

FAKUMI MEDICAL JOURNAL

ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

Literature Review : Torsio Testis

Berry Erida Hasbi¹

¹Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia
Email Penulis Korespondensi (K): berryeridahasbi@gmail.com
(08114194885)

ABSTRAK

Torsio testis adalah akut skrotum yang sebagian besar kasus terjadi pada pasien yang lebih muda (<25 tahun). *Torsi testis* menyumbang sekitar seperempat dari keluhan skrotum yang muncul di unit gawat darurat. Keluhan spontan, dipengaruhi aktivitas, atau, dalam kasus yang lebih sedikit, dikaitkan dengan trauma. *Torsio testis* ditandai dengan keluhan berupa nyeri, pembengkakan dan atau nyeri tekan pada skrotum, hilangnya refleksi *cremaster*, *Deming's sign* dan *Angell's sign*. Ultrasonografi adalah modalitas pencitraan yang ideal untuk mengevaluasi skrotum dan menyingkirkan diagnosis banding. Viabilitas testis menurun secara signifikan 6 jam setelah timbulnya gejala oleh karena itu diagnosis dini adalah kuncinya. Tatalaksana adalah mulai dari detorsi manual hingga operasi orkidopeksi. Diagnosis yang terlewat atau tertunda dapat menyebabkan testis nekrotik dan gangren, atrofi testis, infertilitas, dan spermatogenesis yang abnormal.

Kata kunci: akut skrotum, detorsi manual, orkidopeksi.

PUBLISHED BY :

Fakultas Kedokteran
Universitas Muslim Indonesia

Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :

fmj@umi.ac.id

Phone :

+6282396131343 / +62 85242150099

Article history :

Received 05 Maret 2022

Received in revised form 8 Maret 2022

Accepted 20 Maret 2022

Available online 01 April 2022

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Testicular torsion is an acute scrotal condition that most cases occur in younger patients (<25 years). Testicular torsion accounts for about a quarter of the scrotal complaints presenting in the emergency department. Spontaneous complaints, influenced by activity, or, in fewer cases, associated with trauma. Testicular torsion is characterized by complaints of pain, swelling and/or tenderness in the scrotum, loss of cremaster reflex, Deming's sign and Angell's sign. Ultrasonography is the ideal imaging modality to evaluate the scrotum and rule out the differential diagnosis. Testicular viability decreases significantly 6 hours after the onset of symptoms therefore early diagnosis is key. Management ranges from manual detorsion to orchidopexy. Missed or delayed diagnosis can lead to necrotic and gangrenous testes, testicular atrophy, infertility, and abnormal spermatogenesis.

Keywords: acute scrotum, manual detorsion, orchidopexy.

PENDAHULUAN

Akut skrotum adalah keluhan yang relatif umum di unit gawat darurat, terdiri dari setidaknya 0,5-2,5% dari semua kunjungan gawat darurat. Keluhan akut skrotum ditandai keluhan akut berupa nyeri, pembengkakan dan atau nyeri tekan isi dari skrotum. *Torsio testis* adalah salah satu akut skrotum yang perlu diagnosis segera dan tatalaksana segera untuk mencegah pengangkatan testis. Ultrasonografi adalah modalitas pencitraan yang ideal untuk mengevaluasi skrotum.(1)

Viabilitas testis menurun secara signifikan 6 jam setelah timbulnya gejala, oleh karena itu diagnosis dini adalah kuncinya. *Torsio testis* paling sering terjadi pada orang muda, tetapi jarang terlihat pada orang yang lebih tua. Tatalaksana operasi adalah satu-satunya pengobatan yang efektif.(2)

METODE

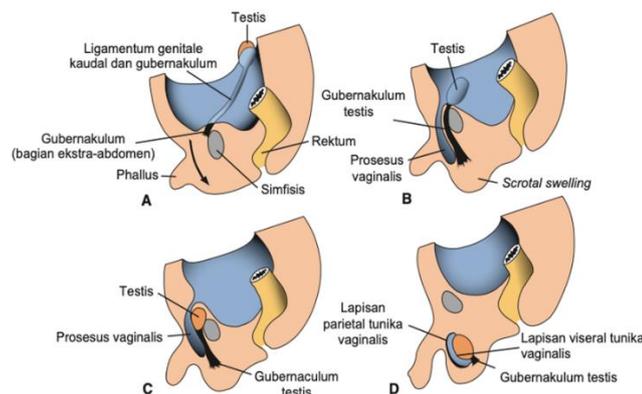
Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Literature review*, dengan melakukan pengkajian beberapa literature terdahulu yang membahas semua yang terkait dengan *Torsio testis*.

HASIL dan PEMBAHASAN

Embriologi

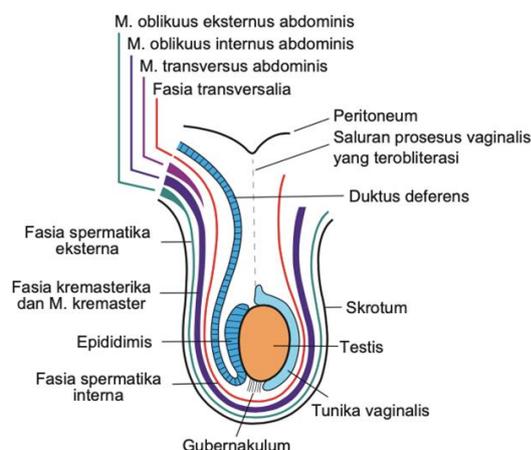
Menjelang akhir bulan kedua, *mesenterium urogenital* melekatkan testis dan *mesonefros* ke dinding *posterior abdomen*. Dengan degenerasi *mesonefros*, perlekatan ini berperan sebagai mesenterium bagi gonad. Di kaudal, perlekatan ini menjadi *ligamentum* dan dikenal sebagai *ligamentum genitale kaudal*. Juga terdapat pematatan *mesenkim* yang kaya matriks ekstraselular, *gubernakulum* yang membentang dari kutub kaudal testis. Sebelum turunnya testis, pita mesenkim ini berakhir di *regio inguinal* di antara *muskulus obliquus internus abdominis* dan *muskulus obliquus eksternus abdominis* yang sedang berdiferensiasi. Kemudian, seiring dengan testis mulai turun ke arah cincin *inguinal internal*, terbentuk suatu bagian ekstra abdomen dari gubernakulum yang tumbuh dari *regio inguinal* ke arah penebalan skrotum. Sewaktu testis melewati kanalis inguinalis, bagian ekstra abdomen ini berkontak dengan dasar skrotum (gubernakulum juga terbentuk pada wanita tapi pada kondisi normal, struktur ini tetap bersifat rudimenter).(3)

Normalnya, testis mencapai regio inguinal pada usia kehamilan sekitar 12 minggu, bermigrasi melalui kanalis inguinalis pada usia 28 minggu, dan sampai di skrotum pada usia 33 minggu. Proses ini dipengaruhi oleh hormon - hormon, mencakup androgen dan MIS. Selama penurunan, suplai darah ke testis dari aorta dipertahankan, dan pembuluh darah testis membentang dari posisi awalnya di lumbal ke testis di dalam skrotum. Testis turun melalui cincin inguinal dan melalui pinggir os pubis dan berada di dalam skrotum saat lahir. Kemudian testis diselubungi oleh lipatan refleksi prosesus vaginalis. Lapisan peritoneum yang melapisi testis adalah lapisan viseral tunika vaginalis; sisa kantong *peritoneum* membentuk lapisan parietal tunika vaginalis. Saluran sempit yang menghubungkan lumen prosesus vaginalis dengan rongga peritoneum mengalami obliterasi saat lahir atau tidak lama sesudah lahir.(3)



Gambar 1. Penurunan testis. A. Selama bulan kedua. B. Di pertengahan bulan ketiga. Peritoneum yang melapisi rongga tubuh melakukan evaginasi ke dalam penebalan skrotum, tempat lapisan ini membentuk prosesus vaginalis (tunika vaginalis). C. Di bulan ketujuh. D. Tidak lama sesudah lahir.(3)

Selain diselubungi oleh lapisan peritoneum yang berasal dari prosesus vaginalis, testis juga diselubungi oleh lapisan-lapisan yang berasal dari dinding *anterior abdomen* yang dilewatinya. Oleh sebab itu, fasia transversalis membentuk fasia spermatica interna, *muskulus obliquus internus abdominis* membentuk *muskulus kremaster* dan fasia kremasterika, dan *muskulus obliquus eksternus abdominis* membentuk fasia spermatica eksterna. Muskulus transversus abdominis tidak ikut membentuk suatu lapisan, karena otot ini melengkung di regio tersebut dan tidak menyelubungi jalur migrasi.(3)



Gambar 2. Selubung-selubung testis yang berasal dari unsur-unsur dinding abdomen.

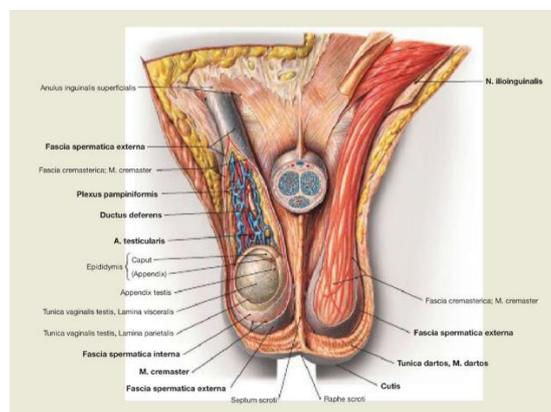
Selubung-selubung ini dibentuk bersamaan dengan testis bermigrasi melalui dinding dalam perjalanannya dari lokasi retroperitoneum di dalam rongga abdomen ke skrotum.(3)

Anatomi

Testis berbentuk ovoid, berat 10-14 gram. Mempunyai ukuran panjang 4 cm, ukuran *anterior - posterior* 3 cm, dan ukuran lebar 2,5 cm. Setiap testis mempunyai *facies medialis* dan *facies lateralis* yang berbentuk konveks, bertemu di bagian anterior dan posterior membentuk margo anterior dan margo posterior yang juga berbentuk konveks bulat. Ujung-ujungnya berbentuk bulat dan disebut extremitas superior dan extremitas inferior. Permukaan testis halus. Testis mempunyai capsula yang terdiri atas tiga lembar lapisan, dan *superficial* ke *profunda* yaitu tunia vaginalis, *tunica albuginea* dan *tunica vasculosa*.(4)

Dari mediatinum testis terdapat beberapa septula testis ke arah *tunica albuginea*, membagi testis kedalam 250 buah rongga-rongga kecil (= lobuli testis). Di dalam setiap rongga tersebut terdapat dua buah *tubuli seminiferi contorti* atau lebih. Setiap tubuli tadi mempunyai ukuran dua feet (60 cm). Ke arah mediatinum testis tubuli tadi saling berhubungan dan berbentuk lurus, disebut *tubuli seminiferi recti*. Di dalam mediatinum testis *tubuli seminiferi recti* mengadakan *anastomose* membentuk *rete testis*. Dari *rete testis* terdapat 6 – 12 buah *ductuli efferentes* testis yang mengadakan hubungan dengan *epididymis*. *Arteria testicularis* memberi beberapa percabangan, menuju ke margo posterior, menembusi *tunica albuginea*, berjalan mengikuti septula testis menuju ke mediatinum testis. *Arteria testicularis* mengadakan *anastomose* dengan *arteria deferentialis* dan *arteria spermatica externa*, dan bersumber pada aorta abdominalis.(4)

Funiculus spermaticus terletak mulai dari *anulus inguinalis internus*, berjalan melalui *danalis inguinalis* sampai pada *margo posterior testis*. Di bagian *caudalis* dari *anulus inguinalis externus* *funiculus spermaticus* terletak di sebelah ventral *m.adductor longus*. Ditempat ini *arteria pudenda externa superficialis* menyilang *funiculus spermaticus* di bagian anterior, dan *arteria pudenda externa profunda* berjalan menyilang di sebelah dorsalnya. *Funiculus Spermaticus* dibentuk oleh *ductus deferens*, *arteria testicularis*, *plexus pampiniformis*, pembuluh-pembuluh *lymphe*, *arteria cremasterica*, *ramus genitalis*, dan *processus vaginalis peritonei*.(4)



Gambar 6. Funiculus spermaticus dan testis.(5)

Etiopatogenesis

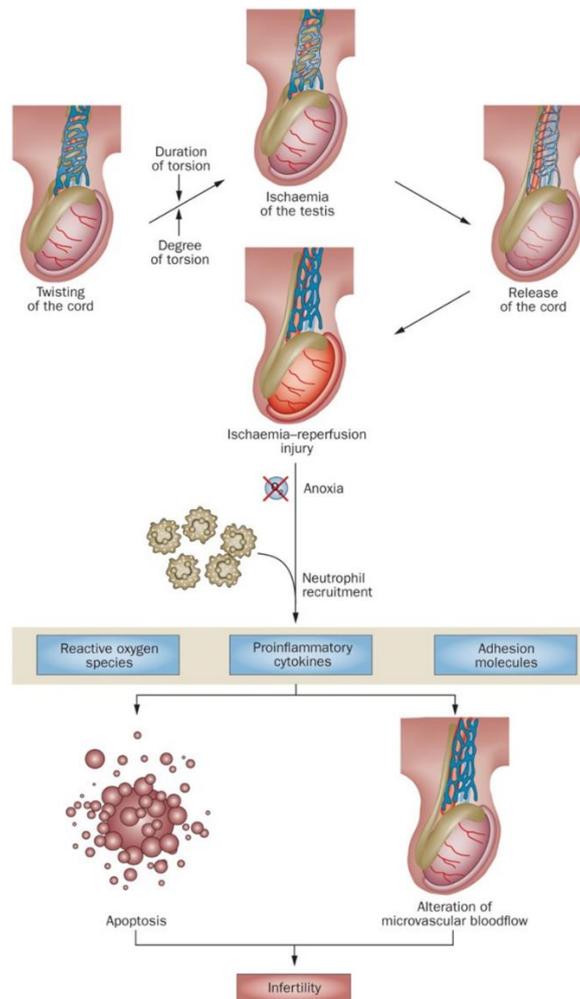
Sebagian besar kasus terjadi pada pasien yang lebih muda (<25 tahun) dan biasanya disebabkan oleh kelainan bawaan pada prosesus vaginalis. Keluhan spontan, dipengaruhi aktivitas, atau, dalam kasus yang lebih sedikit, dikaitkan dengan trauma. Torsi testis menyumbang sekitar seperempat dari keluhan skrotum yang muncul di unit gawat darurat.(6)

Torsi testis disebabkan oleh terputusnya suplai darah dan korda spermatika. Tunika vaginalis biasanya melekat kuat pada aspek *posterolateral* testis dan di dalamnya, korda spermatika tidak bergerak. Jika perlekatan tunika vaginalis tinggi, maka hal ini memungkinkan korda spermatika berputar ke dalam, menyebabkan torsi intravaginal. Cacat ini disebut sebagai kelainan *bell clapper deformity* dan dapat bilateral dalam setidaknya 2/5 kasus.(6)

Di sisi lain, *neonatus* cenderung mengalami torsi ekstravaginal. Hal ini terjadi karena *tunika vaginalis* belum melekat pada *gubernakulum* sehingga baik *tunika vaginalis* maupun *korda spermatika* rentan terhadap *torsi*. Patologi ini dapat terjadi berminggu-minggu atau berbulan-bulan sebelum kelahiran dan diperlakukan dengan cara yang berbeda. Namun, penting untuk diketahui bahwa neonatus juga dapat datang dengan *torsio intravaginal*.(6)

Saat testis berputar di sekitar korda spermatika, aliran darah vena berkurang, menyebabkan menurunnya aliran *vena* dan *iskemia* pada testis. Testis akan menjadi lunak, bengkak, dan mungkin *eritematosa*. Saat testis semakin berputar, suplai darah arteri terputus yang menyebabkan *iskemia* testis lebih lanjut dan akhirnya *nekrosis*.(7)

Pada kebanyakan individu, testis berputar antara 90-180 derajat dan aliran darah terganggu. Torsi sempurna jarang terjadi dan dengan cepat menurunkan viabilitas testis. Tatalaksana operasi dimungkinkan jika torsi kurang dari 8 jam tetapi jarang sukses terjadi jika lebih dari 24 jam telah berlalu.(8)



Gambar 7. Mekanisme torsio testis.(8)

Gambaran Klinis

Pada *torsio testis intravaginalis* dapat ditemukan pada semua usia namun lebih banyak ditemukan pada usia di atas 10 tahun dengan puncak pada usia 12-16 tahun. Prevalensi 1 dalam 4000 kasus dengan predomnan pada testis kiri serta jarang bilateral.(9)

Gejala klasik yaitu nyeri akut, menetap, intensitas berat pada skrotum, walaupun istirahat (bahkan saat tidur), atau saat aktivitas fisik atau setelah trauma. Ada sejumlah kasus dengan keluhan berulang dengan keluhan yang lebih ringan, nyeri lebih ringan atau dengan keluhan nyeri *inguinal* atau perut. Mual dan muntah ditemukan pada 10-60% anak laki-laki. *Skrotum* yang bengkak dan kemerahan dapat muncul, tergantung durasi dan keparahan. Keluhan jarang yaitu demam, disuria.(9)

Pemeriksaan fisik yang paling banyak ditemukan adalah nyeri tekan pada testis, perubahan posisi testis dan hilangnya *reflex cremaster*. Namun bila *reflex cremaster* masih ada berhubungan dengan adanya aliran darah ke testis akan tetapi tidak memastikan perfusi testicular baik, khususnya bila tanda klinis torsio nyata. Inspeksi ditemukan testis yang lebih tinggi dengan letak testis yang horizontal.(9)

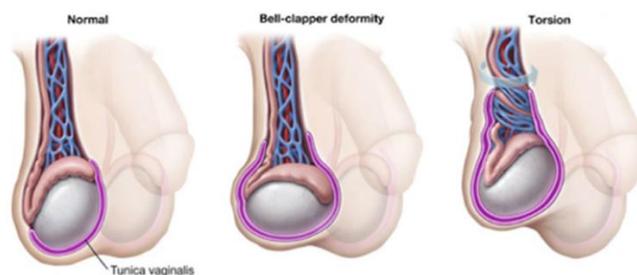
Testis terpuntir ke arah antero-medial. Jadi dilihat dari arah kaki, testis kanan terpuntir sesuai putaran jarum jam dan yang kiri terpuntir berlawanan arah jarum jam. Testis terlihat terpuntir letaknya

lebih tinggi daripada testis yang abnormal (*Deming's Sign*) dan posisi lebih horizontal daripada yang normal (*Angell's sign*).⁽¹⁰⁾



Gambar 8. Jenis torsio testis, a. *Intravaginalis*, b. *Ekstravaginalis*.⁽¹¹⁾

Torsio testis *perinatal/extravaginal* adalah *torsio* yang terjadi baik prenatal, saat persalinan maupun *post-partum*. *Torsio* ini terjadi sebelum *fiksasi tunica vaginalis* dan *dartos* dalam *scrotum (extravaginal)*. Kondisi ini paling banyak terjadi sebelum persalinan, ditandai berkurangnya suplai darah menjelang persalinan, tidak nyeri, warna *testis eritem* hingga hitam dengan atau tanpa *edema*. Faktor predisposisi adalah bayi besar dan atau *partus* lama. Ada insiden bilateral *torsio* pada 5-22% kasus.⁽⁹⁾



Gambar 9. Normal, kelainan *Bell-clapper* dan *Torsio testis*.⁽¹²⁾

Diagnosis

Urinalisis tidak banyak bermanfaat namun adanya temuan pyuria dan atau *bacteriuria* dapat mendukung diagnosis banding misalnya *epididymitis*, atau *hematuri* yang mengarah ke batu saluran kemih.⁽⁹⁾

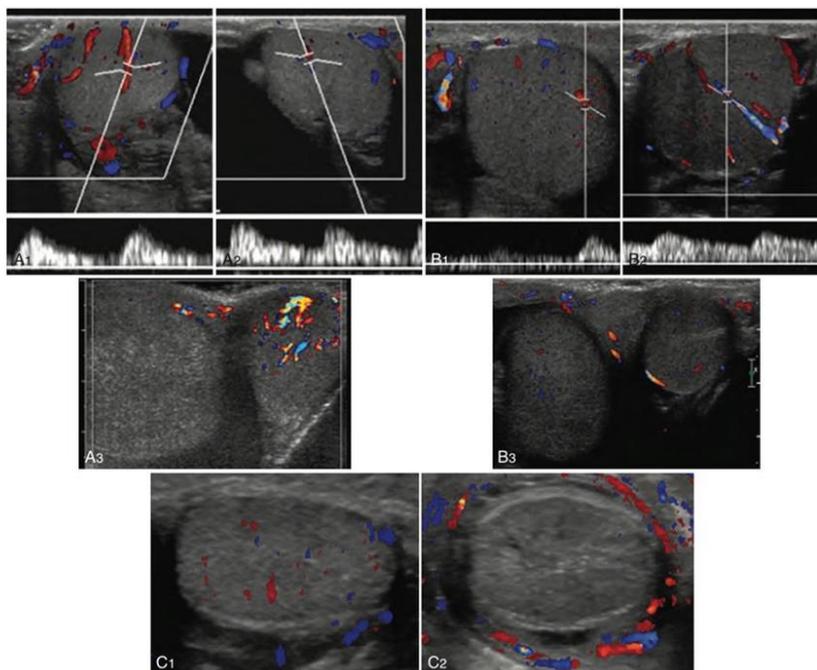
Ultrasound (USG) adalah pemeriksaan yang cepat, mudah dan aman untuk menilai testis, aliran darah *intraparenkim* dan kelainan lainnya misalnya *hidrokel* dan penebalan *skrotum*.⁽⁹⁾

Colour Doppler ultrasound (CDUS) memberi gambaran hilangnya warna *doppler* atau hilangnya bentuk gelombang dan *heterogenitas parenkim* dibandingkan *testis kontralateral*. Temuan heterogen pada CDUS menunjukkan testis yang *nekrosis*, sedangkan homogenitas menjadi faktor prediktif menurunnya risiko *orkidektomi*. Sensitivitas 100%, spesifitas 75,2%, nilai prediktif positif 80,4% dan nilai prediktif negatif 100% dalam diagnosis *torsio testis* dengan CDUS.⁽⁹⁾

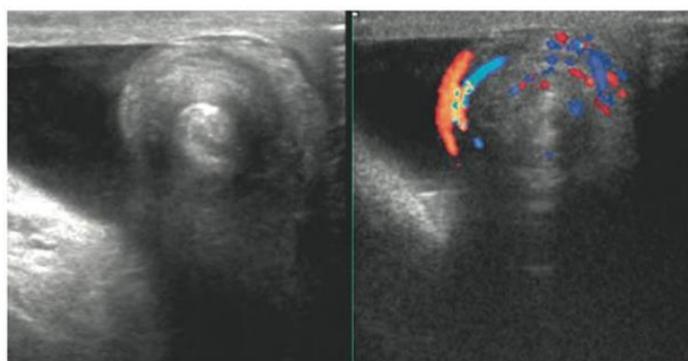
Explorasi pembedahan tidak perlu dilakukan apabila CDUS menunjukkan *perfusi intraparenkim* yang normal. Namun penelitian lain menyebutkan penurunan diagnosis *torsio testis* dengan CDUS mencapai 63-90% dikaitkan dengan *operator-dependent*.⁽⁹⁾

High-resolution (10-20 mHz probe) ultrasonography (HRUS) panjang *spermatic cord* dapat mendukung diagnosis *torsio testis*. Dengan HRUS dapat melihat *proximal cord* ke testis dengan

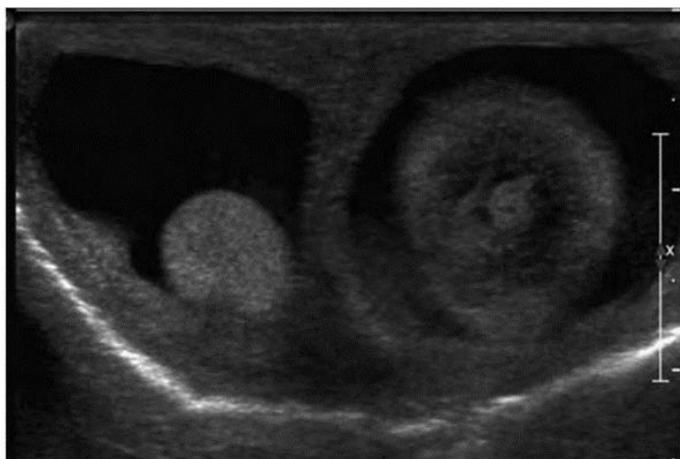
terpelintir 1-3 cm berupa massa *snail-shaped* pada 43 kasus dan *linear cord* pada kasus bukan *torsio*. Pada penelitian retrospektif pada 919 kasus akut *skrotum* dengan HRUS, terpelintirnya *cord* 96% dan terbukti torsi saat operasi, dan spesifitas 99% Ketika *cord linear*.(9)



Gambar 10. *Imaging torsio testis intravaginal*. (A) *torsio intermiten*. CDUS menunjukkan masih ada nya *flow arteri* ke testis 12 jam nyeri dan hilangnya *flow* dan *heterogenitas parenkim* pada pasien datang kembali dengan nyeri yang lebih berat. (B) *torsio akut* dengan menurunnya *flow arteri*. (C) *Torsio yang lama*. CDUS menunjukkan *heterogenitas testis* tanpa *flow arteri* dan *vena* dan *hiperehoik cincin parenkim*.(9)



Gambar 11. *Snail sign* (tanda siput). Mode B (kiri) dan *color doppler* (kanan) menunjukkan *hiperehoik central body* dari siput dan lingkaran darah dalam *distal spermatic cord* sekitar sentral *echogenik* “badan”.(9)



Gambar 12. *Torsio testis extravaginal* pada *neonatus*. USG transvers menunjukkan pembesaran dan *heterogenitas testis* kiri dan *hidrokel*.(9)

Diagnosis Banding

Orchio-epididymitis adalah kondisi *testis unilateral* dan *nontraumatik* dan seringkali memiliki perbedaan untuk disingkirkan. Pasien ini seringkali memiliki nyeri, bengkak dan kemerahan pada *testis* disebabkan oleh infeksi. *Urinalisis* sederhana tanpa *leukosit* dan kultur negatif biasanya menyingkirkan kondisi ini. Pada USG ditemukan pembengkakan, *hipoehoik* dan *hipervaskularisasi*.(13)

Penyebab lain termasuk *fraktur testis* atau *hematoma* yang biasanya berhubungan dengan trauma langsung. Massa *skrotum* akut termasuk tumor (mis., *Seminoma*) dan massa non-ganas seperti *spermatokel*, *hidrokel*, dan *hematokel* terkadang muncul sebagai *testis unilateral* dan nyeri. *Varicocele* yang alami prevalensi sekitar 10% sampai 15%, umumnya tidak menimbulkan rasa sakit.(13)

Hernia juga bisa muncul diawali benjolan hilang timbul di lipat paha kemudian nyeri dan pembengkakan *skrotum*. Ada bising usus di *skrotum* jika tidak tercekik secara total, pencitraan diperlukan untuk sering mengesampingkan hal ini. *Torsi* dari usus buntu *testis*, sebagai lawan dari seluruh *testis*, juga dapat menyerupai *torsi testis* yang sebenarnya. Sekali lagi, pencitraan diperlukan untuk melihat kondisi ini. Terakhir, *abses skrotum* bisa juga muncul sebagai nyeri dan pembengkakan *testis unilateral*.(13)

Tatalaksana

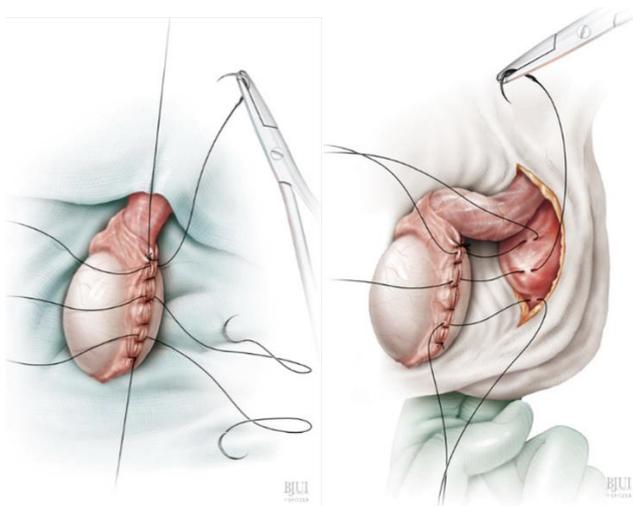
Detorsi Manual

Detorsi manual adalah mengembalikan posisi *testis* ke asalnya, yaitu dengan jalan memutar *testis* ke arah berlawanan dengan arah *torsio*. Karena arah *torsio* biasanya ke medial maka dianjurkan untuk memutar *testis* ke arah lateral dahulu, kemudian jika tidak terjadi perubahan, dicoba *detorsi* ke arah medial. Hilangnya nyeri setelah *detorsi* menandakan bahwa *detorsi* telah berhasil. Jika *detorsi* berhasil operasi harus tetap dilaksanakan.(14)

Operasi

Tindakan operasi ini dimaksudkan untuk mengembalikan posisi *testis* pada arah yang benar (reposisi) dan setelah itu dilakukan penilaian apakah *testis* yang mengalami *torsio* masih viabel (hidup) atau sudah mengalami nekrosis. Jika *testis* masih hidup, dilakukan *orkidopeksi (fiksasi testis)* pada *tunika dartos* kemudian disusul *orkidopeksi* pada *testis kontralateral*.(14)

Orkidopeksi dilakukan dengan mempergunakan benang yang tidak diserap pada 3 tempat untuk mencegah agar *testis* tidak terpluntir kembali, sedangkan pada *testis* yang sudah mengalami *nekrosis* dilakukan pengangkatan *testis (orkidektomi)* dan kemudian disusul *orkidopeksi* pada *testis* kontralateral. *Testis* yang telah mengalami nekrosis jika tetap dibiarkan berada di dalam *skrotum* akan merangsang terbentuknya antibodi antisperma sehingga mengurangi kemampuan fertilitas dikemudian hari.(14)



Gambar 13. Prosedur *Orkidopeksi*.(15)

Prosedur operasi dimulai dengan insisi *skrotum vertical* dilanjutkan *tunika vaginalis parietal* dibuka secara *longitudinal*. *Reduksi torsi korda spermatika* dilakukan dan penilaian *viabilitas testis*. Satu sampai tiga jahitan ditempatkan pada *dartos* dinding *skrotum posterior*. (15,16)

Prognosis

Prognosis tergantung pada usia pasien dan durasi torsi. Secara umum, anak-anak yang lebih kecil *pronosis* lebih baik daripada remaja dan orang dewasa dan semakin lama *torsi* semakin besar kerusakannya. Jika *torsi* teratasi dalam 4 hingga 6 jam, pemulihan total dapat diharapkan. *Testis* tidak dapat hidup setelah 24 jam dan hanya memiliki *viabilitas* minimal pada 12 jam (20%).(13)

Komplikasi

Diagnosis yang terlewat atau tertunda dapat menyebabkan *testis nekrotik* dan *gangren*, *atrofi testis*, *infertilitas*, dan *spermatogenesis abnormal*. *Testis* yang rusak dapat mengalami kerusakan *sawar darah-testis*, sehingga sel *germinal* terpapar ke sistem kekebalan tubuh. Hal ini dapat menyebabkan

produksi antibodi anti-sperma. Sayangnya *testis* yang diselamatkan dapat berhenti tumbuh hingga 3 tahun setelah *torsi*; namun, kebanyakan ahli *urologi* akan menyimpan *testis marginal*.(13)

KESIMPULAN DAN SARAN

Torsio testis adalah salah satu akut *skrotum* yang perlu diagnosis segera dan tatalaksana segera untuk mencegah pengangkatan *testis*. *Ultrasonografi* adalah modalitas pencitraan yang ideal untuk mengevaluasi *skrotum* dan meyingkirkan diagnosis banding. Viabilitas testis menurun secara signifikan 6 jam setelah timbulnya gejala oleh karena itu diagnosis dini adalah kuncinya. *Torsio testis* paling sering terjadi pada orang muda, tetapi jarang terlihat pada orang yang lebih tua. Tatalaksana adalah mulai dari detorsi manual hingga operasi *orkidopeksi*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Velasquez J, Boniface MP, Mohseni M (2020). StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Nov 20. Acute Scrotum Pain.
2. Osumah, T. S., Jimbo, M., Granberg, C. F., & Gargollo, P. C. (2018). Frontiers in pediatric testicular torsion: An integrated review of prevailing trends and management outcomes. *Journal of Pediatric Urology*.
3. Sadler TW (2012), Urogenital System. Sadler TW, editor. Langman's Medical Embriology. 12th Edition.US: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. p.232-59
4. Datu Razak (2008). Sistem Urogenitalia. Datu Razak, editor. Diktat Anatomi. Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. Makassar. h.23-7
5. Paulsen, Waschke (2018). Retroperitoneal space and pelvic cavity: genitalia. Paulsen, Waschke, editor. Atlas of Anatomy Sobotta Internal Organ. 16th edition. Germany: Elsevier p. 269-73.
6. Naouar S, Braiek S, El Kamel R. (2017) Testicular torsion in undescended testis: A persistent challenge. *Asian J Urol*. 2017 Apr;4(2):111-115.
7. Mellick LB, Sinex JE, Gibson RW, Mears K (2019). A Systematic Review of Testicle Survival Time After a Torsion Event. *Pediatr Emerg Care*. 2019 Dec;35(12):821-825.
8. Karaguzel et al(2014). Mechanism of testicular torsion and potential protective agents. Karaguzel et al, editor. *Nature Review Urology* 11,391-399. Published 17 June 2014.
9. Palmer Lane et al (2021). Acute scrotum: Management of Abnormalities pf the external genital in boys. Partin Alan et al, editor. *Campbell-Walsh-Wein Urology*. Twelfth Edition. Chapter 44. US: Elsevier. p.893-8
10. Palinrungi Achmad (2014). Pemeriksaan Fisik Skrotum. Palinrungi Achmad., editor. *Gambaran Klinik Penyakit-Penyakit dan kelainan Traktus Urogenitalia*. Divisi Urologi. Ilmu Bedah. Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. Makassar. h.64
11. M Riaz-Ul-haq, et al (2012). Neonatal Testicular Torsion. *Iranian Journal of Pediatrics*, Volume 22 (Number 3), Sep 2012, Pages: 281-289
12. Vladimir Thomas, MD and James Willis, MD (2016). Edited by: Alex Koyfman, MD and Brit Long, MD. Testicular Torsion: Pearls and Pitfalls APR 11TH. AVAILABLE FROM URL: [HTTP://WWW.EMDOCS.NET/TESTICULAR-TORSION-PEARLS-AND-PITFALLS/](http://WWW.EMDOCS.NET/TESTICULAR-TORSION-PEARLS-AND-PITFALLS/)
13. Lavalley, M. E., & Cash, J. (2005). Testicular Torsion. *Current Sports Medicine Reports*, 4(2),

102–104.

14. Purnomo Basuki (2003), Dasar-dasar urologi. Purnomo Basuki, editor. Kelainan skrotum dan isinya: torsio testis. Malang: Sagung Seto. h.188-93
15. Mazaris, E., Tadtayev, S., Shah, T., & Boustead, G. (2012). A novel method of scrotal orchidopexy: description of the technique and short-term outcomes. *BJU International*, 110(11), 1838–1842. doi:10.1111/j.1464-410x.2012.11605.x
16. Departemen Ilmu Bedah Unhas (2012). Modul Orchidopexy/Orchidotomy. Departemen Ilmu Bedah Unhas, editor. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar.