

# Çocuklarda testiküler mikrolitiazis

## Testicular microlithiasis in children

Cem Kaya<sup>1</sup>, Gökhan Arkan<sup>2</sup>, Aslı Sevimli<sup>3</sup>, Alparslan Kapısız<sup>4</sup>, Sibel Eryılmaz<sup>5</sup>, Ramazan Karabulut<sup>6</sup>, Zafer Turkyılmaz<sup>7</sup>, Kaan Sönmez<sup>8</sup>, Ali Atan<sup>9</sup>

### ÖZ

Testiküler mikrolitiazis (TM), testisin seminifer tübüllerinde kalsiyum birikmesiyle karakterize bir durumdur. TM'nin klinik önemi hâlâ belirsizliğini korurken klinisyenler için stratejik bir zorluk teşkil etmektedir. Ultrason teknolojisinin gelişmesiyle birlikte TM'nin doğal seyri bilinmemektedir. TM, testis parankiminde değişen derecelerde hiperekojenik odaklar olarak tanımlanır ve ultrasonda sıklıkla iki taraflı olarak testis içinde yaygın olarak görülür. Tipik olarak renal taş veya kalsifikasyonlarda görülen ekojenik gölge TM'de yoktur. Bu durum genellikle skrotumun ultrasonografisi sırasında tesadüfen keşfedilir. Asemptomatik erkeklerde TM prevalansının yaklaşık %5 (%1,1 ile %10 arasında) olduğu tahmin edilmektedir. Güncel yayımlanan makalelere göre TM insidansı, primer testis tümörü için potansiyel risk faktörleri olan çocuklarda %0,7 ile %8,7 ve asemptomatik çocuklarda %4,1 ile %4,2 arasında değişmektedir. Bu derleme ile çocukluk çağında TM'nin tanımı, yaygınlığı, etiyolojisi, patofizyolojisi ve değerlendirilmesi tartışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** testis mikrolitiazisi, çocuklar, yönetim, tedavi

### ABSTRACT

Testicular microlithiasis (TM) is a condition characterized by calcium deposits within the seminiferous tubules of the testis. The clinical significance of TM remains unclear and poses a strategic challenge for clinicians. The natural course of TM is unknown, with the development of ultrasound technology. TM is defined as hyperechogenic foci in the testis parenchyma of varying degrees and diffusely spreading in the testis, often bilaterally, on ultrasound. The echogenic shadow typically seen in renal lithiasis or calcifications is absent in TM. This condition is usually discovered incidentally during ultrasonography of the scrotum. The prevalence of TM in asymptomatic males is estimated at about 5% (range between 1.1% and 10%). The incidence of TM ranges from 0.7% to 8.7% in children with potential risk factors for primary testicular tumors and 4.1% to 4.2% in asymptomatic children according to currently published papers. In this review, definition, prevalence, etiology, pathophysiology and evaluation of TM in childhood will be discussed.

**Keywords:** testicular microlithiasis, children, management, treatment

## GİRİŞ

Testisin seminifer tübüllerinde kalsiyum birikmesiyle karakterize bir durum olan testiküler mikrolitiazisin (TM) klinik önemi belirsizliğini korumakta olup bu nedenle de klinisyenler tarafından takibi zorlayıcıdır.<sup>[1–3]</sup> TM, testis parankiminde değişen derecelerde hiperekojenik odaklar olarak tanımlanmaktadır. Ultrasonografide sıklıkla bilateral ve değişik derecelerde, difüz yayılmış olarak izlenir. Renal taşlarda veya kalsifikasyonlarda görülen ekojenik gölge TM de izlenmez. Bu nedenle testisin yüksek frekanslı (12–17

MHz) lineer transdüser ultrasonografi ve çoklu uzunlamasına ve enine gri tonlamalı görüntülerle incelenmesi TM tanısı için gereklidir.<sup>[3–10]</sup>

## Sınıflandırma

Testiküler Mikrolitiazis, klasik (görüş alanı başına beş veya daha fazla mikrolit) veya sınırlı (görüş alanı başına beş mikrolitten az) olarak sınıflandırılmaktadır. Klasik Testiküler Mikrolitiazis; herhangi bir alanda görüntülenen mikrolit sayısına bağlı olarak;

- Minimal/hafif (derece I: 5–10 mikrolit),
- Orta (derece II: 10–20 mikrolit),
- Şiddetli (derece III: >20 mikrolit) olarak derecelendirilir.<sup>[5,6]</sup>

## Etiyoloji

TM etiyolojisinde çok sayıda hipotez öne sürülmüş olsa da henüz kesin bir mekanizma ortaya konulamamıştır. Bunlar arasında spermatozoidin protoplazmik dendritinin

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### Yazışma Adresi/ Correspondence:

Prof. Dr. Ramazan Karabulut  
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Emniyet Mahallesi, Mevlana Bulvarı, No: 29, 06560  
Yenimalle, Ankara, Turkey  
Tel: +90 312 202 62 10  
E-mail: karabulut@yahoo.com

**Geliş/ Received:** 09.03.2024

**Kabul/ Accepted:** 26.03.2024

likefaksiyonu veya kolloid damlacıkların birleşmesi, disgenetik testislerde ektopik oositler, yanlış yerleşimli spermatozoyumlar, farklılaşmamış veya deskuamöze kalsifiye hücreler, tübüler lümenine dökülen hücre materyalinin merkezi çevresinde glikoprotein birikmesi ve sertoli hücre aktivitesi bulunmaktadır. Seminifer tübüllerdeki TM'nin etiolojisi bilinmemektedir ancak anormal enflamasyon, Sertoli hücrelerinin fagositoz kusuru, hızlı hücre dönüşümü ve aşırı immün yanıt gibi mekanizmalar öne sürülmüştür.<sup>[5,6,8]</sup>

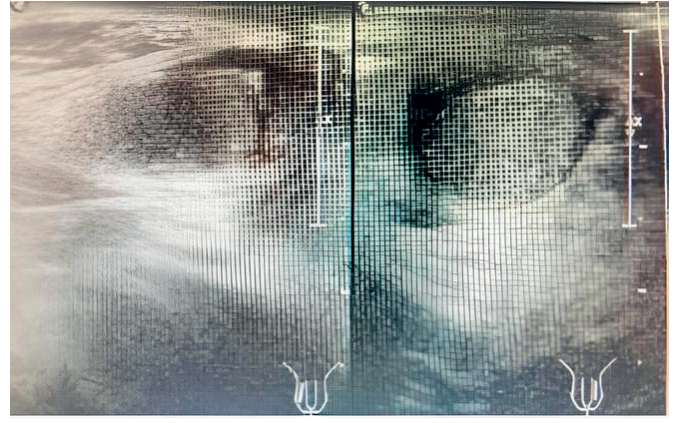
Elektron mikroskopunun kullanımıyla, mikrolitlerin yapısı ve gelişimi hakkında yeni veriler sunulmuştur. Bazı çalışmalarda, TM'nin mikrolitlerin seminifer tübüllerdeki bazal membranın tıkanması veya dejenerasyonu sonucunda meydana geldiği öne sürülmüştür. Diğer araştırmalar ise seminifer tübüller içinde bulunan mikrolitlerin, çevresinde birkaç eş merkezli bağ dokusu lifi katmanıyla çevrili hidroksiapatit çekirdeğinden oluştuğunu göstermiştir. Bu çalışmalara göre, dış katman, veziküller, mitokondriler ve dejenere kolajen liflerini içeren sitoplazmik kalıntılardan meydana gelirken, ara katman kolajen lif demetlerinden; iç katman ise çoklu lamellerden oluşmaktadır.<sup>[7-14]</sup>

## Epidemiyoloji

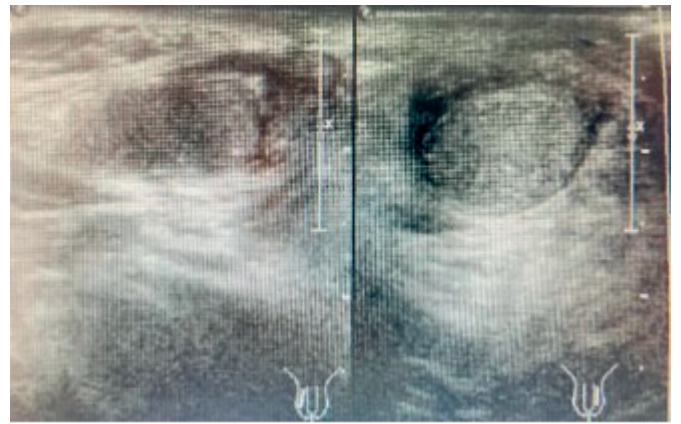
Genellikle skrotal ultrasonografi sırasında insidental tespit edilen TM sıklığı asemptomatik erkeklerde yaklaşık %5 (%1,1 ile %10 arasında) oranında tespit edilmiştir. Bu sıklık çocuklar arasında da çalışma dönemlerine, yaş gruplarına ve coğrafi bölgelere göre önemli ölçüde farklılık göstermektedir.<sup>[14]</sup> Primer testis tümörleri için potansiyel risk faktörleri (testis ağrısı, testis kitleleri, infertilite/subfertilite, kişide veya ailede testiküler tümör öyküsü, kriptorşidizm veya skrotal US için diğer nedenler) olan çocuklarda TM görülme sıklığı %0,7 ila %8,7 arasında değişmektedir.<sup>[2]</sup> Güncel yayımlarda asemptomatik çocuklarda sıklık %4,1- %4,2 olarak gösterilmiştir.<sup>[1,2,10,13]</sup>

## TESTİKÜLER MİKROLİTİYAZISIN HASTALIKLARLA İLİŞKİSİ

Avrupa Üroloji Derneği ve Avrupa Pediatrik Üroloji Topluluğu (EAU/ESPU) yönergeleri inmemiş veya palpe edilemeyen testisler için rutin ultrasonografi önermese de, çocuklarda skrotal ultrasonografinin çeşitli nedenlerle yapılması nedeniyle TM genellikle eşlik eden risk faktörleri olmadan rastlantısal bir bulgu olarak saptanmaktadır (Şekil 1). Yetişkinlerde TM varlığının testis kanseri riskini önemli ölçüde artırdığı öne sürülmüştür. Ayrıca, TM varlığı, bozulmuş sperm parametreleri ile de ilişkilendirilmiştir.<sup>[13,14]</sup> Bununla birlikte, TM ile kanser veya üreme arasında doğrudan nedensel bir ilişki bulunmamıştır. TM'nin insidansı



Şekil 1. Sol inmemiş testisi ve altta yatan iki taraflı parsiyel diffüz testis mikrolitiyazisi olan sekiz aylık bir erkek çocuk (Massimiliano Silveri'nin arşivinden olup, onun izniyle kullanılmıştır).<sup>[7]</sup>



Şekil 2. Seminom vakasının tanı almadan iki yıl önceki klasik testis mikrolitiyazisi, renkli Doppler ultrasonografide hipervaskularize testis kitlesi, testis seminomunun makroskopik görünümü (Antonio Marte'nin arşivinden olup, onun izniyle kullanılmıştır).<sup>[6]</sup>

Klinefelter sendromu, kriptorşidizm, Frajil X sendromu, Peutz-Jeghers sendromu, McCune-Albright sendromu, psö-doksantoma elastikum, karsinoma in-situ ve germ hücreli tümörler, Down sendromu, hipospadias ve travma sonrası gibi benign durumlarda artmış olarak saptanabilir.<sup>[5,6,13]</sup>

## TM testis tümörü ilişkisi

Marte ve ark. tarafından yapılan 11 pediatrik üroloji ve cerrahi birimini kapsayan çok merkezli bir çalışmada, %90'ında ürogenital patolojiler eşlik eden 81 TM'li hasta takip edilmiş, 77 hastada (%93,8) 4,7 yıllık takipte TM'nin sebat etmiş olduğu gösterilmiştir. Bu hastalardan sadece ikisinde (%2,5) malignite geliştiği görülmüştür (Şekil 2).<sup>[6]</sup>

TM sonografik olarak sıklıkla 1–2 mm olarak saptanır ve testis disgenezisi ile ilişkilendirilmiştir. Testis tümörüne eşlik eden TM genellikle tümörün içinde veya çevresinde izlenir ve biyopsilerde genellikle 25–75 mikrometre çapında saptanır. Testis tümörüne eşlik etmeyen TM'lere kıyasla tümöre eşlik eden TM'lerin daha küçük boyutta olduğu

bildirilmiştir. Ayrıca, ultrasonografide gösterilen TM'nin her zaman biyopsi örneğinde bulunamaması nedeniyle, radyolojik ve histolojik TM arasındaki bu tutarsızlığın gelecekteki yorumları zorlaştıracağı öne sürülmüştür.<sup>[13]</sup>

Toplam 58.195 hastayı inceleyen sistematik bir inceleme çalışmasında, testis tümörü için ek risk faktörleri taşıyan çocuklarda genel TM sıklığı %2,7 olarak saptanmıştır. TM tanısı alan çocuklarda TM'nin bilateral görülme sıklığı %69; unilateral olgularda solda görülme oranı %55,7, klasik TM oranı ise %71,8 olarak gösterilmiştir. TM'nin yaklaşık %93,5'i takip süresince sebat etmiş ve bu hastalardan primer testis tümörü tanısı alan hasta oranı oldukça düşük bulunmuştur.<sup>[2]</sup>

Yayımlanan bir derlemede, pediatrik yaş grubunda testiküller mikrolitiazis ve malignite arasında ilişki saptanmadığı, yetişkin yaş grubunda risk faktörü varlığında mikrolitiazis ve malignitenin ilişkili olduğu belirtilmiştir.<sup>[13]</sup>

Güncel bir çalışmada, malign testis tümörlerinin TM'li hastalarda daha sık saptandığını bildirmiştir.<sup>[15]</sup> Yapılan bir başka çalışmada TM'si olan hastalarda (%7,2-%0,6), olmayan hastalara göre (%1,2-%0,38) daha yüksek oranda testis (pre-) malign tümör oranı saptanmıştır.<sup>[3]</sup> Bir meta-analizde ise 35.578 yetişkin erkek değerlendirilmiş ve TM varlığında testis kanser sıklığı 12 kat yüksek bulunmuştur.<sup>[16]</sup> TM'ye infertilite eşlik etmesi durumunda ise riskin 18 kata çıktığı belirtilmiştir.<sup>[17]</sup>

Suominen ve ark. tarafından yapılan bir derlemede, pediatrik 412 TM vakasının 15'inde (%3,26) çoğunluğu germ hücreli testis tümörü olmak üzere neoplazm rapor edilmiştir. TM'li prepubertal hastaların yıllık muayene edilmesi ve Peutz-Jeghers sendromunda olduğu gibi yüksek risk grubunda olan hastalar için özelleştirilmiş hasta takip planı yapılması, gereklilik halinde testis biyopsisi veya erken orşiektomi ihtiyacı açısından değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.<sup>[10]</sup>

Güncel çalışmalara göre testiküller mikrolitiazis insidansı, primer testis tümörleri için potansiyel risk faktörleri (örneğin testis ağrısı, testis kitlesi, kişisel veya ailede testis tümörü öyküsü, inmemiş testis gibi) olan çocuklarda %0,7 ila %12 arasında değişirken, asemptomatik çocuklarda %4,2'dir.<sup>[2,4,11]</sup> TM, genetik bozukluğu olan yetişkin hastalarda daha sık görülür (örneğin Trizomi 21'de %36,0, Klinefelter sendromunda %17,5 - %33,3). Yirmi çocuk hastanın takip edildiği Klinefelter sendromlu olgularının tamamında TM gözlenmiştir. TM'li en küçük Klinefelter sendromlu hasta üç aylık olup hiçbir hastada altı yıl süreyle yapılan takiplerde TM paterninde değişiklik gözlenmemiş. Ultrasonografi takibi, çalışma gözlemi sırasında TM'de zamanla herhangi bir değişiklik veya malign dönüşüm ortaya

çıkarmamış olup bu nedenle Klinefelter sendromlu pediatrik hastalarda TM'nin iyi huylu olduğu ve güvenli bir şekilde izlenebileceği öne sürülmüştür. Klinefelter sendromlu erişkinlerde ise TM sıklığı topluma kıyasla yüksek saptansada, genellikle lezyonların sayısının az olduğu ve testis kanseri görülme sıklığının sağlıklı erkeklerden yüksek olmadığı gösterilmiştir.<sup>[12]</sup>

### TM inmemiş testis ilişkisi

Yeşil ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada; 2477 çocuğun 81'inde TM saptanmıştır (%3,2). Bu oran inmemiş testisli hastalarda %39,7, hidroselli hastalarda %14,1 bulunmuştur. Tüm TM'li çocuklarda,  $\alpha$ -fetoprotein (AFP) ve  $\beta$ -insan koryonik gonadotropini ( $\beta$ -HCG) gibi tümör belirteçlerinin normal saptandığı belirtilmiştir.<sup>[8]</sup>

Yakın zamanda yapılan bir derlemede, TM ile kriptorşidizm arasında istatistiksel ilişki olmadığı gösterilmiştir.<sup>[10]</sup> TM'nin maligniteye dönüşümünün de son derece nadir olması nedeniyle takibinin, genellikle rutin görüntülemeyle oluşmayan, tek başına kriptorşidizmlili bir hastanın takibine benzer şekilde olması gerektiği öne sürülmüştür. TM'nin rutin izleminde tümör belirteçleri ve testis biyopsisinden nadiren bahsedilmektedir.<sup>[1,9,14]</sup>

Yoshimura ve ark. tarafından yayımlanan bir araştırmada, inmemiş testiste mikrolitiazis sıklığı %8,6 olarak saptanmıştır. Orşiopeksi sonrası beş yıllık izlemde TM gelişme sıklığı %6 bulunurken 10 yıllık izlemde %11,2 tespit edilmiştir. Ayrıca testislerin yüksek yerleşimli olması ile TM sıklığının yüksek ilişkili olduğu belirtilmiştir.<sup>[18]</sup>

### TM Down sendromu ilişkisi

Yaklaşık bin canlı doğumda bir görülen Down sendromu, toplumda en sık saptanan kromozom anomalilerinden biri olup çocukluk çağı lösemilerinin, mide-bağırsak kanserlerinin ve testis germ hücreli tümörlerin riskini artırmaktadır.<sup>[9]</sup> Erişkin down sendromlu hastalarda TM sıklığı %29 olarak gösterilmiştir.<sup>[19]</sup> Goede ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, Down sendromlu 79 çocuktan 18'inde (%22,8) TM saptanmıştır. Testis hacimleri sağlıklı yaşlılarına göre daha düşük saptanmış ancak takiplerinde tümör gelişimi olmadığı bildirilmiştir.<sup>[9]</sup>

### TM ve diğer hastalıklarla ilişkisi

Rahimi ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ise  $\beta$ -talasemi majör tanısı alan çocuklarda normal kontrol grubuyla karşılaştırıldığında daha yüksek sıklıkta TM görüldüğünü bildirmiştir (%12,1'e karşı %1). Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında TM'li hastaların yaşlarının daha büyük ve



serum ferritin seviyelerinin daha yüksek, kalsiyum, fosfor ve parathormon düzeylerinin ise benzer olduğu saptanmıştır. Ancak testislerde demir depozitlerinin testiküler mikrolitiazis gelişimini için predispozan olup olmadığı bilinmemektedir.<sup>[5]</sup>

TM, testislerde kalsifikasyona neden olan çeşitli durumlardan ayırt edilmelidir. Örneğin enflamatuvar nedenler (orşit, tüberküloz, sarkoidoz, odaklı skarlar ve post-enflamatuvar granülomlar), vasküler nedenler, postoperatif değişiklikler, neoplastik nedenler (kalsifiye-sertoli hücre tümörleri, radyoterapi ve kemoterapi sonrası), ve testiküler adrenal artıklar gibi.<sup>[3,5,6,10]</sup>

Yayımlanan bir derlemede de TM nedeniyle takibe alınan 595 çocuktan sadece 1'inde testis malignitesi geliştiği gösterilmiş ancak takip süresinin sadece çocukluk çağını kapsaması bu çalışmanın bir kısıtı olduğu belirtilmiştir. Bu bilgiler ışığında risk faktörü olmayan ve ultrasonografide tesadüfen TM saptanan asemptomatik çocukların takip edilmesine ve ileri araştırmalara gerek olmadığı öne sürülmüştür.<sup>[13]</sup> Kriptorşidizm gibi risk faktörleri taşıyan TM'li çocukların ergenlik döneminden itibaren ek muayeneye gerek kalmadan ayda bir kendi kendine muayene yapması önerilmiştir. Çocukluk çağında özellikle subfertilite problemi ve risk faktörleri nedeniyle TM ile takip edilen hastaların 18 yaşında geldiklerinde üroloji kliniklerinde yakın takip için yönlendirilmesinin faydalı olabileceği belirtilmiştir.<sup>[13,20]</sup>

## SONUÇ

Testiküler mikrolitiazis, çocuklarda testis malignitesi ile ilişkili bulunmasa da erişkin popülasyonda kriptorşidizm öyküsü, sub/infertilite veya önceki testis tümörü öyküsü ile birlikte artan testis malignitesi riski ile ilişkilendirilmiştir. Testislerin ayda bir kez kendi kendine rutin olarak muayene edilmesi ergenlikten itibaren risk faktörleri bulunan çocuklara tavsiye edilmelidir. Erişkinliğe geçişte risk faktörleri olan hastalarda testiküler mikrolitiazis hâlâ mevcutsa, yakın bir takip, ultrasonografi ve gereklilik halinde biyopsi düşünülmelidir.

### Hakem Değerlendirmesi

Dış bağımsız

### Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmişlerdir.

### Finansal Destek

Herhangi bir mali destek alınmamıştır.

### Peer-review

Externally peer-reviewed.

### Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

### Financial Disclosure

No financial disclosure was received.

## KAYNAKLAR

1. Sag S, Elemen L, Masrabaci K, Gungormez EK. Is testicular microlithiasis associated with testicular pathologies in children? *Pediatr Surg Int.* 2022;38(9):1317–9. [CrossRef]
2. Yu CJ, Lu JD, Zhao J, Wei Y, Zhao TX, Lin T, et al. Incidence characteristics of testicular microlithiasis and its association with risk of primary testicular tumors in children: a systematic review and meta-analysis. *World J Pediatr.* 2020;16(6):585–97. [CrossRef]
3. Riccabona M, Lobo ML, Augdal TA, Avni F, Blickman J, Bruno C, et al. European Society of Paediatric Radiology Abdominal Imaging Task Force recommendations in paediatric urology, part X. how to perform paediatric gastrointestinal ultrasonography, use gadolinium as a contrast agent in children, follow up paediatric testicular microlithiasis, and an update on paediatric contrast-enhanced ultrasound. *Pediatr Radiol.* 2018;48(10):1528–36. [CrossRef]
4. Volokhina YV, Oyoyo UE, Miller JH. Ultrasound demonstration of testicular microlithiasis in pediatric patients: is there an association with testicular germ cell tumors? *Pediatr Radiol.* 2014;44(1):50–5. [CrossRef]
5. Rahimi R, Foroughi AA, Haghpanah S, Bahmanyar M, Jelodari S, De Sanctis V, et al. Incidence of testicular microlithiasis in patients with  $\beta$ -thalassemia major. *Ann Hematol.* 2015;94(11):1785–9. [CrossRef]
6. Marte A, Pintozzi L, Creti G, Chiesa PL, Renzo DD, Gasparella M, et al. Long-term follow-up of testicular microlithiasis in children and adolescents: multicenter prospective cohort study of the Italian Society of Pediatric Urology. *Eur J Pediatr Surg.* 2017;27(2):155–60. [CrossRef]
7. Silveri M, Bassani F, Colajacomo M, Orazi C, Adorisio O. Management and follow-up of pediatric asymptomatic testicular microlithiasis: are we
8. Yesil S, Tanyildiz HG, Sahin G. How should we monitor boys with testicular microlithiasis? *Pediatr Hematol Oncol.* 2016;33(3):171–7. [CrossRef]
9. Goede J, Weijerman ME, Broers CJ, de Winter JP, van der Voort-Doedens LM, Hack WW. Testicular volume and testicular microlithiasis in boys with Down syndrome. *J Urol.* 2012;187(3):1012–7. [CrossRef]
10. Suominen JS, Jawaid WB, Losty PD. Testicular microlithiasis and associated testicular malignancies in childhood: a systematic review. *Pediatr Blood Cancer.* 2015;62(3):385–8. [CrossRef]
11. van der Plas E, Meij-de Vries A, Goede J, van der Voort-Doedens L, Zipp G, et al. Testicular microlithiasis in acquired undescended testis after orchidopexy at diagnosis. *Andrology.* 2013;1(6):957–61. [CrossRef]
12. Januś D, Wójcik M, Starzyk JB. Testicular microlithiasis in paediatric patients with Klinefelter syndrome from infancy till adolescence: early start of degenerative process in the testes—preliminary results. *Eur J Pediatr.* 2023;182(1):225–35. [CrossRef]
13. Hoen LA, Bhatt NR, Radmayr C, Dogan HS, Nijman RJM, Quaedackers J, et al. The prognostic value of testicular microlithiasis as an incidental finding for the risk of testicular malignancy in children and the adult population: A systematic review. On behalf of the EAU pediatric urology guidelines panel. *J Pediatr Urol.* 2021;17(6):815–31. [CrossRef]
14. Brodie KE, Saltzman AF, Cost NG. Adolescent testicular microlithiasis: A case-based, multinational survey of clinical management practices. *J Pediatr Urol.* 2018;14(2):151.e1–e8. [CrossRef]

15. Trout AT, Chow J, McNamara ER, Darge K, Ramirez Grueso R, Munden M, et al. Association between testicular microlithiasis and testicular neoplasia: large multicenter study in a pediatric population. *Radiology*. 2017;285(2):576–83. [\[CrossRef\]](#)
16. Wang T, Liu L, Luo J, Liu T, Wei A. A meta-analysis of the relationship between testicular microlithiasis and incidence of testicular cancer. *Urol J*. 2015;12(2):2057–64.
17. Barbonetti A, Martorella A, Minaldi E, D'Andrea S, Bardhi D, Castellini C, et al. Testicular cancer in infertile men with and without testicular microlithiasis: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2019;10:164. [\[CrossRef\]](#)
18. Yoshimura S, Matsufuji H, Yada K, Migita M. Incidence of testicular microlithiasis after orchidopexy for cryptorchidism and its risk factors: a retrospective cohort study. *J Pediatr Urol*. 2022;18(3):377.e1–e5. [\[CrossRef\]](#)
19. Vachon L, Fareau GE, Wilson MG, Chan LS. Testicular microlithiasis in patients with Down syndrome. *J Pediatr*. 2006;149(2):233–6. [\[CrossRef\]](#)
20. Sevilla B, González G. Association between testicular cancer and microlithiasis. *Actas Urol Esp*. 2022;46(10):587–99. [\[CrossRef\]](#)