить симптомы, собрать анамнез (половой, урологический) и провести осмотр. Особое внимание следует обратить на проблемы с рождением детей (неудачные попытки зачатия в молодом/среднем

возрасте, когда супруга здорова), врождённые дефекты половых органов, наследственных патологий (синдромы, нейрофиброматоз) [7, 13].

При пальпации бывает отёчность мошонки и ощутимые узелки или уплотнения в яичках, возможна болезненность, но редко. Конституциональных симптомов нет, общее состояние не страдает. Последующее обследование зависит от собранного анамнеза и жалоб, но УЗИ и лабораторные тесты обязательны.

Мужчинам назначаются лабораторные исследования: анализы на уровень половых гормонов (тестостерона) и ФСГ; исследование спермы, поскольку при ТМ встречаются тератозооспермия (аномальные сперматозоиды), олигозооспермия (неполноценные, непригодные для зачатия сперматозоиды), астенозооспермия (неподвижные со сниженной активностью сперматозоиды), азооспермия (их отсутствие).

УЗИ для диагностики ТМ обязательно. Ультразвуковое обследование позволяет достоверно выявить патологию и определить наличие аномалий строения половых органов, их размер и состояние [7, 12, 13].

Ультразвуковая диагностика (УЗИ) – это широко распространённый метод исследования, использующий звуковые волны высокой частоты, уровень отражения которых отличается от тканей организма разной плотности. С помощью ультразвукового аппарата можно получить информацию о локализации, форме, размерах, структуре и двигательной активности внутренних органов. Это один из относительно простых в исполнении, доступных и достоверных способов диагностики. Он безопасный, безболезненный, не оказывает отрицательного влияния на организм и не подвергает человека рентгеновскому облучению.

Преимущества УЗИ:

- Высокая информативность (позволяет получить детальные данные о внутренних органах и даже оценить движение крови в сосудах).
- Безопасность (отсутствие лучевой нагрузки делает возможным многократное повторение процедуры, а также исследование плода, в том числе в первом триместре беременности).
- Неинвазивность и безболезненность (УЗИ проводится без нарушения целостности кожных покровов и не вызывает неприятных ощущений).
- Относительная простота и быстрота диагностики.
- Одномоментное исследование нескольких органов.
- Получение результата в процессе выполнения процедуры.
- Отсутствие противопоказаний.
- Доступная стоимость.

Нормальное яичко при ультразвуковом исследовании имеет однородную эхогенность. Любое обызвествление в паренхиме хорошо видно. Типичный вид микролитиаза яичек (МЯ) при ультразвуковом исследовании (УЗИ) характеризуется множеством небольших эхогенных очагов без затенения одинакового размера, наблюдаемых по всему яичку. Микролиты, обнаруженные при сонографическом исследовании видны в просвете семенных канальцев. Считается, что они возникают из атрофических и дегене-

рированных клеток внутри канальцев, которые в конечном итоге кальцинируются [7].

МЯ может быть как односторонним, так и двусторонним. Количество кальцификатов, которые можно посчитать на одном изображении, значительно варьируется от пяти до более чем шестидесяти. При оценке яичек сонографию следует проводить, как минимум, с высокочастотным датчиком 15 МГц. Обнаружение микролитиаза яичек с помощью ультразвука имеет низкую вариабельность между наблюдателями ($\kappa = 0,86$). Микрокальцификации на МРТ не видны, поэтому только с помощью УЗИ их можно обнаружить. Микролиты не вызывают боли или симптомов и неощутимы. Подкомитет по визуализации мошонки Европейского Общества Урогенитальной Радиологии опубликовал консенсусный отчёт по микролитиазу яичек в 2015 году, предлагая два определения этого заболевания:

- пять или более микролитов в поле зрения;
- или пять или более микролитов во всём семеннике.

При внешнем виде МЯ на УЗИ особое внимание следует уделять кластеризации. Наличие кластера/участка (несколько микролитов в одном поле) вызывает большее беспокойство, чем разбросанные по семенникам микролиты. Это может указывать на патологический участок в яичке, в котором может развиваться карцинома (*in situ*) [1].

Биопсия – это взятие небольшого образца ткани тела для дальнейшего исследования под микроскопом. Процедура назначается при подозрении на рак и в некоторых других случаях. Термин «биопсия» часто применяется для обозначения процедуры взятия пробы и для самого образца. Но образцы правильно называть биопатом.

Цель: определить частоту неоплазии половых клеток *in situ* у мужчин с микролитиазом яичек и оценить показания к биопсии яичек в соответствии с факторами риска в виде мужского бесплодия / сниженного качества спермы, атрофии яичек и крипторхизма в анамнезе.

Проведение биопсии рассматривается для пациентов группы риска, чтобы исключить рак и неоплазию *in situ*. Установлено, что новообразование *in situ* (состояние между дисплазией и инвазивной опухолью, рак «на месте», опухоль нулевой стадии) может быть предшественником рака яичек, поскольку опухоли половых клеток диагностируются у 50% пациентов с этим отклонением в течение 5 лет, и у 70% в течение 7 лет. Поэтому лучше провести иммуногистохимический анализ на основе биопсии яичек. Описаны два типа микролитов/кальцификатов семенников: гематоксилиновые тельца; пластинчатые кальцификаты.

Под оптическим и электронным микроскопами обнаружено, что микролиты состоят из двух зон, а именно центральной кальцифицированной зоны и многослойных слоистых коллагеновых волокон с оболочкой, покрытых тонкой фиброзной капсулой сперматогенного эпителия. Микролиты могут занимать от 30 до 40% семенных канальцев и иметь размер от 50 до 400 мкм. Как правило, они не влияют на клетки Лейдига. В большинстве не вовлечённых семенных канальцев часто наблюдаются аномальные сперматогонии и уменьшенный диаметр просвета [1, 14].

Осложнения тестикулярного микролитиаза. ТМ, хотя и обычно считается доброкачественным состоянием, может приводить к различным осложнениям, особенно если не обнаруживается и не лечится своевременно. Одним из потенциальных осложнений является развитие воспалительных процессов в области тестикулов, что может привести к эпидидимиту или орхиту.

Другим возможным осложнением является нарушение репродуктивной функции. Тестикулы играют ключевую роль в производстве сперматозоидов и выработке гормонов, влияющих на мужскую репродуктивную систему. Следовательно, любые изменения в их структуре и функции, вызванные тестикулярным микролитиазом, могут отрицательно сказаться на способности пациента к зачатию детей. Кроме того, крупные или множественные кисты, образующиеся при тестикулярном микролитиазе, могут создавать дополнительное давление на окружающие ткани и структуры, что в свою очередь может вызвать болезненность и дискомфорт. В некоторых случаях может потребоваться хирургическое вмешательство для удаления кист или управления их размером [6].

Лечение больных с тестикулярным микролитиазом. Самостоятельное лечение микролитиаза яичек недопустимо. Даже после получения результатов анализов их расшифровкой должен заниматься специалист, поэтому при подозрении на недуг нужно сразу идти к урологу. Врач выслушает жалобы, проведёт осмотр и назначит обследование. После его проведения и при подтверждении предварительного диагноза подбирается терапия. Она всегда индивидуальна, и авторы в своих работах демонстрируют следующие виды лечения: 1) Аппаратная чистка или гемодиализ. К помощи этой процедуры прибегают в исключительных случаях. Она необходима для очищения крови от патологических включений. 2) Приём диуретиков. Медикаменты используются для выведения избытков жидкости из организма. 3) Препараты для расширения сосудов. Способствуют улучшению кровообращения и обмена веществ. 4) Витаминные комплексы. 5) Физиотерапевтическое лечение. 6) Проведение операции.

Вопрос о хирургическом лечении микролитиаза яичек у мужчин не изучен полностью. Одни врачи уверены, что в операции нет необходимости. Удалив кальцинаты, невозможно одновременно устранить причину недуга. Кроме того, в ходе вмешательства поражаются расположенные рядом с патологическими здоровые ткани, что способствует общей декомпенсации. Однако другие специалисты придерживаются иной точки зрения. Они считают, что операция возможна у взрослых мужчин, но детям до года она не рекомендуется. Вмешательство предусматривает предварительную подготовку. Пациенту необходимо сдать биохимию крови, анализ на свёртываемость и посев мочи. Кроме того, следует проконсультироваться с анестезиологом о возможных противопоказаниях. Операция проводится с применением местного или общего наркоза. Выбор конкретного метода зависит от стадии патологического процесса, количества кальцинатов и общего самочувствия пациента [11, 14].

Если операция проводится эндоскопически, после неё на коже не остаются рубцы или шрамы. После неё назначается использование специального суспензория для снижения давления. Также показано ношение пояса-бандажа, посредством которого мошонка надёжно фиксируется, что способствует ускорению процесса заживления [11, 14].

Заключение. Микролитиаз в яичках – это киста или скопление мелких кальцинатов. Болезнь опасна прогрессированием, что приводит к озлокачанию патологического процесса и развитию бесплодия у мужчин. Поэтому для решения проблем с ТМ важна первичная профилактика, в первую очередь направленная на периодические медицинские осмотры. ТМ относится к редко встречающимся заболеваниям с частотой от 1,2 до 8,0% и характеризуется образованием микролитов в семявыносящих канальцах. В основе развития микролитиаза яичек имеет место нарушение фагоцитарной активности клеток Сертоли, которые образуют кальцинаты слущенных в просвет семенных канальцев клеток. Подобное свойство клеток Сертоли связано с проявлением синдрома тестикулярной дисгенезии.

В исследованиях А. К. Носова и соавт. [1, 11] выявлено, что в подгруппе мужчин с жалобами на состояние органов мошонки микролитиаз яичек наблюдался чаще, чем у тех, кто не имел каких-либо симптомов. ТМ обнаруживается чаще при таких состояниях, как крипторхизм, мужское бесплодие, перекрут и атрофия яичка, синдром Клайнфельтера, гипогонадизм, мужской псевдогермафродитизм, варикоцеле, кисты придатка, которые в настоящее время рассматриваются как проявления синдрома тестикулярной дисгенезии. В настоящее время изучение вопроса ещё далеко до исчерпанности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCE

1. Инциденталомы яичка и тестикулярный микролитиаз: современные подходы к диагностике и лечению / А.К.Носов [и др.]. М.: Литтерра, 2021. 848 с. [Testicular incidentalomas and testicular microlithiasis: modern approaches to diagnosis and treatment / A. K. Nosov [et al.]. Moscow: Litterra, 2021. 848 p. (in Russ.).]
2. Современный подход к проблеме репродуктивного здоровья у мужчин с тестикулярным микролитиазом [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view/1744492098/?page=1&%2A=DM40RCBA04bmFwfov%2F0eucQDKbt7InVybcI6lmh0dHBzOi8vcy5hcHBsaWVvLXJlc2VhcmNoLjE1L3BkZi8yMDIzLzZlMTYucGRmlwidG10bGU0iUxMzUxNi5wZGYiLCJub2lmcFtZSI6dHJ1ZSwidWlkljoi>. [Sovremennyj podhod k probleme reproduktivnogo zdorov'ya u muzhchin s testikulyarnym mikrolitiazom (in Russ.)] Ссылка активна на 24.01.2025.
3. Микролитиаз яичек как фактор риска дисфункции яичек. Колесниченко Ю. Ю. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.uzgraph.ru/daydzhest/4/538/mikrolitiaz-yaichek-kak-faktor-riska-disfunkcii-yaichek.htm>. [Mikrolitiaz yaichek kak faktor riska disfunkcii yaichek. Kolesnichenko YU.YU. (in Russ.)] Ссылка активна на 24.01.2025.
4. Тестикулярный микролитиаз, мужское бесплодие и опухоли яичка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/testikulyarnyy-mikrolitiaz-muzhskoe-besplodie-i-opuholi-yaichka>. [Testikulyarnyy mikrolitiaz, muzhskoe besplodie i opuholi yaichka (in Russ.)] Ссылка активна на 24.01.2025.
5. Диагностика тестикулярного микролитиаза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unclinic.ru/diagnostika>

- testikuljarnogo-mikrolitiiza/. [Diagnostika testikulyarnogo mikrolitiiza (in Russ.)] Ссылка активна на 24.01.2025.
6. Основы клинической репродуктологии: учебное пособие/А.В. Писклаков [и др.]. Киров: ООО «Кировская областная типография», 2022. 192 с. [Fundamentals of clinical reproductology: a textbook / A. V. Pisklakov [et al.]. Kirov: ООО «Kirov Regional Printing House», 2022. 192 p. (In Russ.)].
 7. Васильев А.Ю., Ольхова Е. Б. Ультразвуковая диагностика в детской практике. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 523 с. [Vasil'ev A.YU., Ol'хова E. B. Ul'trazvukovaya diagnostika v detskoj praktike. M.: GEOTAR-Media, 2019. 523 s. (in Russ.)].
 8. Тестикулярный микролитиаз при мужском бесплодии: распространённость, алгоритм диагностики и лечения/ И. А. Корнеев [и др.]. М.: Эксмо, 2020. 608 с. [testicular microlithiasis in male infertility: prevalence, diagnostic and treatment algorithm / I. A. Korneev [et al.]. Moscow: Eksmo, 2020. 608 p. (in Russ.)].
 9. Клинические случаи микролитиаза яичек у детей/Д.И. Тарусин [и др.]. М.: Медицинская литература, 2022. 384 с. [Clinical cases of testicular microlithiasis in children / D. I. Tarusin [et al.]. M.: Medical Literature, 2022. 384 p. (in Russ.)].
 10. Ассоциация тестикулярного микролитиаза у детей с другими факторами риска рака яичка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/assotsiatsiya-testikulyarnogo-mikrolitiiza-u-detey-s-drugimi-faktorami-riska-raka-yaichka>. [Associaciya testikulyarnogo mikrolitiiza u detej s drugimi faktorami riska raka yaichka (in Russ.)] Ссылка активна на 24.01.2025.
 11. Инциденталомы яичка и тестикулярный микролитиаз: современные подходы к диагностике и лечению/ А. К. Носов [и др.]// Андрология и генитальная хирургия. 2017. Т. 18. № 1. С. 28-38. [Testicular incidentalomas and testicular microlithiasis: modern approaches to diagnostics and treatment/ A. K. Nosov [et al.]// Andrology and genital surgery. 2017. Vol. 18. No. 1. P. 28-38. (in Russ.)]. DOI:10.17650/2070-9781-2017-18-1-28-38.
 12. Применение общих и специальных методов обследования органов репродуктивной системы у детей/ Н. И. Павленко [и др.]. Омск; Киров, 2022. [Application of general and special methods of examination of reproductive system organs in children / N. I. Pavlenko [et al.]. Omsk; Kirov, 2022. (In Russ.)].
 13. Труфанова Г.Е., Рязанова В. В. Практическая ультразвуковая диагностика: руководство для врачей. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов мочевыделительной системы и мужских половых органов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 527 с. [Trufanova G. E., Ryazanova V. V. Prakticheskaya ul'trazvukovaya diagnostika: rukovodstvo dlya vrachej. Ul'trazvukovaya diagnostika zabolevanij organov mochevydelitel'noj sistemy i muzhskih polovyyh organov. M.: GEOTAR-Media, 2020. 527 s. (in Russ.)].
 14. Кальцификаты мошонки у детей (обзор литературы с собственными клиническими наблюдениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docviewer.yandex.ru/view/1744492098/?page=1&* = TM4yma2V5bm89MCJ9&lang = ru. [Kal'cifikaty moshonki u detej (obzor literatury s sobstvennymi klinicheskimi nablyudenyami) (in Russ.)] Ссылка активна на 24.01.2025.

Сведения об авторах и дополнительная информация

Махнева Виктория Анатольевна – доцент кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, к. м. н., доцент, г. Киров, e-mail: kf12@kirovgma.ru Гатятова Василия Гатяльбаровна – студент 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, г. Киров.

Юсупов Шухрат Абдурасулович – заведующий кафедрой детской хирургии № 1 Самаркандского ГМУ Республики Узбекистан, д. м. н., профессор.

Тиунова Анастасия Сергеевна – студент 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, г. Киров.

Разин Максим Петрович – заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, д. м. н., профессор, г. Киров.

Аксельров Михаил Александрович – заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, д. м. н., доцент.

Минаев Сергей Викторович – заведующий кафедрой детской хирургии с курсом ИПО ФГБОУ ВО Ставропольский ГМУ Минздрава России, д. м. н., профессор.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Сведения о соблюдении этических требований и отсутствии использования ИИ при написании статьи. Авторы заявляют, что этические требования соблюдены, текст не сгенерирован нейросетью.