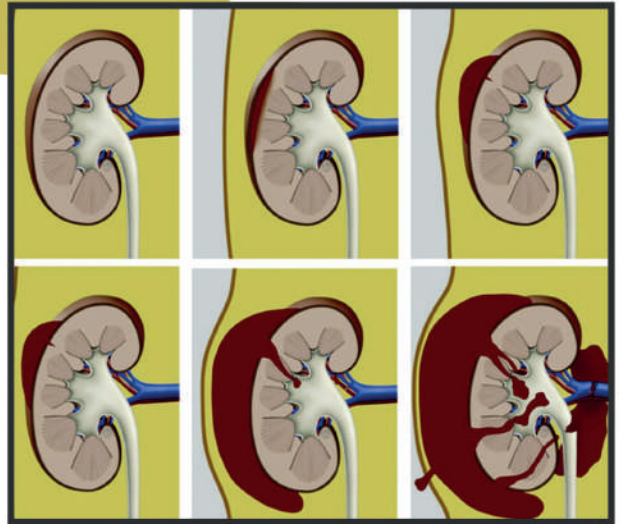


Buku Ajar

TRAUMA UROGENITAL



Dr. dr. Eriawan Agung Nugroho, SpU

ISBN



Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

1.1. Definisi dan Epidemiologi

Trauma didefinisikan sebagai cedera fisik atau luka pada jaringan hidup yang disebabkan oleh penyebab ekstrinsik. Trauma adalah penyebab utama kematian keenam di seluruh dunia, terhitung 10% dari semua kematian. Itu menyumbang sekitar lima juta kematian setiap tahun dan menyebabkan kecacatan pada jutaan lebih banyak. Sekitar setengah dari semua kematian karena trauma adalah pada orang berusia 15-45 tahun; trauma adalah penyebab utama kematian pada kelompok umur ini. Kematian akibat cedera dua kali lebih sering terjadi pada laki-laki, terutama dalam kaitannya dengan kecelakaan kendaraan bermotor (KLL) dan kekerasan interpersonal. Trauma karenanya merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius biaya sosial dan ekonomi yang signifikan. Variasi yang signifikan ada dalam penyebab dan efek traumatis cedera antara wilayah geografis, dan antara negara-negara berpenghasilan rendah, menengah, dan tinggi. Hal yang harus diperhatikan bahwa penyalahgunaan alkohol dan narkoba meningkatkan tingkat cedera traumatis dengan memicu kekerasan interpersonal, anak dan pelecehan seksual, dan kecelakaan kendaraan bermotor.

1.2. Klasifikasi dari Trauma

Cedera traumatis diklasifikasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menjadi disengaja (baik interpersonal cedera terkait kekerasan, terkait perang atau yang disebabkan oleh diri sendiri), dan cedera yang tidak disengaja (terutama kecelakaan kendaraan bermotor, jatuh, dan kecelakaan domestik lainnya). Trauma disengaja menyumbang sekitar setengah dari kematian terkait trauma di seluruh

dunia. Jenis spesifik dari cedera yang tidak disengaja adalah cedera iatrogenik yang terjadi selama terapi atau prosedur diagnostik oleh tenaga kesehatan. Derajat traumatis digolongkan menurut dasar mekanisme cedera tembus/penetrans, ketika suatu benda menembus kulit, dan trauma tumpul. Trauma penetran selanjutnya diklasifikasikan menurut kecepatan proyektil menjadi:

1. Proyektil kecepatan tinggi (misalnya peluru senjata rifle - 800-1.000 m/detik);
2. Proyektil kecepatan sedang (misalnya peluru senjata pistol - 200-300 m/detik);
3. Barang berkecepatan rendah (misalnya tusukan pisau).

Senjata berkecepatan tinggi menimbulkan kerusakan yang lebih besar karena kavitasi yang ekspansif sementara yang menyebabkan kerusakan di area yang jauh lebih besar daripada saluran proyektil itu sendiri. Pada cedera kecepatan rendah, kerusakan biasanya terbatas saluran proyektil. Cedera ledakan adalah penyebab kompleks dari trauma yang meliputi trauma tumpul dan penetrasi terbakar.

Sistem penilaian klasifikasi yang paling umum digunakan adalah AAST (*American Association for the Surgery of Trauma*) skor skala pada cedera. Ini berguna untuk mengelola trauma ginjal, tetapi untuk organ urologi lainnya, yaitu cedera biasanya digambarkan oleh situs anatomi dan derajat keparahannya (parsial atau komplit).

1.3. Prinsip Manajemen Secara Umum

1.3.1. Evaluasi Awal

Penilaian darurat awal seorang pasien trauma berada di luar fokus pedoman ini. Hal tersebut biasanya dilakukan oleh petugas medis darurat dan trauma yang

mengikuti prinsip-prinsip ATLS (*Advanced Trauma Life Support*). Penilaian secara terperinci lebih lanjut melibatkan pencitraan *cross sectional*, analisis laboratorium dan spesialis bedah. Manajemen cedera organ dibahas pada bagian di bawah ini.

1.3.2. Multi Trauma yang Dikelola di Pusat Trauma Mayor dapat Meningkatkan Survival/Angka Keselamatan Pasien

Kejadian trauma urologi sering memiliki hubungan yang signifikan pada pasien dengan multi trauma. Pelajaran dari pola trauma masyarakat sipil, adanya konflik militer, dan peristiwa-peristiwa korban secara massal telah menyebabkan banyak kemajuan dalam penatalaksanaan trauma. Hal tersebut ini termasuk penerimaan secara luas prinsip-prinsip pengendalian kerusakan (*damage control*) dan sentralisasi trauma ke pusat trauma mayor yang dikelola oleh tim trauma. Re-organisasi perawatan ke pusat-pusat ini telah terbukti mengurangi angka kematian sebesar 25% dan lama tinggal hingga empat hari. Pemahaman ahli urologi semakin meningkat akan perannya dalam konteks multi trauma dengan tujuan akhir untuk meningkatkan kemampuan bertahan hidup dan penurunan morbiditas pada pasien trauma.

1.3.3. Kontrol kerusakan/*Damage Control*

Pengendalian kerusakan adalah strategi penyelamatan nyawa bagi pasien yang terluka parah yang mengakui konsekuensinya dari trias kematian (*trias of death*) trauma - hipotermia, koagulopati dan asidosis. Yang pertama dari tiga fase pendekatan terdiri dari kontrol secara cepat pada perdarahan dan pada kontaminasi luka. Fase kedua melibatkan resusitasi di unit perawatan intensif (ICU), dengan tujuan mengembalikan suhu normal, koagulasi, dan oksigenasi jaringan. Tahap terakhir melibatkan pembedahan secara definitif ketika tindakan

rekonstruksi lebih memakan waktu yang dilakukan pada pasien kondisi stabil. Intervensi urologi perlu memperhatikan manajemen pada fase-fase tersebut. Diperlukan tindakan sementara sementara diikuti oleh operasi definitif. Prosedur rekonstruktif yang kompleks, termasuk preservasi organ, tidak dilakukan. Pengambilan keputusan untuk masuk melakukan *damage control* diambil dengan dipimpin oleh dokter bedah trauma setelah diskusi dalam tim trauma.

1.3.4. Peristiwa Korban secara Massal dan Triase

Sebuah peristiwa korban secara massal adalah peristiwa di mana jumlah orang yang terluka dan tingkat keparahan luka mereka melebihi kapasitas kemampuan dan tenaga. Triase, komunikasi dan kesiapsiagaan adalah komponen penting sebagai respon yang berhasil. Triase setelah peristiwa korban massal melibatkan pertimbangan moral dan etika yang kompleks. Triase bencana membutuhkan diferensiasi dari beberapa individu yang terluka kritis yang dapat diselamatkan dengan intervensi langsung dari banyak orang lain dengan cedera yang tidak mengancam jiwa kepada siapa penanganan dapat ditunda dan dari mereka dengan cedera sangat parah sehingga kelangsungan hidup tidak mungkin diharapkan.

1.3.5. Peran Tromboprolaksis dan Tirah Baring

Pasien trauma berisiko tinggi mengalami trombotosis vena dalam (DVT). Kekhawatiran sehubungan dengan perdarahan sekunder disebabkan istirahat di tempat tidur yang berkepanjangan pasca cedera dapat secara efektif menambah risiko DVT. Pengambilan tindakan profilaksis mengurangi trombotosis dan direkomendasikan setelah tinjauan secara sistemik. Namun, kekuatan bukti tidak kuat dan sampai sekarang belum ada bukti yang menunjukkan bahwa kematian atau risiko emboli paru berkurang. Kompresi stoking dan heparin dengan berat

molekul rendah lebih disukai. Itu risiko perdarahan sekunder dianggap rendah dan praktik tirah baring ketat telah berkurang pada pasien yang mampu memobilisasi.

1.3.6. Penatalaksanaan Antibiotik

Antibiotika dosis tunggal sering diberikan pada trauma mayor. Indikasi untuk melanjutkan antibiotik diatur berdasarkan tingkat keparahan cedera, cedera lain dan kebutuhan untuk intervensi. Pasien dengan ekstrasvasasi urin cenderung diberikan antibiotik, tetapi tidak ada dasar bukti untuk ini. Antibiotik harus dihindari pada trauma yang lebih ringan misalnya trauma ginjal grade 1-3, dan tinjauan rutin dilakukan untuk mereka yang melanjutkan dengan dosis reguler.

1.3.7. Kateterisasi Urin

Kateterisasi berkepanjangan diperlukan dalam semua bentuk cedera kandung kemih dan urethra. Kateterisasi tidak perlu pada pasien stabil dengan cedera ginjal derajat ringan. Pasien dengan hematuria berat, yang membutuhkan pemantauan atau stenting ureter, manfaat dari kateterisasi. Ini dapat dilepas setelah hematuria membaik dan ada perbaikan klinis. Disarankan periode kateterisasi adalah sesingkat mungkin.

2.1. Trauma Ginjal

2.1.1. Epidemiologi, Etiologi, dan Patofisiologi

Trauma ginjal muncul hingga 5% dari semua kasus trauma. Ini paling umum pada laki-laki muda dan memiliki insiden populasi keseluruhan 4,9 per 100.000. Sebagian besar cedera dapat dikelola secara non-operasi dengan preservasi organ yang berhasil.

Cedera tumpul disebabkan oleh KLL, jatuh, cedera olahraga, dan serangan. Ginjal dan atau struktur hilar langsung hancur sebagai akibatnya. Lebih jarang, deselerasi mendadak dapat menyebabkan cedera avulsi yang mempengaruhi struktur vaskular hilum atau ureteropelvic junction (UPJ).

Luka tembus disebabkan oleh luka tusukan dan tembakan. Mereka cenderung lebih parah dan kurang dapat diprediksi daripada trauma tumpul. Prevalensi lebih tinggi di lokasi perkotaan. Cedera penetrasi menghasilkan gangguan jaringan langsung pada parenkim, pedikel vaskular, atau sistem pengumpulan. Peluru atau fragmen berkecepatan tinggi memiliki potensi untuk penghancuran parenkim terbesar dan paling sering dikaitkan dengan cedera organ multipel.

Sistem klasifikasi yang paling umum digunakan adalah sistem AAST. Ini divalidasi dan memprediksi morbiditas dan kebutuhan intervensi. Ini tetap yang paling berguna dari klasifikasi trauma urologis, namun sebagian besar cedera grade 1 - 4 sekarang dikelola secara konservatif dan kontroversi telah berpusat di

sekitar memperbarui klasifikasi cedera tingkat tinggi yaitu mengidentifikasi cedera yang paling mungkin mendapatkan manfaat dari embolisasi, perbaikan atau nefrektomi angiografi awal.

Skala penilaian cedera ginjal berdasarkan AAST

Grade*	
1	Hematoma atau hematoma subkapsular yang tidak meluas Tidak ada laserasi kortikal
2	Hematoma peri-renal yang tidak meluas Laserasi kortikal <1 cm tanpa ekstrasvasasi
3	Laserasi kortikal >1 cm tanpa ekstrasvasasi urin
4	Laserasi parenkim: melalui persimpangan kortikomedula ke dalam sistem pelviokalis atau Vaskular: arteri renalis segmental atau cedera vena dengan hematoma yang terkandung, atau laserasi pembuluh parsial, atau trombosis pembuluh darah
5	Parenkim ginjal yang hancur atau Vaskular: pedikel atau avulsi ginjal

* Maju satu grade untuk cedera bilateral hingga tingkat III

2.1.2. Evaluasi

Evaluasi pasien stabil dengan trauma ginjal sekarang didasarkan pada pemindaian protokol *computed tomography* (CT) trauma, sering dilakukan sebelum keterlibatan ahli urologi. Penting untuk mempertimbangkan semua parameter dalam evaluasi pasien dan untuk memahami indikasi pemindaian saat ini tidak mutlak. Indikator cedera termasuk pukulan langsung ke panggul atau

kejadian deselerasi cepat (jatuh, kecelakaan lalu lintas kecepatan tinggi). Pertimbangan khusus harus diberikan pada penyakit ginjal yang sudah ada sebelumnya atau ginjal soliter yang cedera. Kelainan yang sudah ada sebelumnya, misalnya hidronefrosis membuat cedera lebih mungkin terjadi setelah trauma.

Tanda-tanda vital harus dicatat sepanjang evaluasi awal dan memberikan indikasi yang paling dapat diandalkan tentang urgensi situasi. Pemeriksaan fisik dapat menunjukkan memar panggul, luka tusuk, atau masuknya peluru atau luka keluar dan nyeri tekan perut.

Diperlukan urinalisis, hematokrit, dan kadar kreatinin awal. Hematuria (terlihat atau tidak terlihat) adalah temuan utama. Namun cedera besar seperti gangguan UPJ, cedera pedikel, trombosis arteri segmental dan luka tusuk mungkin tidak memiliki hematuria. Hematuria yang tidak sesuai dengan riwayat trauma mungkin menunjukkan patologi yang sudah ada sebelumnya. Dipstik urin dengan cepat mengevaluasi untuk hematuria, tetapi hasil palsu dapat berkisar antara 3 - 10%. Kadar kreatinin yang meningkat biasanya mencerminkan patologi ginjal yang sudah ada.

2.1.3. Pencitraan: Kriteria untuk Penilaian Radiografi

Tujuan pencitraan adalah untuk menilai cedera ginjal, mendokumentasikan patologi ginjal yang sudah ada, menunjukkan adanya ginjal kontralateral dan mengidentifikasi cedera pada organ lain. Status hemodinamik akan menentukan jalur pencitraan awal dengan pasien tidak stabil yang berpotensi membutuhkan intervensi segera. Mayoritas pasien dengan trauma sedang hingga berat akan menjalani CT scan segera setelah presentasi. Pada pasien yang belum memiliki pencitraan indikasi untuk pencitraan ginjal adalah :

- Hematuria yang terlihat (gross hematuria);
- Hematuria yang tidak terlihat (mikroskopik hematuria) dan satu episode hipotensi;
- Riwayat cedera perlambatan cepat dan / atau cedera terkait signifikan;
- Trauma tembus;
- Tanda-tanda klinis yang menunjukkan trauma ginjal misalnya nyeri pinggang, lecet, tulang rusuk patah, distensi abdomen dan atau massa, nyeri tekan.

2.1.3.1. Computed Tomography (CT)

Computed tomography adalah modalitas pencitraan pilihan pada pasien yang stabil. Ini cepat, tersedia secara luas, dan dapat secara akurat mengidentifikasi tingkat cedera ginjal, memeriksa keberadaan ginjal kontralateral dan menunjukkan cedera bersamaan ke organ lain. Ini idealnya dilakukan sebagai studi tiga fase:

1. Fase arteri menilai cedera vaskular dan adanya ekstrasvasasi aktif kontras;
2. Fase nefrografi secara optimal menunjukkan kontusio parenkim dan laserasi;
3. Pencitraan fase tertunda (5 menit) mengidentifikasi sistem kolekting/cedera ureter.

Dalam prakteknya, pasien trauma biasanya menjalani protokol pencitraan seluruh tubuh standar dan pencitraan fase lambat pada saluran ginjal tidak dilakukan secara rutin. Jika ada kecurigaan bahwa cedera ginjal belum sepenuhnya dievaluasi, pencitraan fase lambat dianjurkan. Tingkat nefropati yang diinduksi kontras terlihat pada pasien trauma minor.

2.1.3.2. Ultrasonografi (USG)

Dalam survei primer pasien yang mengalami cedera kritis, FAST (*Focused Assessment Sonography in Trauma*) digunakan untuk mengidentifikasi hemoperitoneum sebagai penyebab perdarahan dan hipovolemia. Namun, tidak secara rutin digunakan untuk penilaian cedera organ padat karena tidak sensitif, operator dependen, tidak mendefinisikan cedera dengan baik, dan lebih rendah daripada CT. Ini merupakan opsi untuk tindak lanjut.

2.1.3.3. Intravenous Pyelography (IVP)

Pielografi intravena telah digantikan oleh pencitraan *cross-sectional* dan hanya boleh dilakukan ketika CT tidak tersedia. *One shot* IVP intraoperatif digunakan untuk mengkonfirmasi keberadaan ginjal kontralateral yang berfungsi pada pasien yang tidak stabil untuk menjalani pencitraan pra-operasi. Teknik ini terdiri dari injeksi bolus intravena 2 mL/kg kontras radiografi diikuti oleh satu film polos yang diambil setelah sepuluh menit. Kualitas pencitraan yang dihasilkan umumnya buruk. Palpasi pada ginjal kontralateral (tidak mengalami cedera) dilakukan ketika terjadi keraguan.

2.1.3.4. Pencitraan Resonansi Magnetik (MRI)

Keakuratan diagnostik MRI pada trauma ginjal mirip dengan CT. Namun, tantangan logistik MRI membuat modalitas ini tidak praktis dalam trauma akut.

2.1.3.5. Pemindaian Radionuklir

Pemindaian radionuklida tidak berperan dalam evaluasi segera pasien trauma ginjal. Dalam jangka panjang, scan *follow-up* dapat digunakan untuk mengidentifikasi area jaringan parut, kehilangan fungsional atau obstruksi.

2.1.4. Manajemen Trauma

2.1.4.1. Manajemen Non-operatif

Manajemen trauma ginjal yang non-operatif dapat dipandang sebagai "paket perawatan"; pendekatan langkah-bijaksana dimulai dengan konservatif, diikuti dengan eksplorasi invasif minimal dan atau bedah jika perlu. Perlu dicatat bahwa algoritma untuk "paket perawatan" akan bervariasi di berbagai pusat sesuai dengan intervensi yang tersedia; Namun, pentingnya eskalasi dalam intervensi pengobatan harus ditekankan.

2.1.4.1.1. Trauma Tumpul Ginjal

Stabilitas hemodinamik adalah kriteria utama untuk manajemen semua cedera ginjal. Manajemen non-operatif telah menjadi pengobatan pilihan untuk sebagian besar kasus. Pada pasien yang stabil, ini berarti periode tirah baring, tes darah serial, pengamatan teratur dan pencitraan ulang seperti yang ditunjukkan. Manajemen konservatif primer dikaitkan dengan tingkat nefrektomi yang lebih rendah, dan tidak ada peningkatan morbiditas segera atau jangka panjang.

Cedera grade 1 - 3 dikelola secara non-operatif. Grade 4 cedera juga sebagian besar dirawat secara konservatif, tetapi persyaratan untuk intervensi selanjutnya lebih tinggi. Ekstravasasi urin persisten dari ginjal yang dapat bertahan hidup setelah trauma tumpul sering merespons penempatan stent dan atau drainase perkutan.

Cedera grade 5 sering hadir dengan ketidakstabilan hemodinamik dan cedera terkait utama. Dengan demikian ada tingkat eksplorasi dan nefrektomi yang lebih tinggi. Namun beberapa penelitian sekarang mendukung manajemen ekspektasi pada pasien dengan cedera grade 4 dan 5. Demikian pula, cedera arteri utama unilateral atau trombosis arteri biasanya dikelola secara non-operatif pada

pasien dengan hemodinamik stabil dengan perbaikan bedah yang dilakukan untuk cedera arteri bilateral atau cedera yang melibatkan ginjal fungsional soliter. Iskemia hangat dalam waktu lama di rumah sakit biasanya menyebabkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki dan kehilangan ginjal.

2.1.4.1.2. Trauma Tembus Ginjal

Cedera penetran perut secara umum ditangani dengan pembedahan. Namun, manajemen non-operatif selektif dari luka tembus abdominal sekarang diterima setelah penilaian rinci pada pasien yang stabil.

Untuk cedera ginjal, lokasi luka, stabilitas hemodinamik, dan pencitraan diagnostik adalah penentu utama untuk intervensi. Sebagian besar luka tusuk tingkat rendah posterior ke garis aksila anterior dapat dikelola secara non-operatif pada pasien stabil. Lesi grade 3 atau lebih tinggi karena luka tusuk pada pasien stabil dapat dikelola dengan harapan yang baik, tetapi memerlukan observasi lebih ketat karena perjalanan klinis lebih tidak terduga dan terkait dengan tingkat intervensi tertunda yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, manajemen non-operasi dari luka tusuk pada pasien stabil berhubungan dengan *outcome* hingga 50% dari luka tusuk dan hingga 40% dari luka tembak.

2.1.4.2. Angioembolisasi Selektif

Selektif angioembolisasi (AE) memiliki peran kunci dalam manajemen non-operatif trauma ginjal tumpul pada pasien yang secara hemodinamik stabil. Saat ini tidak ada kriteria yang divalidasi untuk mengidentifikasi pasien yang membutuhkan AE dan penggunaannya dalam trauma ginjal tetap heterogen. Temuan CT yang diterima yang menunjukkan perlunya AE adalah ekstrasvasi aktif kontras, fistula arteriovenosa dan pseudo-aneurisma. Kehadiran ekstrasvasi aktif kontras dan hematoma besar (kedalaman >25 mm) memprediksi kebutuhan AE dengan akurasi yang baik.

Angioembolisasi telah digunakan dalam manajemen non-operatif dari semua tingkat cedera ginjal; Namun, itu cenderung paling bermanfaat dalam pengaturan trauma ginjal tingkat tinggi (AAST >3). Manajemen nonoperatif dari trauma ginjal tingkat tinggi, di mana AE termasuk dalam algoritma manajemen, dapat berhasil hingga 94,9% dari grade 3, 89% dari grade 4 dan 52% dari cedera grade 5. Peningkatan derajat cedera ginjal dikaitkan dengan peningkatan risiko gagal AE dan kebutuhan untuk intervensi berulang.

Embolisasi berulang mencegah nefrektomi pada 67% pasien. Pembedahan terbuka setelah embolisasi gagal biasanya menghasilkan nefrektomi. Meskipun ada kekhawatiran mengenai infark parenkim dan penggunaan media kontras beryodium, AE tampaknya tidak mempengaruhi kejadian atau perjalanan cedera ginjal akut setelah trauma ginjal. Pada multi trauma yang parah atau risiko operasi yang tinggi, arteri utama dapat diembolisasi, baik sebagai perawatan definitif atau sebagai langkah menuju nefrektomi yang lebih terkontrol.

Bukti yang mendukung AE dalam penetrasi trauma ginjal jarang. Satu studi menemukan bahwa AE tiga kali lebih mungkin gagal dalam trauma tembus. Namun, AE telah berhasil digunakan untuk mengobati perdarahan akut, fistula arteriovenosa, dan pseudo-aneurisma akibat penetrasi trauma ginjal.

2.1.4.3. Kateterisasi Urin

Kateterisasi tidak diperlukan pada pasien stabil dengan cedera grade rendah. Pasien dengan hematuria yang terlihat parah, yang memerlukan pemantauan atau manfaat stenting dari kateterisasi. Diperlukan periode kateterisasi yang lebih lama jika stent dipasang. Setelah hematuria meringankan dan pasien bergerak, kateter seharusnya dilepas.

2.1.4.4. Pencitraan Berulang (Awal)

Pemindaian tomografi terkompulasi harus dilakukan pada pasien dengan demam, penurunan hematokrit yang tidak dapat dijelaskan atau nyeri panggul yang signifikan. Pencitraan ulang juga direkomendasikan pada cedera tingkat tinggi dan trauma tembus dua hingga empat hari setelah trauma untuk meminimalkan risiko komplikasi yang terlewatkan. Pencitraan ulang dapat dengan aman dihilangkan untuk pasien dengan cedera grade 1-3 selama mereka tetap baik secara klinis.

2.1.5. Manajemen Bedah

2.1.5.1. Indikasi untuk Eksplorasi Ginjal

Respons non-atau transien terhadap resusitasi cairan awal adalah indikasi absolut untuk eksplorasi. Ada kecenderungan menuju resusitasi dan AE yang sedang berlangsung. Eksplorasi dipengaruhi oleh etiologi dan tingkat cedera, persyaratan transfusi, kebutuhan untuk mengeksplorasi cedera abdomen terkait, dan penemuan hematoma peri-renal yang meluas atau pulsatil saat laparotomi. Cedera vaskular grade 5 merupakan indikasi mutlak untuk eksplorasi.

2.1.5.2. Temuan Operasi dan Rekonstruksi

Tingkat eksplorasi keseluruhan untuk trauma tumpul rendah. Tujuan eksplorasi setelah trauma ginjal adalah kontrol perdarahan dan penyelamatan ginjal. Kebanyakan seri merekomendasikan pendekatan transperitoneal untuk pembedahan. Dianjurkan untuk memasuki retroperitoneum dan membiarkan hematoma yang terbatas tidak terganggu di dalam fasia perinefrik; membungkus fossa untuk sementara waktu dengan bantalan, laparotomi dapat menyelamatkan ginjal dalam kasus perdarahan intraoperatif. Akses ke pedikel diperoleh baik

melalui peritoneum parietal posterior, yang diinsisi atas aorta, hanya medial ke vena mesenterika inferior atau dengan membedah secara langsung sepanjang bidang fascia otot psoas, berdekatan dengan pembuluh darah besar, dan secara langsung menempatkan klem vaskular pada hilum.

Hematoma stabil terdeteksi selama eksplorasi untuk cedera terkait tidak boleh dibuka. Hematoma sentral atau meluas menunjukkan cedera pedikel ginjal, aorta, atau vena cava dan berpotensi mengancam jiwa dan membutuhkan eksplorasi lebih lanjut.

Kelayakan rekonstruksi ginjal harus dinilai selama operasi. Tingkat keseluruhan pasien yang menjalani nefrektomi selama eksplorasi adalah sekitar 30%. Cedera intra-abdominal lainnya juga meningkatkan kemungkinan nefrektomi. Mortalitas dikaitkan dengan keparahan keseluruhan dari cedera dan tidak sering merupakan konsekuensi dari cedera ginjal itu sendiri. Luka tembak berkecepatan tinggi membuat rekonstruksi sulit dan biasanya diperlukan nefrektomi.

Renorrhaphy adalah teknik rekonstruktif yang paling umum. Nefrektomi parsial diperlukan ketika jaringan yang tidak layak terdeteksi. Penutupan kedap air dari sistem pengumpul dianjurkan, meskipun penutupan parenkim di atas sistem pengumpul yang terluka dapat dijahit sebisanya.

Penggunaan agen hemostatik dan *sealant* dalam rekonstruksi sangat membantu. Dalam semua kasus, drainase retroperitoneum ipsilateral direkomendasikan.

Perbaikan cedera vaskular jarang, jika pernah, efektif. Perbaikan harus dilakukan pada pasien dengan ginjal soliter atau cedera bilateral. Nefrektomi untuk cedera arteri utama memiliki hasil yang serupa dengan perbaikan vaskular

dan tidak memperburuk fungsi ginjal pasca perawatan dalam jangka pendek. Pendarahan atau diseksi arteri renalis utama juga dapat ditangani dengan stent.

2.1.5.3. Tindak Lanjut

Risiko komplikasi berkaitan dengan etiologi, tingkat cedera, dan cara manajemen. Tindak lanjut meliputi pemeriksaan fisik, urinalisis, pencitraan diagnostik, pengukuran tekanan darah dan kreatinin serum. Komplikasi potensial diidentifikasi oleh pencitraan; namun pencitraan lanjutan tidak dianjurkan pada cedera ringan grade rendah. Ultrasonografi dapat digunakan untuk menentukan anatomi pasca-cedera untuk menghindari radiasi pengion lebih lanjut. Pemindaian nuklir berguna untuk mendokumentasikan pemulihan fungsional setelah cedera ginjal dan rekonstruksi. Pemantauan tekanan darah tahunan direkomendasikan untuk mengecualikan hipertensi renovaskular.

2.1.6. Komplikasi

Komplikasi awal (<1 bulan) termasuk perdarahan, infeksi, abses perinefrik, sepsis, fistulaurin, hipertensi, ekstrasvasasi urin dan urinoma. Komplikasi yang tertunda meliputi perdarahan, hidronefrosis, pembentukan kalkulus, pielonefritis kronis, hipertensi, fistula arterio venosa (AVF), hidronefrosis, dan pseudo-aneurisma. Pendarahan mungkin mengancam jiwa dengan embolisasi angiografi elektif pengobatan yang lebih disukai. Pembentukan abses perinefrik pada awalnya dikelola oleh drainase perkutan.

Hipertensi jarang terjadi. Ini dapat terjadi secara akut sebagai akibat kompresi eksternal dari hematomaperirenal (ginjal), kronis akibat pembentukan jaringan parut kompresif, atau sebagai akibat trombosis arteri renalis, trombosis arteri segmental, stenosis arteri renalis (stenosis arteri renalis/ginjal Goldblatt atau AVF). Arteriografi mungkin diperlukan. Pengobatan, termasuk manajemen medis,

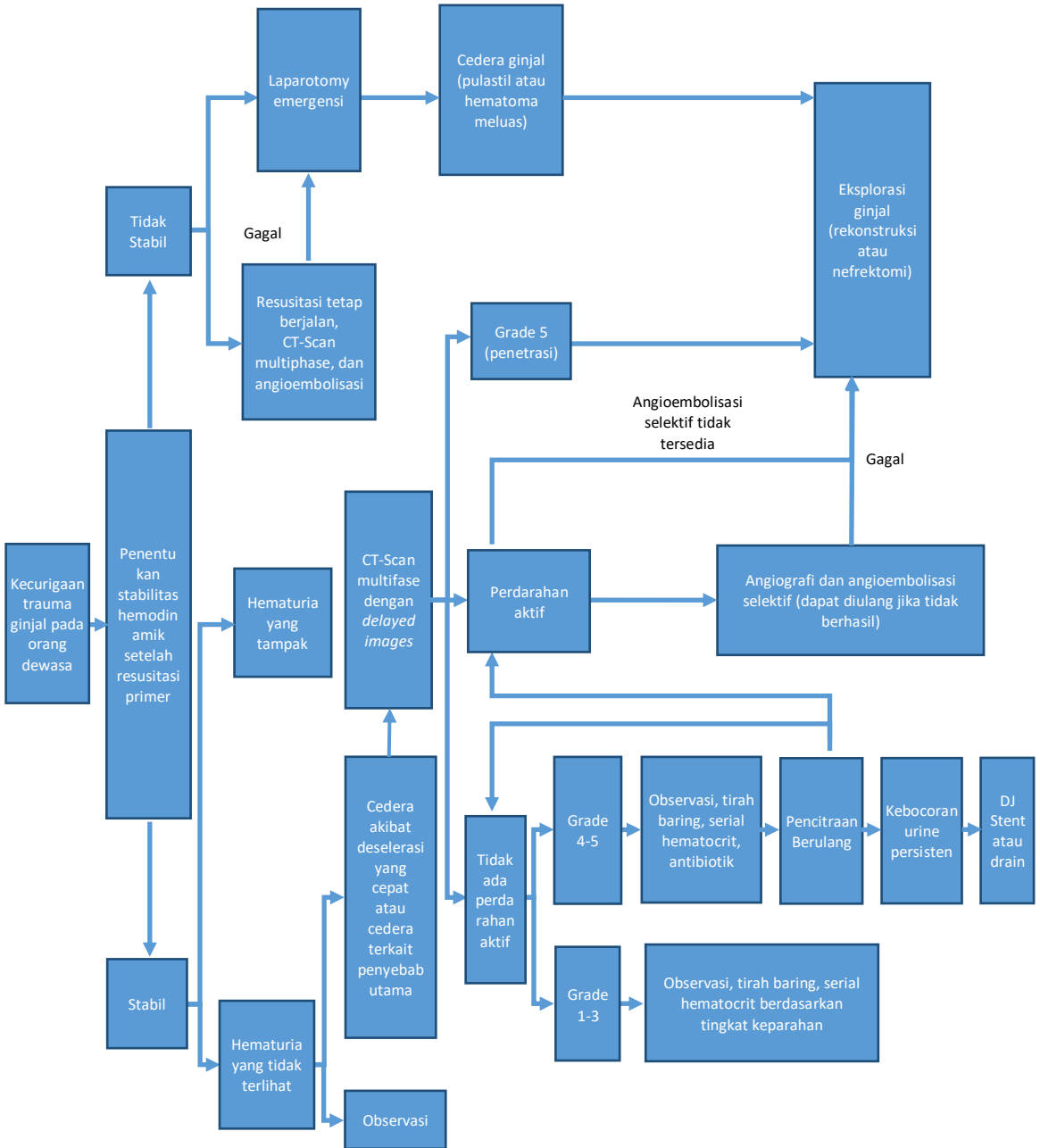
eksisi segmen parenkim iskemik, rekonstruksi pembuluh darah, atau nefrektomi, diindikasikan jika hipertensi berlanjut.

Fistula arteriovenosa biasanya hadir dengan onset hematuria yang signifikan, paling sering setelah trauma tembus. Embolisasi perkutan sering efektif untuk AVF simtomatik, tetapi fistula yang lebih besar mungkin memerlukan pembedahan. Perkembangan pseudo-aneurisma adalah komplikasi yang jarang terjadi setelah trauma tumpul.

2.1.7. Cedera Ginjal Iatrogenik

Trauma ginjal iatrogenik perlu dikenali dan dikelola segera untuk meminimalkan morbiditas dan mortalitas. Penyebab paling umum dari cedera ginjal iatrogenik adalah akses perkutan ke ginjal, operasi batu, operasi kanker (laparoskopi dan terbuka) dan transplantasi. Diagnosis dan manajemen mengikuti prinsip yang sama seperti yang diuraikan sebelumnya.

2.1.8. Algoritma Penanganan



Penatalaksanaan trauma ginjal

3.1. Trauma Ureter

3.1.1. Insiden

Trauma pada ureter relatif jarang terjadi karena ureter terlindungi oleh ukurannya yang kecil, mobilitas, dan vertebra yang berdekatan, tulang panggul, dan otot. Trauma iatrogenik adalah penyebab paling umum dari cedera ureter (sekitar 80%). Ini terlihat pada operasi terbuka, laparoskopi atau endoskopi dan sering terlewatkan saat intraoperatif. Trauma apapun pada ureter dapat menyebabkan gejala sisa yang parah.

3.1.2. Epidemiologi, Etiologi dan Patofisiologi

Secara keseluruhan, trauma ureter menyumbang 1-2,5% dari trauma saluran kemih, dengan tingkat yang lebih tinggi pada cedera di era modern. Trauma tembus ureter eksterna, terutama disebabkan oleh luka tembak, mendominasi sebagian besar pada era modern, baik sipil maupun militer. Sekitar sepertiga dari kasus trauma eksternal ke ureter disebabkan oleh trauma tumpul, sebagian besar cedera kecelakaan lalu lintas.

Cedera ureter harus dicurigai dalam semua kasus cedera penetrasi abdominal, terutama luka tembak, karena terjadi pada 2-3% kasus. Ini juga harus dicurigai pada trauma tumpul dengan mekanisme deselerasi, karena pelvis ginjal dapat terlepas dari ureter. Distribusi cedera ureter eksternal sepanjang ureter bervariasi, tetapi lebih sering terjadi pada ureter bagian proksimal.

Trauma ureter iatrogenik dapat terjadi akibat berbagai mekanisme, seperti ligasi atau kinking dengan jahitan, penghancuran dari penjepit, transeksi sebagian atau seluruhnya, cedera termal, atau iskemia akibat devaskularisasi. Biasanya melibatkan ureter bagian distal. Operasi ginekologis adalah penyebab paling umum dari trauma iatrogenik (lihat tabel), tetapi dapat juga terjadi pada operasi

kolorektal, terutama reseksi abdomino perineal dan reseksi anterior rendah. Insiden trauma iatrogenik urologis telah menurun dalam dua puluh tahun terakhir karena peningkatan teknik, instrumen, dan pengalaman bedah. Metode baru seperti bedah robotik dalam ginekologi belum mengurangi tingkat cedera ureter.

Faktor risiko untuk trauma iatrogenik meliputi kondisi yang mengubah anatomi normal, misalnya keganasan lanjut, operasi sebelumnya atau iradiasi, divertikulitis, endometriosis, kelainan anatomi, dan perdarahan mayor. Cedera ureter tersembunyi terjadi lebih sering daripada yang dilaporkan dan tidak semua cedera didiagnosis secara intra-operatif.

Insiden cedera ureter pada berbagai prosedur

Prosedure	Persentase %
Ginekologis:	
<i>Vaginal hysterectomy</i>	0.02 – 0.5
<i>Abdominal hysterectomy</i>	0.03 – 2.0
<i>Laparoscopichysterectomy</i>	0.2 – 6.0
<i>Urogynaecological (anti-incontinence/prolapse)</i>	1.7 – 3.0
Kolorektal	0.15 – 10
Ureteroskopi:	
<i>Mucosalabrasion</i>	0.3 – 4.1
<i>Ureteralperforation</i>	0.2 – 2.0
<i>Intussusception/avulsion</i>	0 – 0.3
Radical prostatectomy :	
<i>Open retropubic</i>	0.05 – 1.6
<i>Robot-assisted</i>	0.05 – 0.4

3.1.3. Diagnosis

Diagnosis trauma ureter sulit dilakukan; karena itu, indeks kecurigaan yang tinggi harus dipertahankan. Dalam trauma tembus eksternal, diagnosis biasanya dibuat secara intra-operasi selama laparotomi, sementara itu tertunda pada sebagian besar trauma tumpul dan kasus iatrogenik.

3.1.4. Diagnosis Klinis

Trauma ureter eksternal biasanya menyertai cedera abdomen dan panggul yang parah. Trauma penetrans biasanya dikaitkan dengan cedera vaskular dan usus, sedangkan trauma tumpul dikaitkan dengan kerusakan tulang panggul dan cedera tulang belakang lumbosakral. Hematuria bukan indikator cedera ureter yang buruk dan tidak dapat diandalkan, karena hanya terdapat pada 50-75% pasien.

Cedera iatrogenik mungkin terlihat selama prosedur awal, ketika pewarna intravena (misalnya indigocarmine) disuntikkan untuk menyingkirkan cedera ureter. Namun, biasanya diketahui kemudian, ketika ditemukan bukti selanjutnya dari obstruksi saluran atas, pembentukan fistulaurin atau sepsis. Tanda-tanda klinis berikut adalah karakteristik dari diagnosis tertunda nyeri panggul, inkontinensia urin, kebocoran atau drainase urin vagina, hematuria, demam, uraemia atau urinoma. Ketika diagnosis ditegakkan, tingkat komplikasi meningkat. Pengenalan awal memfasilitasi perbaikan segera dan memberikan hasil yang lebih baik.

3.1.5. Diagnosis Radiologis

Multi-phase CT adalah teknik pencitraan andalan untuk pasien trauma. Secara umum, ini tersedia secara luas dan memungkinkan untuk penilaian multi-phasic dari semua struktur di panggul dan perut. *Computed tomography*

urography (CTU) adalah pemeriksaan pilihan ketika diduga adanya cedera ureter. Ekstravasasi kontras dalam fase tertunda adalah tanda khas trauma ureter. Namun, hidronefrosis, asites, urinoma, atau pelebaran ureter ringan sering merupakan satu-satunya tanda. Pada kasus yang tidak jelas, urografiretrograde atau antegrade adalah standar optimal untuk konfirmasi. Pielografi intravena, terutama IVP sekali pakai, tidak dapat diandalkan dalam diagnosis, karena negatif pada hingga 60% pasien.

3.1.6. Pencegahan Trauma Iatrogenik

Pencegahan trauma iatrogenik pada ureter tergantung pada identifikasi visual dari ureter dan diseksi intra-operatif yang cermat dalam pengelolaannya. Penggunaan stent ureter pra-operasi profilaksis membantu dalam visualisasi dan palpasi dan digunakan dalam kasus-kasus rumit (sekitar 4% dalam kelompok besar). Ini mungkin juga menguntungkan dalam membuatnya lebih mudah untuk mendeteksi cedera ureter; namun hal itu tidak mengurangi tingkat cedera. Terlepas dari keterbatasannya yang jelas (kemungkinan komplikasi dan biaya), stent dapat mengubah lokasi ureter dan mengurangi fleksibilitasnya.

3.1.7. Manajemen

Penatalaksanaan trauma ureter tergantung pada banyak faktor mengenai sifat, keparahan dan lokasi cedera. Diagnosis segera dari cedera ligasi selama operasi dapat dikelola dengan de-ligasi dan penempatan stent. Cedera parsial dapat segera diperbaiki dengan stent atau pengalihan saluran kemih dengan tabung nefrostomi. Stenting sangat membantu karena memberikan kanalisasi dan dapat mengurangi risiko penyempitan. Di sisi lain, pemasangannya harus dipertimbangkan terhadap kemungkinan memperparah cedera ureter. Perbaikan segera dari cedera ureter lengkap biasanya disarankan. Ureter dimobilisasi pada

kedua ujungnya dan dilakukan spatulasi end-to-end anastomosis. Namun, dalam kasus pasien trauma yang tidak stabil, pendekatan 'kontrol cedera' lebih disukai dengan ligasi ureter, diversifikasi urin (nefrostomi), dan perbaikan definitif yang tertunda. Cedera yang didiagnosis terlambat biasanya dikelola terlebih dahulu dengan nefrostomi atau stent.

Perawatan endo-urologis dari cedera ureter yang terlambat didiagnosis dengan stenting internal, dengan atau tanpa dilatasi, adalah langkah pertama dalam kebanyakan kasus. Hal ini dilakukan baik secara retrograde atau antegrade melalui nefrostomiperkutan, dan memiliki tingkat keberhasilan 14-19%. Perbaikan bedah terbuka diperlukan jika terjadi kegagalan. Prinsip dasar untuk setiap perbaikan bedah cedera ureter diuraikan dalam tabel di bawah. Debridemen luas sangat disarankan untuk cedera luka tembak karena 'efek ledakan' dari cedera.

3.1.8. Cedera Ureter Proximal dan Tengah

Luka yang lebih pendek dari 2-3 cm biasanya dapat dikelola dengan uretero-ureterostomi primer. Ketika pendekatan ini tidak memungkinkan, ureterokalikostomi harus dipertimbangkan. Dalam kasus pelvis ekstra renal besar dan striktur di UPJ, flap spiral panggul menurut Culp-DeWeerd adalah pilihan.

Pada kasus kehilangan ureter yang luas, transuretero-ureterostomi adalah pilihan yang valid, di mana bagian proksimal ureter dialihkan melintasi garis tengah dan dianastomosis ke ureter kontralateral. Tingkat stenosis yang dilaporkan adalah 4% dan intervensi atau revisi terjadi pada 10% kasus.

3.1.9. Cedera Ureter Distal

Cedera distal paling baik dikelola dengan implantasi ureter (ureteroneostomi) karena trauma primer biasanya membahayakan pasokan

darah ke ureter distal. Pertanyaan tentang refluks kembali vs implantasi ureter non-refluks tetap belum terselesaikan dalam literatur. Risiko refluks yang signifikan secara klinis harus dipertimbangkan terhadap risiko obstruksi ureter. Ikatan psoas antara kandung kemih dan tendon psoasipsi lateral biasanya diperlukan untuk menjembatani celah dan untuk melindungi anastomosis dari ketegangan. Pedikel vesikalis superior kontralateral dapat dibagi untuk meningkatkan mobilitas kandung kemih. Tingkat keberhasilan yang dilaporkan sangat tinggi (97%). Pada cedera ureter mid-lower yang luas, celah besar dapat dijembatani dengan flap kandung kemih berbentuk L yang tabularis (flap Boari). Ini adalah operasi yang memakan waktu dan biasanya tidak cocok dalam pengaturan akut. Tingkat keberhasilan dilaporkan 81-88%.

3.1.10. Cedera Ureter Segmen Panjang

Cedera ureter yang lebih lama dapat diganti dengan menggunakan segmen usus, biasanya ileum (graft interposisi ileum). Ini harus dihindari pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal atau penyakit usus yang diketahui. Tindak lanjut harus mencakup kimia serum untuk mendiagnosis asidosis metabolik hiperkloremik. Komplikasi jangka panjang termasuk striktur anastomosis (3%) dan fistula (6%). Dalam kasus kehilangan ureter yang luas atau setelah beberapa kali upaya perbaikan ureter, ginjal dapat dipindahkan ke pelvis (auto-transplantation). Pembuluh ginjal dianastomosis ke pembuluh iliaka dan implantasi ureter dilakukan.

Ureteroplasti dengan menggunakan mukosa bukal adalah pilihan lain pada cedera ureter segmen panjang, terutama jika rekonstruksi sebelumnya gagal, sebagai alternatif untuk transplantasi otomatis. Tingkat keberhasilan keseluruhan adalah 90% tetapi pengalaman terbatas.

Prinsip-prinsip perbaikan bedah cedera ureter

Debridemen jaringan nekrotik.

Spatulasi ujung ureter.

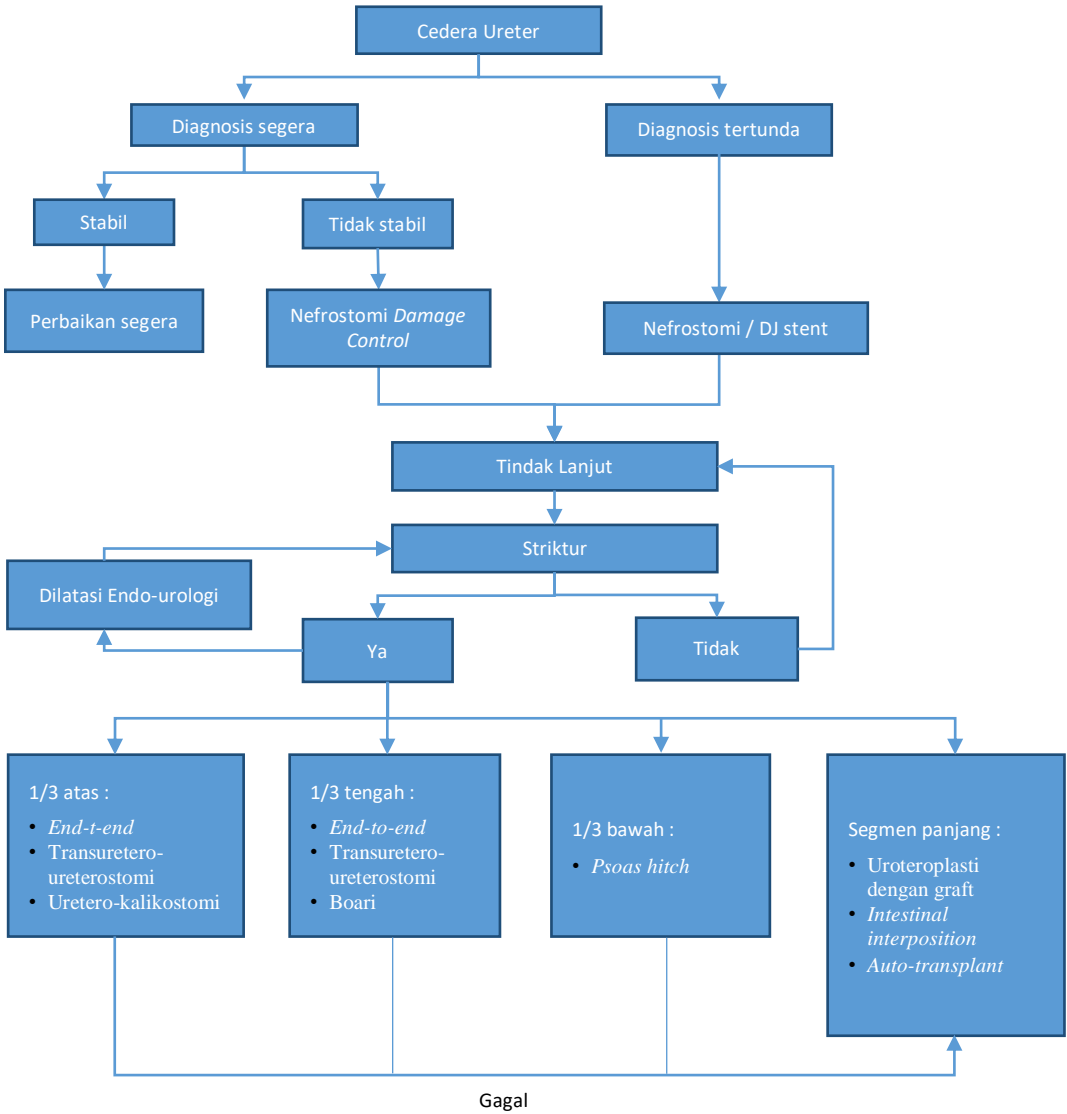
Anastomosis mukosa ke mukosa kedap air dengan jahitan yang dapat diserap.

Stenting internal.

Drainase eksternal.

Isolasi cedera dengan peritoneum atau omentum.

3.1.11. Algoritma Penanganan Cedera Ureter



Manajemen cedera ureter

4.1. Trauma Kandung Kemih

4.1.1. Klasifikasi

Trauma kandung kemih terutama diklasifikasikan menurut lokasi cedera: intraperitoneal, ekstraperitoneal, dan kombinasi intra-ekstraperitoneal, karena menentukan manajemen lebih lanjut. Trauma kandung kemih dikategorikan berdasarkan etiologi: non-iatrogenik (tumpul dan penetrasi) dan iatrogenik (eksternal dan internal).

4.1.2. Epidemiologi, Etiologi, dan Patofisiologi

Kecelakaan kendaraan bermotor adalah penyebab paling umum dari cedera kandung kemih tumpul, diikuti oleh jatuh dan kecelakaan lainnya. Mekanisme utamanya adalah himpitan panggul dan pukulan ke perut bagian bawah. Sebagian besar pasien dengan cedera kandung kemih tumpul memiliki fraktur panggul terkait (60-90%) dan cedera intra-abdominal lainnya (44-68,5%). Fraktur panggul dikaitkan dengan cedera kandung kemih pada 3,2-3,6% kasus. Cedera kandung kemih dikaitkan dengan cedera urethra pada 5-20% kasus.

Insiden cedera ekstraperitoneal (22,4-61,1%), dan intraperitoneal (38,9-65,8%) bervariasi di antara seri. Cedera ekstraperitoneal hampir selalu dikaitkan dengan fraktur panggul. Biasanya disebabkan oleh distorsi cincin panggul, dengan bergesernya dinding kandung kemih anterolateral dekat dasar kandung kemih, atau oleh contrecoup di sisi yang berlawanan. Risiko tertinggi cedera kandung kemih ditemukan pada gangguan lingkaran panggul dengan perpindahan >1 cm, diastasis simfisis pubis >1 cm, dan patah tulang rami pubis. Fraktur acetabular terisolasi tidak mungkin dikaitkan dengan cedera kandung kemih. Kadang-kadang, kandung kemih bisa langsung berlubang oleh fragmen tulang yang tajam.

Cedera intraperitoneal disebabkan oleh peningkatan tekanan intravesikal kandung kemih yang mendadak, sekunder akibat pukulan ke panggul atau perut bagian bawah. Fundus kandung kemih adalah titik terlemah dari kandung kemih dan ruptur biasanya akan terjadi di area tersebut. Luka tembus, terutama luka tembak, jarang terjadi kecuali di zona konflik dan daerah perkotaan yang keras. Perangkat yang dapat meledak yang dibuat sendiri adalah penyebab utama cedera kandung kemih terkait rudapaksa.

4.1.3. Trauma Kandung Kemih Iatrogenik (IBT)

Kandung kemih adalah organ urologis yang paling sering dipengaruhi oleh cedera iatrogenik. Tabel di bawah menunjukkan kejadian IBT selama berbagai prosedur. IBT eksternal terjadi paling sering selama prosedur obstetri dan ginekologis, diikuti oleh operasi bedah urologis dan umum. Faktor risiko utama adalah operasi sebelumnya adalah peradangan dan keganasan. Perforasi kandung kemih terjadi hingga 4,9% dari operasi sling mid-urethral (MUS) untuk stres inkontinensia urin pada wanita. Tingkat ini secara signifikan lebih rendah pada rute obturator dibandingkan dengan rute retropubik.

IBT internal terutama terjadi selama reseksi tumor kandung kemih (TURBT) transurethral. Faktor-faktor risiko yang dilaporkan adalah tumor dengan ukuran lebih besar, usia yang lebih tua, kandung kemih pra-perawatan (TURBT sebelumnya, instilasi intravesical) dan lokasi di kubah kandung kemih. Tumor di dinding lateral menimbulkan faktor risiko karena terjepit obturator. Perforasi ekstraperitoneal lebih sering daripada perforasi intraperitoneal, dan perforasi yang membutuhkan intervensi jarang terjadi (0,16-0,57%).

4.1.4. Evaluasi Diagnostik

Tanda utama cedera kandung kemih adalah hematuria yang terlihat. Indikasi absolut untuk pencitraan kandung kemih meliputi: hematuria yang terlihat dan fraktur panggul atau hematuria yang tidak terlihat dikombinasikan dengan fraktur panggul berisiko tinggi (gangguan pada lingkaran panggul dengan perpindahan >1 cm atau diastasis dari simfisis pubis >1 cm) atau cedera urethra posterior. Dengan tidak adanya indikasi absolut ini, pencitraan lebih lanjut didasarkan pada tanda dan gejala klinis termasuk :

- Ketidakmampuan untuk menahan atau keluaran urin yang tidak memadai;
- Perabaan kenyal atau distensi perut karena asitesurin, atau tanda-tanda asitesurin dalam pencitraan abdomen;
- Uraemia dan peningkatan kadar kreatinin karena penyerapan kembali secara intraperitoneal;
- Luka masuk/keluar di perut bagian bawah, perineum atau bokong pada luka tembus

Tanda-tanda intra-operatif cedera kandung kemih iatrogenik eksternal meliputi: ekstrasvasasi urin, laserasi, kateter kandung kemih terlihat, dan darah dan/atau gas dalam kantong urin selama prosedur laparoskopi. Inspeksi langsung adalah metode yang paling dapat diandalkan untuk menilai integritas kandung kemih. Pewarnaan intravesikal membantu mendeteksi lesi yang lebih kecil. Jika perforasi kandung kemih dekat dengan trigonum, muara ureter harus diperiksa.

Cedera kandung kemih internal divisualisasi oleh identifikasi sistoskopi dari jaringan lemak, ruang gelap, atau usus. Ini juga dapat dideteksi oleh ketidakmampuan untuk mengisi penuh kandung kemih, pengembalian cairan irigasi yang rendah, atau distensi perut.

Pasca operasi, trauma kandung kemih yang terlewatkan didiagnosis dengan hematuria, nyeri perut, distensi abdomen, ileus, peritonitis, sepsis, kebocoran urin dari luka, penurunan output urin, atau peningkatan kreatinin serum. IBT selama histerektomi atau operasi sesar dapat menyebabkan fistulavesico-vaginal atau vesico-uterine.

Tabel insiden trauma kandung kemih iatrogenik selama berbagai prosedur

Prosedur	Persentase %
<i>Laparoscopic/Robotic radical hysterectomy (malignant) [171]</i>	4.19-4.59
<i>Abdominal radical hysterectomy (malignant) [171]</i>	2.37
<i>Laparoscopic/Abdominal hysterectomy (benign) [172, 173]</i>	1-2.7
<i>Vaginal hysterectomy (benign) [172, 173]</i>	0.6-2.5
Operasi <i>sectio caesaria</i> [174]	0.08-0.94
<i>Abdominal cytoreductive surgery [175]</i>	4.5
Prosedur rektum [176]	0.27-0.41
Prosedur usus halus dan besar [176]	0.12-0.14
Laparoskopi herniotomi inguinal [177]	0.04-0.14
Urologi Spesifik	
Reseksi buli-buli transurethra [178, 179]	3.5-58
<i>Retropubic male sling [180]</i>	8.0-19
<i>Mid-urethral sling (Retropubic route) [165, 181]</i>	4.91-5.5
<i>Transvaginal mesh surgery [182]</i>	2.84
<i>Pubovaginal sling [181]</i>	2.8
<i>Laparoscopic sacrocolpopexy [183]</i>	1.9
<i>Mid-urethral sling (Transobturator route) [181]</i>	1.61
<i>Burch colposuspension [181, 184]</i>	1.0-1.2
<i>Native tissue colporrhaphy [182]</i>	0.53

4.1.4.1. Sistografi

Sistografi adalah modalitas diagnostik yang lebih disukai untuk cedera kandung kemih non-iatrogenik dan untuk dugaan IBT dalam pengaturan pasca operasi. Baik sistografi polos dan CT memiliki sensitivitas yang sebanding (90-95%) dan spesifisitas (100%). Namun, CT sistografi lebih unggul dalam identifikasi fragmen tulang di kandung kemih dan cedera leher kandung kemih, serta cedera abdomen yang terjadi bersamaan.

Sistografi harus dilakukan menggunakan pengisian retrograde kandung kemih dengan volume minimum 300-350 mL bahan kontras encer. Pengisian kandung kemih pasif dengan menjepit kateter urin selama fase ekskresi CT atau IVP tidak cukup untuk menyingkirkan cedera kandung kemih. Ekstravasasi intraperitoneal divisualisasikan oleh media kontras bebas di perut yang menguraikan loop usus atau organ abdomen viscera. Cedera kandung kemih ekstrapertoneal biasanya didiagnosis dengan adanya gambaran nyala api pada jaringan lunak peri-vesikal. Media kontras dalam vagina adalah tanda fistulavesico-vagina.

4.1.4.2. Sistoskopi

Sistoskopi adalah metode yang lebih disukai untuk mendeteksi cedera kandung kemih intra-operatif karena dapat langsung memvisualisasikan laserasi dan dapat melokalisasi lesi dalam kaitannya dengan posisi trigonum dan muara ureter. Kurangnya distensi kandung kemih selama sistoskopi menunjukkan perforasi yang besar. Sistoskopi direkomendasikan untuk mendeteksi perforasi kandung kemih (atau urethra) setelah operasi sling sub-urethral retropubik. Sistoskopi intra-operatif rutin selama prosedur ginekologi lainnya tidak direkomendasikan, meskipun ambang batas untuk melakukan itu harus rendah pada setiap dugaan cedera kandung kemih.

4.1.4.3. Ultrasonografi

Ultrasonografi saja tidak cukup dalam diagnosis trauma kandung kemih, meskipun dapat digunakan untuk memvisualisasikan cairan intraperitoneal atau kumpulan cairan ekstraperitoneal.

4.1.5. Pencegahan

Risiko cedera kandung kemih berkurang dengan mengosongkan kandung kemih dengan kateterisasi urethra dalam setiap prosedur di mana kandung kemih berisiko. Selain itu, balon kateter dapat membantu mengidentifikasi kandung kemih. Untuk tumor di dinding lateral, blok saraf obturator atau anestesi umum dengan relaksasi otot yang memadai dapat mengurangi insiden IBT internal selama TURBT. Ada bukti yang bertentangan apakah TURBT bipolar dapat mengurangi risiko rusaknya obturator. Penggunaan sistem perlindungan pelvis saat tindakan kekerasan mengurangi risiko kandung kemih dan cedera genitourinari lainnya karena mekanisme ledakan alat peledak improvisasi.

4.1.6. Manajemen Penyakit

4.1.6.1. Manajemen Konservatif

Perawatan konservatif, yang terdiri dari pengamatan klinis, drainase kandung kemih terus menerus dan profilaksis antibiotik, adalah pengobatan standar untuk cedera ekstraperitoneal tanpa komplikasi akibat trauma tumpul atau trauma iatrogenik. Perawatan konservatif juga dapat dipilih untuk cedera intraperitoneal tanpa komplikasi setelah TURBT atau operasi lain, hanya dengan tidak adanya peritonitis dan ileus. Penempatan drainase intraperitoneal dianjurkan, terutama ketika lesi lebih besar. Cedera kandung kemih ekstraperitoneal (hanya jika minor dan terisolasi) juga dapat dikelola secara konservatif.

4.1.6.2. Manajemen Bedah

Penutupan kandung kemih dilakukan dengan jahitan yang dapat diserap. Tidak ada bukti bahwa dua lapisan lebih unggul daripada penutupan lapisan tunggal kedap air.

4.1.7. Trauma Tumpul Buli Non-Iatrogenik

Sebagian besar ruptur ekstrapéritoneal dapat diobati secara konservatif, namun keterlibatan leher kandung kemih, fragmen tulang di dinding kandung kemih, cedera dubur atau vagina bersamaan atau terjepitnya dinding kandung kemih memerlukan intervensi bedah. Ada kecenderungan yang meningkat untuk mengobati fraktur cincin panggul dengan stabilisasi terbuka dan fiksasi internal dengan bahan osteosintetik. Selama prosedur ini, ruptur ekstrapéritoneal harus dijahit bersamaan untuk mengurangi risiko infeksi. Demikian juga, ruptur ekstrapéritoneal harus dijahit selama eksplorasi bedah untuk cedera lain, untuk mengurangi risiko komplikasi dan untuk mengurangi waktu pemulihan.

Ruptur intrapéritoneal harus selalu dikelola dengan perbaikan bedah karena ekstrasvasasi urin intrapéritoneal dapat menyebabkan peritonitis, sepsis intra-abdominal, dan kematian. Organ perut harus diperiksa untuk kemungkinan cedera terkait dan urinoma harus dikeringkan jika terdeteksi. Jahitan laparoskopi dari ruptur intrapéritoneal juga mungkin dilakukan.

4.1.8. Trauma Tembus Buli Non-Iatrogenik

Cedera kandung kemih penetrasi dikelola oleh eksplorasi darurat, debridemen dinding kandung kemih yang non vital dan perbaikan kandung kemih primer. Sistotomi eksplorasi garis tengah disarankan untuk memeriksa dinding kandung kemih dan ureter distal. Dalam luka penetrasi, ada hubungan yang kuat dengan cedera usus dan dubur, biasanya membutuhkan diversifikasi feses. Sebagian

besar luka tembus dikaitkan dengan dua cedera transmural (luka masuk dan keluar) dan kandung kemih harus hati-hati diperiksa untuk dua lesi ini. Karena bahan penetrasi (peluru, pisau) tidak steril, pengobatan antibiotik disarankan.

4.1.9. Trauma Kandung Kemih Iatrogenik

Perforasi yang dikenali secara intra-operasi pada dasarnya ditutup. Cedera kandung kemih yang tidak dikenali selama operasi atau cedera internal harus dikelola sesuai dengan lokasinya. Standar perawatan untuk cedera intraperitoneal adalah eksplorasi dan perbaikan bedah. Jika eksplorasi bedah dilakukan setelah TURBT, usus harus diperiksa untuk menyingkirkan cedera yang terjadi bersamaan. Untuk cedera ekstraperitoneal, eksplorasi hanya diperlukan untuk perforasi yang dipersulit oleh koleksi ekstrasvesikal simptomatik. Dibutuhkan drainase, dengan atau tanpa penutupan perforasi. Jika perforasi kandung kemih ditemui selama prosedur sling midurethral atau meshtransvaginal, sling dimasukkan kembali dan kateterisasi urethra (2-7 hari) harus dilakukan.

4.1.10. Tindak Lanjut

Drainase kandung kemih berkelanjutan diperlukan untuk mencegah peningkatan tekanan intravesika dan untuk memungkinkan kandung kemih untuk pulih. Cedera kandung kemih yang dirawat secara konservatif (IBT traumatis atau eksternal) diikuti oleh sistografi untuk menyingkirkan ekstrasvasi dan memastikan penyembuhan kandung kemih yang tepat. Sistografi pertama direncanakan sekitar sepuluh hari setelah cedera. Dalam kasus kebocoran yang sedang berlangsung, sistoskopi harus dilakukan untuk menyingkirkan fragmen tulang di kandung kemih, dan sistografi kedua diperlukan satu minggu kemudian.

Setelah perbaikan operasi dari cedera sederhana pada pasien yang sehat, kateter dapat dilepas setelah 5-10 hari tanpa sistografi. Dalam kasus cedera

kompleks (keterlibatan trigonum, implantasi ulang ureter) atau faktor risiko gangguan penyembuhan luka misal malnutrisi sistografi disarankan. Untuk IBT internal yang dirawat secara konservatif, drainase kateter, berlangsung selama lima hari untuk ekstrapéritoneal dan tujuh hari untuk perforasi intrapéritoneal diusulkan.

5.1. Trauma Urethra

5.1.1. Epidemiologi, Etiologi dan Patofisiologi

5.1.2. Cedera Urethra Anterior pada Laki-Laki

Urethra bulbaris adalah bagian urethra yang paling sering karena trauma tumpul. Pada cedera tersebut, urethra parsbulbaris tertekan oleh simfisis pubis, yang berakibat ruptur pada tempat urethra tertekan. Mekanisme yang memungkinkan terjadinya cedera tersebut adalah straddle injury atau tendangan ke bagian perineum. Fraktur penis dapat disertai oleh cedera urethra pada sekitar 15% kasus. Cedera akibat benda tajam pada urethra sisi anterior jarang terjadi dan biasanya disebabkan tembakan peluru, luka tusuk, gigitan anjing atau amputasi penis. Tergantung pada segmen yang terkena, cedera tajam biasanya disertai dengan cedera penis, testis atau pelvis. Benda asing yang dimasukkan adalah penyebab cedera urethra anterior yang juga jarang terjadi. Hal ini biasanya berakibat dari stimulasi autonomik atau berhubungan dengan kelainan psikiatrik.

Cedera iatrogenik adalah jenis trauma urethra yang paling umum. Insiden cedera urethra selama kateterisasi transurethral adalah 6,7 per 1.000 kateter yang dimasukkan, dan dapat terjadi karena terbentuknya jalur yang salah karena ujung kateter, pengembangan balon yang tidak disengaja ketika masih di urethra atau pencabutan kateter dengan balon penahan tidak sepenuhnya mengempis. Indikasi ketat untuk setiap kateterisasi urethra adalah tindakan preventif penting.

Pentingnya program pelatihan pemasangan kateter, untuk mencegah cedera urethra selama kateterisasi transurethral, telah dibuktikan. Instrumentasi per urethra (TURP, sistoskopi) dapat mencederai semua segmen urethra.

5.1.3. Cedera Urethra Posterior pada Laki-laki

Cedera tumpul urethra posterior hampir secara khusus terkait dengan fraktur pelvis dengan gangguan stabilitas cincin pelvis. Cedera ini disebut sebagai *pelvic fracture urethral injuries (PFUI)* dan terutama disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas. Cedera fraktur pelvis dibagi menjadi fraktur parsial atau komplrit. Pada ruptur total, ada celah antara ujung urethra yang terkena, yang akan dipenuhi dengan jaringan parut. Tidak ada dinding urethra di ruang kosong bekas luka dan setiap lumen dapat menjadi saluran fistula antara *stump*. Cedera leher kandung kemih dan prostat jarang terjadi dan sebagian besar terjadi di *midline* anterior leher kandung kemih dan urethra prostat sangat jarang untuk menemukan transeksi total leher kandung kemih atau avulsi dari bagian anterior prostat. Cedera kepala, dada, perut, dan/atau tulang belakang sering terjadi (hingga 66%).

Trauma tusuk pada pelvis, perineum, bokong (kebanyakan karena peluru) dapat juga mencederai urethra posterior, tetapi sangat jarang terjadi pada situasi sipil, ada kemungkinan tinggi terdapat cedera yang menyertai, paling sering daerah abdomen.

Cedera terkait yang terjadi dengan cedera tumpul urethra dan tajam dapat mengancam jiwa, dan jika demikian, akan mengubah assessmen dan tatalaksana. Morbiditas jangka panjang dari cedera urethra posterior termasuk striktur, inkontinensia dan disfungsi ereksi, yang semuanya mungkin memiliki efek yang merugikan pada kualitas hidup pasien. Disfungsi ereksi terjadi pada 34% (25-45%) pasien dengan PFUI.

5.1.4. Cedera Urethra pada Wanita

Cedera urethra terkait proses melahirkan jarang terjadi dan terdiri dari laserasi minor periurethra saat persalinan pervaginam. Fraktur pelvis adalah sebab tersering dari trauma tumpul; walaupun begitu, PFUI pada wanita jarang terjadi dibandingkan pada laki-laki. Hal ini biasanya berhubungan dengan fleksibilitas karena terdapat vagina dan urethra wanita yang lebih elastik, juga karena pada wanita lebih sering terjadi fraktur pelvis tipe stabil daripada laki-laki. Pada fraktur pelvis tidak stabil ada wanita, kecurigaan cedera urethra harus selalu dipikirkan. Cedera urethra pada wanita dibagi jadi dua tipe, cedera longitudinal atau parsial (paling sering) dan transversal atau komplit. Cedera buli-buli atau vagina dapat terjadi, sehingga wanita beresiko untuk terjadi inkontinensia urin dan fistula urethrovagina.

Memasukkan sling sintetis sub urethra untuk tatalaksana inkontinensia urin tipe stress pada wanita adalah komplikasi akibat cedera intra-operatif pada 0,2-2,5% kasus dan penyebab sering dari cedera urethra iatrogenik pada wanita.

5.1.5. Evaluasi

5.1.5.1. Tanda Klinis

Darah pada meatus adalah tanda khas, tetapi tidak adanya hal tersebut tidak menyingkirkan cedera urethra. Tidak bisanya miksi (dengan buli-buli yang dapat diraba) adalah tanda klasik lain dan sering berkaitan dengan ruptur komplit. Hematuria dan nyeri pada BAK bisa muncul pada ruptur inkomplit. Ekstravasasi urin dan perdarahan dapat mengakibatkan hematoma pada skrotum, penis dan atau perineal dan ekimosis, bergantung pada lokasi dan derajat keparahan trauma. Presentasi dari gejala klinis dapat terjadi secara tidak langsung (>1 jam).

Pemeriksaan rektal harus selalu dilakukan untuk mengeksklusi cedera rektal (<5% dari kasus), dan dapat memberikan hasil “*high-riding prostat*”, dimana merupakan temuan yang tidak dapat diandalkan. Kegagalan untuk mendeteksi adanya cedera rektal dapat berakibat morbiditas yang signifikan bahkan kematian. Cedera rectum ditandai dengan darah pada jari pemeriksa dan atau adanya laserasi yang teraba. Tanda lain dari cedera urethra adalah kesulitan atau tidak bisanya dipasang selang kateter.

Cedera urethra pada wanita harus dicurigai dari adanya kombinasi dari fraktur pelvis tidak stabil dengan darah pada introitus vagina, laserasi vagina, hematuria, urethroraghia, bengkak pada vagina, retensi urin atau kesulitan pemasangan urethra. Pemeriksaan vagina diindikasikan untuk memastikan adanya laserasi vagina.

5.1.5.2. Uretrografi

Retrograd Urethrografi (RUG) adalah standard untuk evaluasi dini dari cedera urethra pada laki-laki dan dilakukan dengan menginjeksi 20-30cc kontras sambal menjepit meatus. Film harus diambil pada posisi oblik 30°. Pada pasien dengan PFUI, pasien harus tetap telentang, yang dimanipulasi adalah filmnya. Pada pasien tidak stabil, RUG harus ditunda sampai pasien dalam kondisi stabil.

Selama pemeriksaan RUG, adanya ekstrasvasasi keluar dari urethra adalah patognomis untuk cedera urethra. Gambaran paling sering terlihat untuk ruptur inkomplit menunjukkan adanya ekstrasvasasi dari urethra yang terjadi seiring dengan terisinya buli-buli. Ruptur komplit terlihat ketika adanya gambaran ekstrasvasasi masif tanpa adanya pengisian buli-buli. Walaupun RUG dapat diandalkan untuk mengidentifikasi tempat terjadinya cedera (anterior vs posterior), perbedaan antara ruptur komplit dan inkomplit tidak selalu jelas

terlihat. Maka dari itu, penggunaan klasifikasi cedera yang didasari gambaran RUP tidaklah akurat. Pada wanita, urethra yang pendek dan edema vulva mengakibatkan pemeriksaan urethrografi hampir tidak mungkin dilakukan.

Sebelum tatalaksana, kombinasi dari RUG dan sistouretrografi antegrad adalah pemeriksaan standard untuk evaluasi tempat dan derajat stenosis urethra, dan untuk mengevaluasi kompetensi dari leher buli-buli.

5.1.5.3. Sistouretrografi

Urethrosistoskopi fleksibel adalah alternatif yang baik untuk mendiagnosis cedera urethra akut dan dapat membedakan antara ruptur komplit dan inkomplit. Urethrosistoskopi fleksibel lebih disukai daripada RUG pada kecurigaan fraktur penis dan cedera urethra yang menyertai karena RUG memiliki angka positif palsu yang tinggi. Pada wanita dimana urethranya pendek seringkali memberikan hasil radiologi yang tidak adekuat, sehingga urethrosistografi dan vaginoskopi menjadi modalitas pilihan. Jika sebelum tatalaksana, kompetensi leher buli-buli tidak jelas pada urethrosistografi antegrad, sistoskopisuprapubik adalah pilihan yang dianjurkan.

5.1.5.4. Ultrasonografi dan Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Pada fase akut, pemeriksaan USG digunakan untuk pemasangan kateter suprapubik. Pada PFUI kompleks, MRI sebelum tatalaksana tertunda memberikan informasi tambahan yang berharga, yang dapat membantu menentukan strategi pembedahan. Informasi ini termasuk estimasi panjang dari defek yang lebih baik, derajat displacement prostat, dan ada atau tidaknya rute yang salah.

5.1.6. Manajemen Penyakit

5.1.6.1. Cedera Urethra Anterior pada Laki-Laki

5.1.6.1.1. Eksplorasi dan Rekonstruksi Urethra Segera

Ini diindikasikan untuk trauma urethra yang berkaitan dengan fraktur penis dan cedera tajam yang tidak mengancam nyawa. Laserasi kecil dapat direpair dengan penjahitan simple. Ruptur komplit tanpa kehilangan jaringan yang masif ditatalaksana dengan repair anastomosis. Pada kasus dengan defek yang panjang atau infeksi yang jelas (luka gigit), repair bertahap dengan marsupialisasi dibutuhkan.

Cedera tajam membutuhkan antibiotic pre dan post operatif. Peranan urethroplasti segera pada cedera tumpul masih kontroversi. Pasien (88,3% ruptur komplit) yang menjalani urethroplasti segera mempunyai angka kegagalan yang tidak berbeda secara signifikan dengan yang menjalani urethroplasti yang ditunda setelah diversifikasi kateter suprapubik dahulu (11,7% vs 18,6%; $p=0,71$). Waktu sampai berkemih spontan lebih pendek secara signifikan pada kelompok dengan urethroplasti segera (27 vs. 192) hari.

5.1.6.1.2. Diversi Urine

Trauma urethra anterior berhubungan dengan kontusio corpus spongiosum. Evaluasi batas debridemen urethra pada fase akut dapat menjadi sulit dan sebagai akibatnya, dilakukan diversifikasi urin saja. Jika diversifikasi urin dilakukan, opsi terapi yang dapat dilakukan adalah lewat suprapubik atau percobaan dengan realignment endoskopi dengan kateterisasi transurethra. Sebuah studi melaporkan outcome yang lebih baik untuk diversifikasi suprapubik dibandingkan dengan realignment endoskopi dini dan kateterisasi transurethra. Diversifikasi urin dipertahankan selama satu sampai dua minggu untuk ruptur inkomplit dan 3 minggu untuk ruptur

komplrit. Rekanalisasi lumen urethra yang baik dapat terjadi pada 68% ruptur inkomplit, tetapi hanya 14% pada ruptur komplrit. Diversi urin secara transurethra atau suprapubik adalah pilihan terapi untuk cedera iatrogenik atau cedera tajam yang mengancam nyawa. Pada cedera iatrogenik yang minor dan kontusio urethra tidak membutuhkan diversi urin.

5.1.6.2. Cedera Urethra Posterior pada Laki-Laki

5.1.6.2.3. Manajemen pada Unit Gawat Darurat

Karena cedera urethra posterior pada laki-laki biasanya berhubungan dengan cedera berat lainnya, resusitasi dan penanganan cedera yang mengancam nyawa adalah prioritas absolut. Cedera tajam khususnya mempunyai kemungkinan sangat tinggi untuk dilakukannya eksplorasi segera. Tidak ada urgensi untuk menangani cedera urethra dan diversi urin tidak penting untuk dilakukan selama jam jam pertama terjadinya trauma, tetapi diversi urin lebih dipilih pada keadaan untuk:

- Monitor produksi urin, karena merupakan penanda dari keadaan hemodinamik dan fungsi ginjal pasien.
- Menangani retensi pada pasien yang masih sadar.
- Meminimalisir ekstrasvasasi urin dan efek sekunder, seperti infeksi dan fibrosis.

Inseri dari kateter suprapubik adalah tindakan yang dapat dilakukan pada situasi mendesak. Walaupun begitu, inseri kateter suprapubik tidak tanpa resiko, terutama pada pasien trauma yang tidak stabil dimana buli-buli seringnya tergeser karena hematoma atau karena pengisian buli-buli yang tidak adekuat karena keadaan syok pasien atau cedera buli-buli yang menyertai. Pada keadaan ini, tindakan pemasangan kateter urethra dapat dilakukan oleh petugas yang

berpengalaman. Kecil sekali kemungkinan pemasangan secara pelan dapat menimbulkan cedera tambahan. Jika ada kesulitan, pemasangan kateter suprapubik harus dilakukan dengan panduan USG atau dibawah pandangan langsung, misalnya selama dilakukan laparotomi untuk keadaan cedera lain yang menyertai.

5.1.6.2.4. Manajemen Awal Urethra (Kurang dari 6 Minggu Pasca Cedera)

Untuk cedera parsial, diversifikasi urin (transurethra/suprapubik) dapat cukup dilakukan karena cedera ini dapat sembuh tanpa parut yang signifikan atau obstruksi. Ruptur total tidak akan sembuh sendiri dan pembentukan segmen terobliterasi tidak dapat dihindari pada kasus yang dilakukan kateter suprapubik saja. Untuk menghindari hal tersebut, dapat dilakukan pemasangan kateter suprapubik jangka panjang dan diikuti urethroplasti tertunda, dengan menjahit ujung urethra yang ruptur (urethroplasti) atau dengan mengaproksimasi dengan kateter transurethral (*realignment*).

5.1.6.2.5. Urethroplasti Segera

Urethroplasti dalam 48 jam setelah cedera dapat sulit dilakukan akibat visualisasi yang buruk dan tidak dapatnya pengkajian yang akurat dari derajat disrupsi urethra, akibat pembengkakan yang hebat ataupun ekimosis, yang dapat berakibat pada debridement yang berlebihan. Masalah lainnya adalah resiko perdarahan hebat (rata-rata 3 liter) akibat masuknya darah ke kavum pelvis. Sebagai tambahan angka impotensi (23%), inkontinensia (14%) dan striktur (54%) yang tinggi membuat urethroplasti dalam 48 jam tidak diindikasikan.

5.1.6.2.6. Urethroplasti Awal

Uretroplasti dapat dilakukan setelah dua hari dan hingga enam minggu setelah cedera apabila cedera terkait telah distabilkan, defek distraksi pendek, perineum lunak dan pasien dapat berbaring dalam posisi litotomi. Hal ini dilakukan untuk menghindari diversifikasi jangka panjang suprapubik dengan ketidaknyamanan dan komplikasinya. Dengan melihat hasilnya (komplikasi, kekambuhan striktur, inkontinensia, dan impotensi) uretroplasti yang ditunda memiliki hasil yang setara dengan uretroplasti awal, uretroplasti dini mungkin menjadi pilihan bagi pasien yang memenuhi kondisi yang disebutkan di atas.

Laserasi (tumpul atau penetrasi) di leher kandung kemih dan urethraparsprostatika merupakan entitas yang spesifik: mereka tidak akan pernah sembuh secara spontan, akan menyebabkan kavitas lokal (dan sumber infeksi) dan mekanisme sfingter intrinsik yang memburuk (dengan risiko inkontinensia urin). Pasien dengan kondisi ini harus direkonstruksi sesegera mungkin. Pada kasus luka tembus dengan lesi berat di prostat, prostatektomi (tanpa melibatkan kandung kemih) harus dilakukan.

5.1.6.2.7. *Realignment* awal

Realignment awal dapat dilakukan ketika pasien yang stabil berada di meja operasi untuk operasi lain atau sebagai prosedur yang berdiri sendiri tanpa adanya cedera yang terjadi bersamaan. Pada cedera parsial, *realignment*, dan kateterisasi transurethral menghindari ekstrasvasasi urin di jaringan sekitarnya dan mengurangi respon inflamasi. Pada cedera total, tujuan *realignment* adalah untuk memperbaiki cedera gangguan konsentrasi yang parah daripada untuk mencegah striktur. *Realignment* dapat dilakukan dengan teknik terbuka atau endoskopi, teknik endoskopi lebih disukai karena lebih tidak invasif dan memungkinkan untuk

kontrol visual langsung. Dengan menggunakan sistoskop fleksibel/kaku dan fluoroskopibiplanar, kawat pemandu ditempatkan di dalam kandung kemih, di atas ini ditempatkan kateter. Jika perlu, dua sistoskop dapat digunakan: satu retrograde (per urethra) dan satu antegrade (rute suprapubik melalui leher kandung kemih). Durasi kateterisasi adalah tiga minggu untuk parsial dan enam minggu untuk ruptur lengkap dengan pemeriksaan uretrografimiksi setelah pelepasan kateter. Penting untuk menghindari traksi pada kateter balon karena dapat merusak mekanisme sphincter yang tersisa di leher kandung kemih.

Dengan prosedur *realignment* endoskopi kontemporer, pembentukan striktur dikurangi menjadi 44-49% dibandingkan dengan tingkat striktur 89-94% dengan diversifikasi suprapubik. Tidak ada bukti bahwa penyesuaian awal meningkatkan risiko inkontinensia urin (4,7-5,8%) atau disfungsi ereksi (16,7-20,5%).

Manfaat potensial lain dari *realignment* awal adalah bahwa ketika striktur terjadi maka striktur tersebut akan lebih pendek dan karenanya, lebih mudah untuk diobati. Untuk striktur pendek dan non-obliteratif setelah *realignment*, uretrotomi *directvision* dapat dilakukan. Sekitar 50% dari striktur setelah *realignment* endoskopi dapat diobati secara endoskopi. Namun, prosedur endoskopi berulang pada kasus striktur mungkin dapat menunda waktu untuk penyembuhan definitif dan dapat meningkatkan kejadian efek samping (aliran yang salah, pembentukan abses). Sehubungan dengan ini, perawatan endoskopi berulang setelah kegagalan *realignment* tidak direkomendasikan; sebagai gantinya, uretroplasti harus dilakukan.

Koraitim dkk, menemukan panjang striktur yang lebih pendek setelah *realignment* awal (terbuka) dan sebagai akibatnya, kecenderungan untuk manuver yang kurang kompleks diperlukan untuk memungkinkan anastomosis bebas-tegangan selama uretroplasti. Di sisi lain, Tausch dkk, melaporkan panjang

striktur yang sama dan tidak ada fasilitasi uretroplasti yang lebih besar setelah *realignment* endoskopi yang gagal dibandingkan dengan hanya diversifikasi suprapubik. Manfaat yang diberikan masih sangat dipertanyakan. Selain itu, ada bukti yang saling bertentangan mengenai apakah *realignment* ulang awal yang gagal membahayakan keberhasilan uretroplasti definitif.

Perbedaan antara seri dalam tingkat inkontinensia, impotensi dan re-striktur dapat dijelaskan oleh perbedaan dalam pemilihan pasien (trauma berat dibandingkan dengan yang tidak terlalu berat), campuran ruptur parsial dan lengkap, dan perbedaan dalam durasi tindak lanjut. Selanjutnya, perbedaan-perbedaan ini membuat perbandingan dengan teknik lain menjadi sulit, terutama dengan uretroplasti.

5.1.6.2.8. Manajemen yang Tertunda (Lebih dari Tiga Bulan Setelah Cedera)

Pengobatan standar yang masih dianjurkan adalah uretroplasti tertunda. Dalam kasus ruptur lengkap, pengobatan dengan periode awal diversifikasi suprapubik tiga bulan pertama, obliterasi urethra posterior hampir tidak dapat dihindari. Terapi dengan endoskopi dari obliterasi lengkap tidak berhasil untuk dilakukan. Setelah setidaknya tiga bulan diversifikasi suprapubik, hematoma panggul hampir selalu teratasi, prostat turun ke posisi yang lebih normal, jaringan parut telah stabil dan pasien secara klinis stabil dan mampu berbaring dalam posisi litotomi. Cedera yang mengancam jiwa terkait seringkali menghalangi manajemen awal untuk menembus cedera urethraparsmembranaseous. Dalam kasus tersebut, diversifikasi suprapubik dengan uretroplasti tertunda juga disarankan. Perbaikan anastomosis perineum adalah teknik bedah pilihan, tetapi pendekatan abdominoperineal kombinasi diperlukan dalam kasus yang jarang terjadi seperti cedera leher kandung kemih bersamaan atau fistula rekto-urethra.

Tingkat keberhasilan keseluruhan untuk uretroplasti yang ditunda adalah 86%. Uretroplasti yang ditunda tidak secara signifikan mempengaruhi fungsi ereksi. Meskipun sebagian kecil (<7%) pasien melaporkan disfungsi ereksi *denovo* setelah uretroplasti tertunda, yang lain (6-20%) mengalami pemulihan disfungsi ereksi setelah uretroplasti tertunda. Inkontinensia jarang terjadi dengan uretroplasti yang ditunda (sekitar 5%), dan biasanya karena inkompetensi leher kandung kemih. Penilaian fungsi seksual dan keputusan tentang perawatan definitif (misalnya, prostesis penis), harus dilakukan dua tahun setelah trauma karena potensi pengembalian potensi dalam waktu tersebut.

5.1.6.3. Cedera Urethra pada Wanita

Manajemen PFUI di ruang gawat darurat pada wanita sama dengan pada laki-laki (bagian 5.1.6.2.1); Namun, manajemen selanjutnya berbeda. Opsi perawatan adalah :

- *Realignment* awal: Hal initerkait dengan striktur dan tingkat fistula yang tinggi.
- Perbaikan awal (kurang dari atau sama dengan tujuh hari): Tingkat komplikasi adalah yang terendah dengan perbaikan awal; oleh karena itu strategi ini lebih dipilih setelah pasien stabil secara hemodinamik.
- Perbaikan yang tertunda (lebih dari tujuh hari): Perbaikan yang tertunda seringkali membutuhkan rekonstruksi abdomen-vagina kompleks atau kombinasi dengan peningkatan risiko inkontinensia urin dan stenosis vagina.

Pendekatan (vagina, perut atau kombinasi) untuk perbaikan awal tergantung pada lokasi cedera. Gangguan proksimal dan mid-urethra membutuhkan eksplorasi segera dan perbaikan primer menggunakan rute retropubik dan

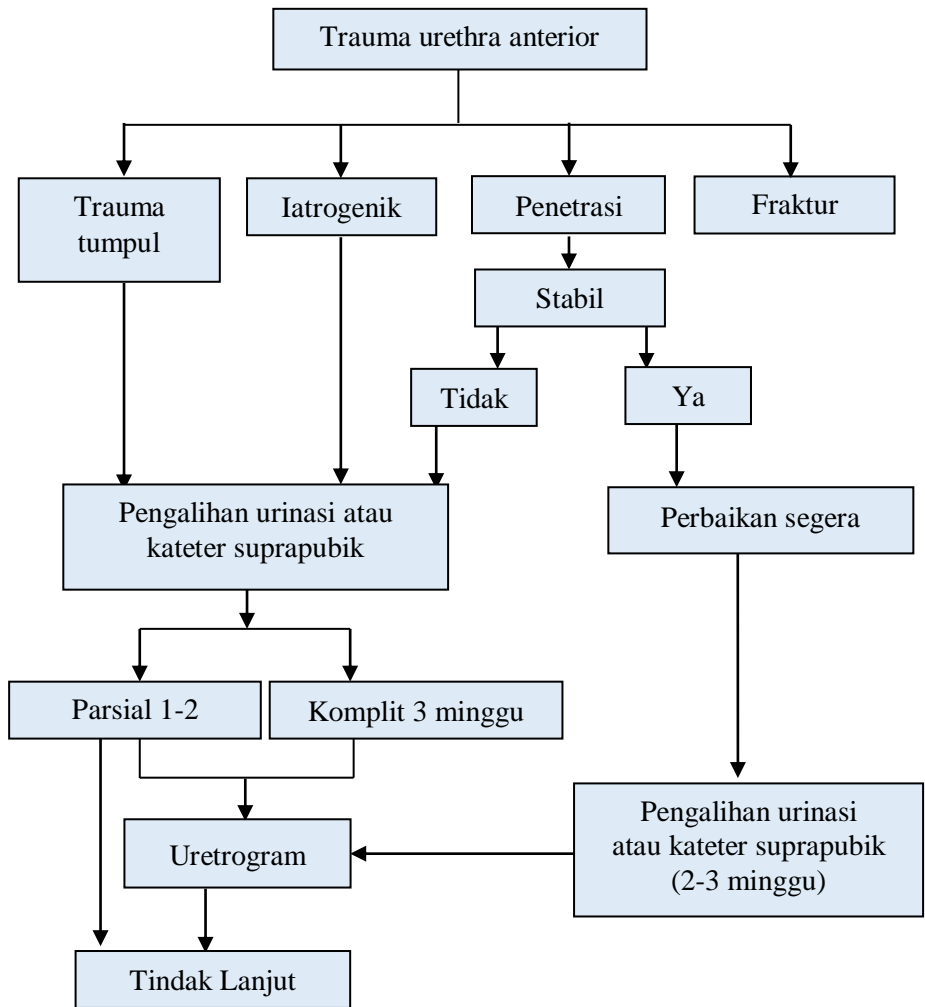
transvaginal, masing-masing, dengan penjahitan primer dari ujung urethra atau laserasi urethra. Laserasi vagina secara bersamaan diperbaiki (penutupan 2 lapis) secara transvaginal pada saat yang sama. Cedera urethra bagian distal dapat dibiarkan hipospadik karena tidak mengganggu mekanisme sfingter, tetapi laserasi vagina yang bersamaan harus ditutup. Dalam kasus cedera urethra selama penyisipan selempang sub-urethra sintesis, perbaikan segera dijamin dengan aborsi insersi sling.

Tabel tingkat komplikasi berbagai strategi tatalaksana yang berbeda untuk PFUI pada wanita

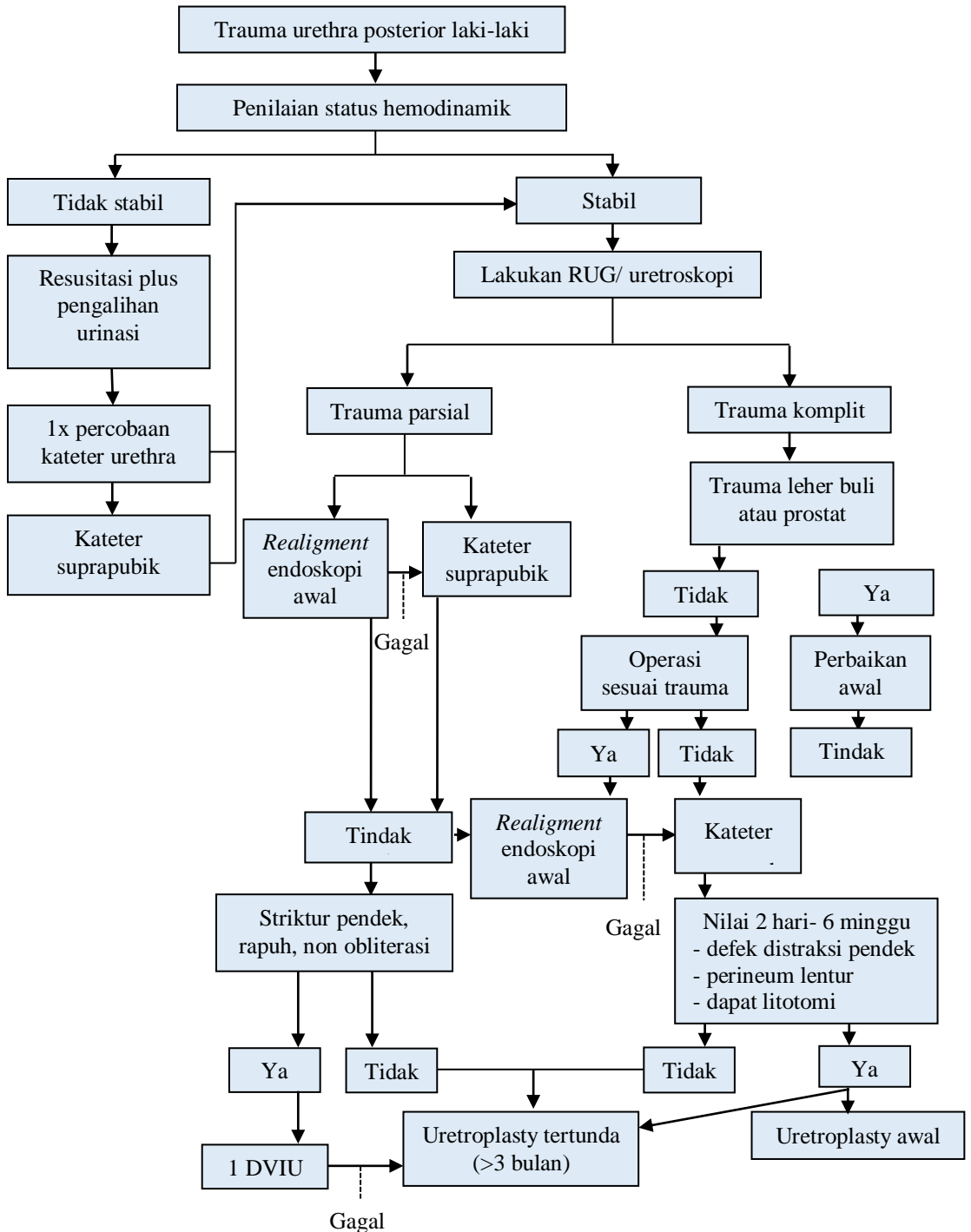
Tipe Perbaikan	Striktur (%)	Fistula (%)	Inkontinensia (%)	Vaginal stenosis (%)	Kebutuhan untuk diversi urin yang permanen (%)
<i>Realignment</i> awal	59	13	0	0	0
Perbaikan awal	3	6	9	0	3
Perbaikan tertunda	3	4	31	4	7

5.1.7. Algoritma Penanganan

Manajemen trauma urethra anterior dan posterior pada laki-laki.



Gambar manajemen trauma urethra anterior pada laki-laki



Gambar manajemen trauma urethraposterior pada laki-laki
 RUG = uretrografi *retrograde*; DVIU = *direct visual internal urethrotomy*.

6.1. Trauma Genital

6.1.1. Epidemiologi, Etiologi, dan Patofisiologi

Dari semua trauma urologis, 33-66% merupakan trauma genitalia eksternal. Trauma genital lebih sering terjadi pada laki-laki daripada wanita, terutama antara usia 15 dan 40 tahun. Hal ini dikarenakan perbedaan anatomi wanita dan laki-laki, peningkatan frekuensi kecelakaan lalu lintas dan peningkatan partisipasi dalam olahraga fisik, perang, dan kejahatan. Adanya risiko cedera terkait dengan organ sekitar (kandung kemih, urethra, vagina, dubur dan usus) setelah trauma tumpul lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada laki-laki.

Trauma genital umumnya disebabkan oleh cedera tumpul (80%). Pada laki-laki, trauma genital tumpul sering terjadi secara unilateral dengan sekitar 1% mengalami cedera skrotum atau testis bilateral. Olah raga apa saja, tanpa menggunakan alat bantu pelindung, dapat menyebabkan trauma genital. Bersepeda *off-road*, bersepeda motor (terutama pada sepeda motor dengan tangki bensin dominan), rugby, sepak bola, dan hoki adalah semua kegiatan yang terkait dengan trauma tumpul testis.

Kecelakaan selama berhubungan seksual juga dapat menyebabkan trauma genital; laki-laki usia muda adalah yang paling rentan. Patologi utama adalah fraktur penis, strangulasi dan nekrosis, serta benda asing pada uretrovesika yang disebabkan dari praktik *autoeroticism*. Presentasi paling penting dari trauma penis tumpul adalah fraktur penis. Penyebab paling umum adalah hubungan seksual, *forced flexion/taqaandan*, masturbasi dan berguling, dengan presentasi masing-masing 46%, 21%, 18% dan 8,2%. Mekanisme cedera yang biasa terjadi adalah ketika penis terlepas dari vagina dan mengenai simfisis pubis atau perineum dengan keras. Enam puluh persen kasus terjadi selama hubungan seksual, dengan

fraktur penis lebih mungkin terjadi ketika pasangan berada di atas. Fraktur penis disebabkan oleh rupturnya tunika albuginea kavernosa, dan dapat dikaitkan dengan hematoma subkutan dan lesi pada korpus spongiosum atau urethra dengan presentasi 10-22%. Trauma genital setelah pelecehan seksual lebih umum terjadi (42%).

Meskipun gigitan hewan sering terjadi, gigitan yang melukai genitalia eksternal jarang terjadi. Luka biasanya ringan, tetapi memiliki risiko infeksi pada luka. Infeksi bakteri yang paling umum disebabkan oleh gigitan anjing adalah *Pasturellamulticida*, yang menyumbang hingga 50% dari infeksi yang terjadi. Organisme umum lainnya yang terlibat adalah *Escherichia coli*, *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Eikenellacorrodens*, *Capnocytophagacanimorsus*, *Veillonellaparvula*, *Bacteroides* dan *Fusobacterium* spp.

Luka tembak pada genitalia eksternal relative tidak umum dan biasanya tidak mengancam jiwa, namun hal ini dapat memiliki dampak signifikan pada kualitas hidup. Sekitar 40-60% dari semua penetrasi lesi genitourinaria melibatkan genitalia eksternal, 35% di antaranya adalah luka tembak. Di serangkaian cedera pada masa perang, sebagian besar disebabkan oleh alat peledak dan bahan peledak lainnya, sementara jumlah yang lebih kecil dari cedera disebabkan oleh luka tembak. Pada laki-laki dan wanita, cedera penetrasi mempengaruhi banyak organ pada 70% pasien. Pada laki-laki, penetrasi luka pada skrotum mempengaruhi kedua testis pada 30% kasus dibandingkan dengan jumlah yang hanya 1% pada cedera tumpul. Mutilasi genitalia eksternal juga telah dilaporkan pada pasien psikotik dan waria. Luka bakar genital jarang terjadi di tempat yang terisolasi biasanya karena industri atau bahan kimia. Baik tindakan genital laki-laki dan wanita meningkatkan risiko trauma genital yang tidak terduga.

Dislokasi traumatik pada testis jarang terjadi dan paling sering terjadi pada korban kecelakaan lalu lintas. Dislokasi bilateral testis telah dilaporkan hingga 25% dari kasus. Ruptur testis ditemukan di sekitar 50% kasus trauma skrotum tumpul langsung. Hal ini dapat terjadi di bawah kompresi yang intens dari testis terhadap ramus pubis inferior atau simfisis, mengakibatkan rupturnya tunika albuginea. Sebuah kekuatan sekitar 50 kg diperlukan untuk menyebabkan ruptur testis. Kebanyakan cedera avulsi penis disebabkan oleh infeksi, tetapi beberapa kasus merupakan akibat dari kecelakaan industri atau kekerasan.

Cedera akibat koitus pada saluran genital wanita dapat terjadi selama hubungan seksual. Hingga 35% dari semua kasus trauma genital pada wanita terjadi pada kontak seksual pertama mereka. Cedera yang paling sering ditemukan adalah laserasi. Trauma tumpul ke vulva jarang dilaporkan dan biasanya muncul sebagai hematoma besar. Terkait hal itu kejadian haematoma vulva traumatic setelah persalinan per vaginam telah dilaporkan sebagai 1 dari 310 persalinan. Kejadian hematoma vulva terkait erat dengan peningkatan risiko terkait cedera vagina, panggul atau abdomen. Cedera tumpul pada vulva dan vagina berhubungan dengan trauma panggul pada 30% kasus, trauma setelah hubungan seksual sekitar 25%, setelah kekerasan seksual sekitar 20%, dan trauma tumpul lainnya pada 15% kasus.

6.1.2. Evaluasi Diagnostik

6.1.2.1. Riwayat Pasien dan Pemeriksaan Fisik

Fraktur penis dikaitkan dengan bunyi *cracking* atau *popping* tiba-tiba, rasa sakit dan edema. Pembengkakan lokal batang penis berkembang dengan cepat, karena pembesaran hematoma. Pendarahan bisa menyebar sepanjang lapisan fascia batang penis dan meluas ke dinding perut bagian bawah jika fascia *buck* juga

ruptur. Terkadang, rupturennya tunika dapat terpalpasi. Cedera penis yang tidak terlalu parah dapat dibedakan dengan fraktur penis, karena mereka biasanya tidak berhubungan dengan pembengkakan.

Ruptur testis berhubungan dengan nyeri langsung, mual, muntah, dan kadang hingga pingsan. Hemiskrotum lunak, bengkak, dan ekimosis. Testis sendiri mungkin sulit untuk diraba. Trauma tumpul vulva atau perineum pada wanita mungkin berhubungan dengan perdarahan, nyeri dan masalah berkemih, kateterisasi kandung kemih biasanya diperlukan.

Pada trauma genital, urinalisis harus dilakukan. Adanya hematuria yang terlihat membutuhkan pemeriksaan *urethrogram retrograde* pada laki-laki. Pada wanita, sistoskopi fleksibel atau *rigid* direkomendasikan, namun dikecualikan pada trauma urethra dan kandung kemih. Pada wanita dengan trauma genital dan darah pada introitus vagina, diperlukan investigasi lanjut ginekologis.

6.1.2.2. Pencitraan

Dalam kasus dugaan fraktur penis, *cavernosography*, US atau MRI dapat mengidentifikasi laserasi dari tunika albuginea dalam kasus yang tidak jelas, atau memberikan jaminan bahwa tunika albuginea intak. MRI lebih unggul daripada USG dalam mendiagnosis fraktur penis. Jika dicurigai terjadi cedera urethra, lakukan sebagaimana dijelaskan dalam bagian 5.1.

Ultrasonografi harus dilakukan untuk menentukan hematoma intra dan/atau ekstra testis, edem, atau ruptur testis. Namun, telah literature telah menunjukkan adanya kontradiksi terkait kegunaan US dibandingkan dengan pemeriksaan klinis saja. Beberapa penelitian melaporkan spesifisitas hingga 98,6%. Pola *echo* heterogen pada parenkim testis dengan hilangnya kontur testis, merupakan temuan radiografi yang sangat sensitif dan spesifik untuk ruptur testis. Lainnya

melaporkan spesifisitas yang buruk (78%) dan sensitivitas (28%) untuk diferensiasi antara ruptur testis dan hematokel, sedangkan akurasinya rendah yaitu 56%. *Color doppler-duplex US* dapat memberikan informasi yang berguna ketika digunakan untuk mengevaluasi perfusi testis. Jika US skrotum tidak dapat memberikan kesimpulan hasil, maka CT testis atau MRI dapat membantu; namun teknik ini tidak secara khusus meningkatkan tingkat deteksi ruptur testis.

6.1.3. Manajemen Penyakit

6.1.3.1. Gigitan Binatang

Manajemen luka local tergantung pada tingkat kerusakan jaringan. Antibiotik harus diresepkan sesuai dengan pola resistensi lokal. Kemungkinan infeksi rabies harus dipertimbangkan dengan mempertimbangkan geografis lokasi, hewan yang terlibat, karakteristik spesifik dari luka dan jenis serangan (terprovokasi/tidak diprovokasi). Pasien lansia dan mereka dengan immunosupresi harus divaksinasi dengan imunoglobulin rabies manusia dan vaksinsel diploid manusia.

6.1.3.2. Gigitan Manusia

Dalam kasus gigitan manusia, selain dari manajemen luka, harus dipertimbangkan adanya infeksi karena penularan penyakit virus dapat terjadi, vaksin hepatitis B/imunoglobulin dan/atau imunodefisiensi virus (HIV) pasca pajanan profilaksis harus ditawarkan.

6.1.3.3. Trauma Tumpul Penis

Trauma tumpul pada penis yang flaksid biasanya tidak menyebabkan rupturnya tunika. Hematoma subkutan setelahnya hubungan seksual, tanpa disertai ruptur tunica albuginea kavernosa, tidak memerlukan intervensi

pembedahan. Dalam kasus ini direkomendasikan penggunaan analgetik non-steroid dan *ice pack*.

6.1.3.4. Fraktur Penis

Ketebalan tunika albuginea dalam keadaan flaksid (sekitar 2mm) menurun saat ereksi menjadi 0,25-0,5mm, dan karena itu lebih rentan terhadap cedera traumatis. Ketika fraktur penis didiagnosis, intervensi bedah dengan penutupan tunica albuginea direkomendasikan; hal ini untuk memastikan rendahnya gejala sisa jangka panjang dan tidak memiliki efek negatif pada kesejahteraan psikologis pasien. Pendekatan ini biasanya melalui insisi sirkumferensial proksimal ke sulkus koronal yang memungkinkan *degloving* lengkap dari penis. Semakin lama, sayatan longitudinal local berpusat pada area fraktur atau pendekatan ventral longitudinal saat ini digunakan. Lokalisasi lebih lanjut dapat diperoleh dengan *sistoskopi* yang fleksibel dilakukan sebelum insisi, jika diduga ada trauma urethra dan akhirnya terbukti. Penutupan tunika secara prosedur bedah harus dilakukan menggunakan jahitan yang *absorbable*.

6.1.3.5. Trauma Tembus Penis

Dalam trauma penis penetrasi, direkomendasikan manajemen non-operatif untuk cedera kecil superficial dengan fascia *buck* yang utuh. Pada cedera penis penetrasi yang lebih signifikan, direkomendasikan eksplorasi bedah dan debridement jaringan nekrotik. Bahkan pada cedera yang ekstensif pada penis, *alignment* primer dari jaringan yang terganggu mungkin memungkinkan penyembuhan karena memperbaiki vaskularisasi daerah tersebut.

Prinsip-prinsip tatalaksananya adalah debridement jaringan yang mengalami devitalisasi, dengan mempertahankan sebanyak mungkin jaringan yang memungkinkan, hemostasis, pengalihan urin dalam kasus-kasus tertentu dan

pengeluaran benda asing. Viabilitas jaringan yang dipertanyakan dapat dibiarkan untuk operasi definitive berikutnya. Jika manajemen yang tertunda diperlukan, tergantung pada jenis cedera dan tingkat kerusakan jaringan, biasanya terjadi empat hingga enam minggu setelah trauma terjadi.

Intervensi bedah tergantung pada lokasi dan luasnya cedera, tetapi dengan insisi subkoronal dengan degloving penis biasanya memberikan eksposur yang baik. Pada awal tatalaksana, defek pada tunica albuginea harus ditutup setelah irigasi. Jika ada terlalu banyak jaringan yang hilang, defek dapat diperbaiki segera atau ditunda dengan *patch* (baik dari vena saphenous autologous atau dari xenograft).

Elastisitas kulit genital biasanya berkaitan dengan pengelolaan kehilangan kulit penis dalam jumlah sedang. Namun manajemen menjadi lebih sulit pada cedera luas dengan kehilangan kulit yang signifikan. Jaringan yang dipilih untuk rekonstruksi setelah trauma perlu memberikan cakupan yang baik dan harus sesuai untuk rekonstruksi. Cangkok kulit *split-thickness* memberikan perlindungan yang baik dan dapat diandalkan dan tahan lama. Namun cangkok *split-thickness* memiliki kontraksi yang lebih dari cangkok *full-thickness* dan penggunaan penis harus dijaga agar tetap minimum. Seharusnya cangkok kulit dengan ketebalan minimal 0,4 mm harus digunakan untuk mengurangi risiko kontraksi. Cangkok *full-thickness* membuat batang penis lebih sedikit terjadi kontraktur, memberikan kosmetik yang lebih baik dan lebih tahan terhadap trauma selama hubungan seksual. Lokasi donor kulit dapat diambil dari perut, bokong, paha atau aksila dan dipilih sesuai dengan preferensi dokter bedah dan pola cedera. Dalam kasus kerusakan luas pada jaringan yang lebih dalam, atau jika penempatan prostetik kemudian dipertimbangkan, flap kulit, dengan vaskularisasi yang baik, dapat digunakan.

6.1.3.6. Cedera Penis Avulsi dan Amputasi

Manajemen akut melibatkan resusitasi pasien, dan persiapan untuk intervensi bedah berupa implantasi ulang jika penis sudah pulih dan tidak terlalu rusak. Implantasi bedah harus dipertimbangkan pada semua pasien dan harus dilakukan dalam 24 jam post amputasi. Penis yang terputus harus dibersihkan dengan salin steril, dibungkus dengan kain kasa yang direndam salin, ditempatkan dalam kantong steril dan direndam dalam air es. Penis tidak boleh bersentuhan langsung dengan es. Pemberian tekanan atau tourniquet dapat ditempatkan pada sekitar pangkal penis untuk mencegah kehilangan darah yang banyak. Implantasi ulang dapat dicapai dengan cara non-bedah mikro, tetapi menghasilkan tingkat striktur urethra pasca operasi yang lebih tinggi dan lebih banyak menimbulkan keluhan berupa hilangnya sensasi. Saat intervensi bedah mikro, korpus cavernosa dan urethra diperbaiki. Selanjutnya, arteri dorsalis penis, vena dorsalis dan nervus dorsal dianastomosis. Arteri kavernal umumnya terlalu kecil untuk anastomosis. Fascia dan kulit ditutup berlapis kemudian baik kateter urethra atau kateter suprapubik dapat dipasang.

Jika penis yang terputus tidak dapat ditemukan, atau tidak cocok untuk dipasang kembali, maka ujung penis harus ditutup seperti yang dilakukan dalam penektomi parsial. Rekonstruksi kemudian dapat digunakan untuk memperpanjang penis (misal divisi ligament suspensori dan V-Y plasty, pseudo-glans formasi dengan cangkok kulit *split-thickness*). Sebuah prosedur rekonstruksi utama yang tertunda, misalnya *phalloplasty* (baik arteri radialis atau pubik), kadang-kadang diperlukan untuk cedera yang meninggalkan pangkal penis yang sangat kecil atau tidak berfungsi.

6.1.3.7. Dislokasi Testis

Dislokasi testis dapat berupa dislokasi subkutan dengan perpindahan epifisial pada testis atau dislokasi internal. Testis diposisikan pada annulus inguinalis eksternal superfisial, kanalis inguinalis atau rongga abdomen. Dislokasi traumatis pada testis ditatalaksana dengan penggantian manual dan orkidopeksi sekunder. Jika primer reposisi manual tidak dapat dilakukan, orkidopeksi langsung diindikasikan.

6.1.3.8. Hematokel

Manajemen konservatif direkomendasikan pada hematokel dengan ukuran yang lebih kecil dari tiga kali ukuran testis kontralateral. Pada hematokel dengan ukuran besar, penatalaksanaan non-operasi bisa gagal, dan operasi tertunda (lebih dari tiga hari) biasanya sering dilakukan. Pasien dengan hematokel besar memiliki tingkat *orchiectomy* yang lebih tinggi dibandingkan pasien yang menjalani operasi awal, bahkan pada testis yang tidak ruptur. Intervensi bedah awal dapat mempertahankan testis pada lebih dari 90% kasus, dibandingkan dengan yang intervensi bedah yang tertunda dimana membuat pasien menjalani *orchiectomy* pada 45-55%. Selain itu, manajemen non-operatif juga dikaitkan dengan lamanya pasien dirawat di rumah sakit. Oleh karena itu, hematokel dengan ukuran besar harus dirawat dengan intervensi pembedahan, terlepas dari adanya kontusio atau ruptur testis. Paling tidak, gumpalan darah seharusnya dievakuasi dari kantung tunika vaginalis untuk meringankan defek dan mempercepat pemulihan.

6.1.3.9. Ruptur Testis

Sangat penting untuk melakukan eksplorasi saat pembedahan pada pasien setiap kali studi pencitraan tidak dapat mengecualikan secara definitive adanya ruptur testis. Hal ini melibatkan eksplorasi dengan evakuasi bekuan darah dan

hematoma, eksisi tubulus testis yang nekrotik dan penutupan tunika albuginea, biasanya dengan jahitan 3.0 yang dapat diserap.

6.1.3.10. Trauma Tembus Skrotum

Trauma penetrasi pada skrotum membutuhkan eksplorasi bedah dengan debridemen jaringan yang tidak dapat hidup. Tergantung pada luasnya cedera, rekonstruksi primer testis dan skrotum biasanya dapat dilakukan. Jika terjadi kerusakan total pada kordaspermatika, *re-alignment* tanpa vaso-vasostomi bisa dipertimbangkan jika dapat dilakukan operasi. Vaso-vasostomi mikro tahap lanjut dapat dilakukan setelah rehabilitasi; meskipun, hanya beberapa kasus yang telah dilaporkan. Jika ada kerusakan yang luas pada tunika albuginea, mobilisasi flap tunika vaginalis dapat dilakukan untuk penutupan testis. Jika pasien tidak stabil atau rekonstruksi tidak dapat dilakukan, maka *orchiectomy* kemudian diindikasikan. Penggunaan antibiotik direkomendasikan setelah trauma penetrasi skrotum, meskipun data untuk mendukung pendekatan ini masih kurang. Profilaksis tetanus wajib diberikan.

Laserasi kulit skrotum yang ekstensif membutuhkan lebih lama intervensi bedah untuk penutupan kulit. Karena elastisitas skrotum, sebagian besar defek dapat ditutup, bahkan jika kulit yang rusak hanya minimal yang melekat pada skrotum. Manajemen luka local dengan debridemen luka di awal dan pembersihan yang menyeluruh penting untuk penyembuhan skrotum. Dalam kasus hilangnya jaringan genital secara luas, mis. Trauma akibat ledakan, maka hal ini membutuhkan prosedur operasi rekonstruksi yang bertahap dan kompleks.

6.1.4. Komplikasi

Kemungkinan komplikasi dari trauma genital, termasuk efek psikologis, disfungsi ereksi, striktur urethra, dan infertilitas. Pada pasien dengan riwayat

fraktur penis, komplikasi pasca operasi dilaporkan hingga 20% dari semua kasus, munculnya plak atau nodul setelah operasi, adanya kurvatura pascaoperasi dan disfungsi ereksi terjadi dengan presentasi masing-masing 13,9%, 2,8% dan 1,9%. Manajemen konservatif fraktur penis meningkatkan komplikasi, seperti abses penis, disrupsi urethra, kurvatura penis, dan hematoma persisten yang membutuhkan intervensi bedah yang tertunda. Komplikasi lanjut setelah penatalaksanaan konservatif adalah fibrosis dan angulasi pada 35% kasus dan impotensi hingga mencapai 62% kasus.

Komplikasi pasca operasi dilaporkan pada 8% pasien yang menjalani perbaikan testis setelah trauma penetrasi. Meskipun manajemen yang baik dan tindak lanjut teratur pada luka tembak genital eksternal, luka penetrasi ini penuh dengan kemungkinan komplikasi seperti disfungsi ereksi, striktur urethra, dan infertilitas. Komplikasi lanjut termasuk nyeri kronis dan atrofi testis. Hematokel awalnya ditatalaksana secara non-operatif namun pada akhirnya mungkin memerlukan pembedahan jika pasien mengalami infeksi atau rasa sakit yang tidak semestinya. Trauma genital jarang mengancam jiwa, tetapi fertilitas dan produksi testostosterone sering menjadi perhatian yang utama pada pasien laki-laki.

6.1.5. Tindak Lanjut

Pada pasien dengan trauma genital, tindak lanjut harus difokuskan pada diagnosis dan terapi untuk komplikasi. Disfungsi ereksi, striktur urethra dan penilaian kesuburan merupakan perhatian yang utama.

Referensi

1. Radmayr, C., et al., EAU Guidelines on Paediatric Urology. In: EAU Guidelines, edition presented at the annual EAU Congress Barcelona 2019. ISBN 978-94-92671-04-2. <https://uroweb.org/guideline/paediatric-urology/>
2. Martinez-Pineiro, L., et al. EAU Guidelines on Urethral Trauma. *Eur Urol*, 2010. 57: 791. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20122789>
3. Summerton, D.J., et al. EAU guidelines on iatrogenic trauma. *Eur Urol*, 2012. 62: 628. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22717550>
4. Lumen, N., et al. Review of the current management of lower urinary tract injuries by the EAU Trauma Guidelines Panel. *Eur Urol*, 2015. 67: 925. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25576009>
5. Serafetinides, E., et al. Review of the current management of upper urinary tract injuries by the EAU Trauma Guidelines Panel. *Eur Urol*, 2015. 67: 930. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25578621>
6. Guyatt, G.H., et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*, 2008. 336: 924. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18436948>
7. Guyatt, G.H., et al. What is “quality of evidence” and why is it important to clinicians? *BMJ*, 2008. 336: 995. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18456631>
8. Phillips B, et al. Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence. Updated by Jeremy Howick March 2009. 1998. <https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidencemarch-2009/>
9. Guyatt, G.H., et al. Going from evidence to recommendations. *BMJ*, 2008. 336: 1049. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18467413>
10. Soreide, K. Epidemiology of major trauma. *Br J Surg*, 2009. 96: 697. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19526611>
11. Middleton, P., The trauma epidemic. In: Major Trauma. Smith, J., Greaves, I., Porter, K. (2010) Oxford University Press: Oxford.
12. Thornley, S., et al. Alcohol intake, marijuana use, and sleep deprivation on the risk of falls occurring at home among young and middle-aged adults: a case-crossover study. *N Z Med J*, 2014. 127: 32. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25447247>

13. Moore, E.E., et al. Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney. *J Trauma*, 1989. 29: 1664. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2593197>
14. Monstrey, S.J., et al. Urological trauma and severe associated injuries. *Br J Urol*, 1987. 60: 393. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3427315>
15. Mac Kenzie, E.J., et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med*, 2006. 354: 366. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16436768>
16. Caterson, E.J., et al. Boston bombings: a surgical view of lessons learned from combat casualty care and the applicability to Boston's terrorist attack. *J Craniofac Surg*, 2013. 24: 1061. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23851738>
17. Feliciano DV, M.E., Mattox KL. , Trauma damage control, In: Trauma, F.D. Mattox KL, Moore EE, Editors. 2000, McGraw-Hill: New York.
18. Hirshberg, A., et al. 'Damage control' in trauma surgery. *Br J Surg*, 1993. 80: 1501. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8298911>
19. Rignault, D.P. Recent progress in surgery for the victims of disaster, terrorism, and war-Introduction. *World J Surg*, 1992. 16: 885. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1462624>
20. Rotondo, M.F., et al. 'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma*, 1993. 35: 375. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8371295>
21. Slater, M.S., et al. Terrorism in America. An evolving threat. *Arch Surg*, 1997. 132: 1059. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9336502>
22. Frykberg, E.R. Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: how can we cope? *J Trauma*, 2002. 53: 201. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12169923>
23. Jacobs, L.M., Jr., et al. An emergency medical system approach to disaster planning. *J Trauma*, 1979. 19: 157. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/458880>
24. Eberle, B.M., et al. Thromboembolic prophylaxis with low-molecular-weight heparin in patients with blunt solid abdominal organ injuries undergoing non-operative management: current practice and outcomes. *J Trauma*, 2011. 70: 141. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21217492>
25. Barrera, L.M., et al. Thromboprophylaxis for trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013: CD008303. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23543562>

26. Meng, M.V., et al. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration. *World J Urol*, 1999. 17: 71.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10367364>
27. Wessells, H., et al. Renal injury and operative management in the United States: results of a population-based study. *J Trauma*, 2003. 54: 423.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12634519>
28. Santucci, R.A., et al. The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma-a systematic review. *J Trauma*, 2005. 59: 493.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16294101>
29. Sujenthiran, A., et al. Is Nonoperative Management the Best First-line Option for High-grade Renal trauma? A Systematic Review. *Eur Urol Focus*, 2017.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28753890>
30. Mingoli, A., et al. Operative and non operative management for renal trauma: comparison of outcomes. A systematic review and meta-analysis. *Ther Clin Risk Manag*, 2017. 13: 1127.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28894376>
31. Bjurlin, M.A., et al. Comparison of non operative management with renorrhaphy and nephrectomy in penetrating renal injuries. *J Trauma*, 2011. 71: 554.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21610541>
32. Santucci, R.A., et al. Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. *BJU Int*, 2004. 93: 937.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15142141>
33. Kansas, B.T., et al. Incidence and management of penetrating renal trauma in patients with multiorgan injury: extended experience at an innercity trauma center. *J Urol*, 2004. 172: 1355.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15371841>
34. Najibi, S., et al. Civiliangunshotwounds to the genitourinary tract: incidence, anatomic distribution, associated injuries, and out comes. *Urology*, 2010. 76: 977.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20605196>
35. Shariat, S.F., et al. Evidence-based validation of the predictive value of the American Association for the Surgery of Trauma kidney injury scale. *J Trauma*, 2007. 62: 933. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17426551>
36. Santucci, R.A., et al. Validation of the American Association for the Surgery of Trauma organ injury severity scale for the kidney. *J Trauma*, 2001. 50: 195.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11242281>

37. Malaeb, B., et al. Should blunt segmental vascular renal injuries be considered an American Association for the Surgery of Trauma Grade 4 renal injury? *J Trauma AcuteCareSurg*, 2014. 76: 484.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24458054>
38. Sierink, J.C., et al. Systematic review and meta-analysis of immediate total-body computed tomography compared with selective radiological imaging of injured patients. *Br J Surg*, 2012. 99 Suppl 1: 52.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22441856>
39. Huber-Wagner, S., et al. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet*, 2009. 373: 1455.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19321199>
40. Cachecho, R., et al. Management of the trauma patient with pre-existing renal disease. *Crit Care Clin*, 1994. 10: 523.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7922736>
41. Cozar, J.M., et al. [Management of injury of the solitary kidney]. *Arch Esp Urol*, 1990. 43: 15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2331159>
42. Sebastia, M.C., et al. Renal trauma in occultureteropelvic junction obstruction: CT findings. *Eur Radiol*, 1999. 9: 611.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10354870>
43. Buchberger, W., et al. [Diagnosis and staging of blunt kidney trauma. A comparison of urinalysis, i.v. urography, sonography and computed tomography]. *Rofo*, 1993. 158: 507.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8507839>
44. Carroll, P.R., et al. Renovascular trauma: risk assessment, surgical management, and outcome. *J Trauma*, 1990. 30: 547.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2342137>
45. Eastham, J.A., et al. Radiographic evaluation of adult patients with blunt renal trauma. *J Urol*, 1992. 148: 266.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1635113>
46. Schmidlin, F.R., et al. The higher injury risk of abnormal kidneys in blunt renal trauma. *Scand J Urol Nephrol*, 1998. 32: 388.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9925001>
47. Chandhoke, P.S., et al. Detection and significance of microscopic hematuria in patients with blunt renal trauma. *J Urol*, 1988. 140: 16.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3379684>

48. Heyns, C.F. Renal trauma: indications for imaging and surgical exploration. *BJU Int*, 2004. 93: 1165. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15142132>
49. Sheth, S. et al. ACR Approlaki-lakiteness Criteria® Renal trauma. 2012. <https://acsearch.acr.org/docs/69373/Narrative/>
50. Morey, A.F., et al. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol*, 2014. 192: 327. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24857651>
51. McCombie, S.P., et al. The conservative management of renal trauma: a literature review and practical clinical guideline from Australia and New Zealand. *BJU Int*, 2014. 114 Suppl 1: 13. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25124459>
52. Heller, M.T., et al. MDCT of renal trauma: correlation to AAST organ injury scale. *Clin Imaging*, 2014. 38: 410. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24667041>
53. Fischer, W., et al. JOURNAL CLUB: Incidence of Urinary Leak and Diagnostic Yield of Excretory Phase CT in the Setting of Renal Trauma. *AJR Am J Roentgenol*, 2015. 204: 1168. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26001225>
54. Colling, K.P., et al. Computed tomography scans with intravenous contrast: low incidence of contrast-induced nephropathy in blunt trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*, 2014. 77: 226. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25058246>
55. Valentino, M., et al. Contrast-enhanced US evaluation in patients with blunt abdominal trauma(). *J Ultrasound*, 2010. 13: 22. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23396012>
56. Mihalik, J.E., et al. The use of contrast-enhanced ultrasound for the evaluation of solid abdominal organ injury in patients with blunt abdominal trauma. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012. 73: 1100. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22832765>
57. Cagini, L., et al. Contrast enhanced ultrasound (CEUS) in blunt abdominal trauma. *Crit Ultrasound J*, 2013. 5 Suppl 1: S9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23902930>
58. Morey, A.F., et al. Single shot intra operative excretory urography for the immediate evaluation of renal trauma. *J Urol*, 1999. 161: 1088. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10081844>

59. Ku, J.H., et al. Is there a role for magnetic resonance imaging in renal trauma? *Int J Urol*, 2001. 8: 261.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11389740>
60. Leppaniemi, A., et al. MRI and CT in blunt renal trauma: an update. *Semin Ultrasound CT MR*, 1997. 18: 129.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9163832>
61. Wessells, H., et al. Preservation of renal function after reconstruction for trauma: quantitative assessment with radionuclide scintigraphy. *J Urol*, 1997. 157: 1583.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9112481>
62. Schmidlin, F.R., et al. [The conservative treatment of major kidney injuries]. *Ann Urol (Paris)*, 1997. 31: 246.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9480627>
63. Thall, E.H., et al. Conservative management of penetrating and blunt Type III renal injuries. *Br J Urol*, 1996. 77: 512.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8777609>
64. Alsikafi, N.F., et al. Nonoperative management outcomes of isolated urinary extravasation following renal lacerations due to external trauma. *J Urol*, 2006. 176: 2494. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17085140>
65. Buckley, J.C., et al. Selective management of isolated and non isolated grade IV renal injuries. *J Urol*, 2006. 176: 2498.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17085141>
66. Haas, C.A., et al. Use of ureteral stents in the management of major renal trauma with urinary extravasation: is there a role? *J Endourol*, 1998. 12: 545.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9895260>
67. Moudouni, S.M., et al. Management of major blunt renal lacerations: is a non operative approach indicated? *Eur Urol*, 2001. 40: 409.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11713395>
68. Keihani, S., et al. Contemporary management of high-grade renal trauma: Results from the American Association for the Surgery of Trauma Genitourinary Trauma study. *J Trauma Acute Care Surg*, 2018. 84: 418.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29298242>
69. Elliott, S.P., et al. Renal arterial injuries: a single center analysis of management strategies and outcomes. *J Urol*, 2007. 178: 2451.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17937955>

70. Sartorelli, K.H., et al. Nonoperative management of hepatic, splenic, and renal injuries in adults with multiple injuries. *J Trauma*, 2000. 49: 56.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10912858>
71. Toutouzas, K.G., et al. Nonoperative management of blunt renal trauma: a prospective study. *Am Surg*, 2002. 68: 1097.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12516817>
72. Dugi, D.D., 3rd, et al. American Association for the Surgery of Trauma grade 4 renal injury substratification into grades 4a (low risk) and 4b (high risk). *J Urol*, 2010. 183: 592.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20018329>
73. Hammer, C.C., et al. Effect of an institutional policy of non operative treatment of grades I to IV renal injuries. *J Urol*, 2003. 169: 1751.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12686825>
74. Jawas, A., et al. Management algorithm for complete blunt renal artery occlusion in multiple trauma patients: caseseries. *Int J Surg*, 2008. 6: 317.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18590988>
75. Armenakas, N.A., et al. Indications for non operative management of renal stabwounds. *J Urol*, 1999. 161: 768.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10022681>
76. Jansen, J.O., et al. Selective non-operative management of abdominal gun shot wounds: survey of practise. *Injury*, 2013. 44: 639.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22341771>
77. Bernath, A.S., et al. Stabwounds of the kidney: conservative management in flank penetration. *J Urol*, 1983. 129: 468.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6834529>
78. Wessells, H., et al. Criteria for non operative treatment of significant penetrating renal lacerations. *J Urol*, 1997. 157: 24.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8976207>
79. DuBose, J., et al. Selective non-operative management of solid organ injury following abdominal gunshotwounds. *Injury*, 2007. 38: 1084.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17544428>
80. Shefler, A., et al. [The role of non operative management of penetrating renal trauma]. *Harefuah*, 2007. 146: 345.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17674549>

81. Hope, W.W., et al. Non-operative management in penetrating abdominal trauma: is it feasible at a Level II trauma center? *J EmergMed*, 2012. 43: 190. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22051843>
82. Raza, S.J., et al. Outcomes of renal salvage for penetrating renal trauma: a single institution experience. *Can J Urol*, 2018. 25: 9323. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29900820>
83. Lanchon, C., et al. High Grade Blunt Renal Trauma: Predictors of Surgery and Long-Term Outcomes of Conservative Management. A Prospective Single Center Study. *J Urol*, 2016. 195: 106. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26254724>
84. Shoobridge, J.J., et al. A 9-year experience of renal injury at an Australian level 1 trauma centre. *BJU Int*, 2013. 112 Suppl 2: 53. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23418742>
85. Vander Wilden, G.M., et al. Successful non operative management of the most severe blunt renal injuries: a multicenter study of there search consortium of New England Centersfor Trauma. *JAMA Surg*, 2013. 148: 924. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23945834>
86. Charbit, J., et al. What are the specific computed tomography scan criteria that can predictor exclude the need for renal angioembolization after high-grade renal trauma in a conservative management strategy? *J Trauma*, 2011. 70: 1219. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23945834>
87. Lin, W.C., et al. Computed tomographic imaging in determining the need of embolization for highgrade blunt renal injury. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013. 74: 230. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23271099>
88. Huber, J., et al. Selective transarterial embolization for post traumatic renal hemorrhage: a secondryisworth while. *J Urol*, 2011. 185: 1751. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21420122>
89. Hotaling, J.M., et al. Analysis of diagnostic angiography and angioembolization in the acute management of renal trauma using a national data set. *J Urol*, 2011. 185: 1316. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21334643>
90. Saour, M., et al. Effect of renal angioembolization on post-traumatic acute kidney injury after highgrade renal trauma: a comparative study of 52 consecutive cases. *Injury*, 2014. 45: 894. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24456608>

91. Moolman, C., et al. Non operative management of penetrating kidney injuries: a prospective audit. *J Urol*, 2012. 188: 169.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22591960>
92. Davis, P., et al. Assessing the usefulness of delayed imaging in routine followup for renal trauma. *J Urol*, 2010. 184: 973.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20643462>
93. Hadjipavlou, M., et al. Managing penetrating renal trauma: experience from two major trauma centres in the UK. *BJU Int*, 2018. 121: 928.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29438587>
94. Husmann, D.A., et al. Major renal lacerations with a devitalized fragment following blunt abdominal trauma: a comparison between non operative (expectant) versus surgical management. *J Urol*, 1993. 150: 1774.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24072011>
95. McAninch, J.W., et al. Renal reconstruction after injury. *J Urol*, 1991. 145: 932.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2016804>
96. Robert, M., et al. Management of major blunt renal lacerations: surgical or non operative approach? *EurUrol*, 1996. 30: 335.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8931966>
97. Nash, P.A., et al. Nephrectomy for traumatic renal injuries. *J Urol*, 1995. 153: 609.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7861494>
98. Gonzalez, R.P., et al. Surgical management of renal trauma: is vascular control necessary? *J Trauma*, 1999. 47: 1039.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10608530>
99. Rostas, J., et al. Intraoperative management of renal gunshot injuries: is mandatory exploration of Gerota's fascia necessary? *Am J Surg*, 2016. 211: 783.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26867480>
100. Davis, K.A., et al. Predictors of the need for nephrectomy after renal trauma. *J Trauma*, 2006. 60: 164.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16456451>
101. Wright, J.L., et al. Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national trauma data bank. *J Urol*, 2006. 175: 970.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16469594>
102. DiGiacomo, J.C., et al. The role of nephrectomy in the acutely injured. *Arch Surg*, 2001. 136: 1045.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11529828>

103. Brandes, S.B., et al. Reconstructive surgery for trauma of the upper urinary tract. *Urol Clin North Am*, 1999. 26: 183.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10086060>
104. Shekarriz, B., et al. The use of fibrin sealant in urology. *J Urol*, 2002. 167: 1218.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11832701>
105. Knudson, M.M., et al. Outcome after major renovascular injuries: a Western trauma association multicenter report. *J Trauma*, 2000. 49: 1116.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11130498>
106. Tillou, A., et al. Renal vascular injuries. *Surg Clin North Am*, 2001. 81: 1417. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11766183>
107. Tasian, G.E., et al. Evaluation of renal function after major renal injury: correlation with the American Association for the Surgery of Trauma Injury Scale. *J Urol*, 2010. 183: 196.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19913819>
108. Fiard, G., et al. Long-term renal function assessment with dimercapto-succinic acid scintigraphy after conservative treatment of major renal trauma. *J Urol*, 2012. 187: 1306.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22341289>
109. Montgomery, R.C., et al. Post traumatic renovascular hypertension after occult renal injury. *J Trauma*, 1998. 45: 106.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9680021>
110. Heyns, C.F., et al. Increasing role of angiography and segmental artery embolization in the management of renal stab wounds. *J Urol*, 1992. 147: 1231.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1569655>
111. Monstrey, S.J., et al. Renal trauma and hypertension. *J Trauma*, 1989. 29: 65.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2911106>
112. Lebech, A., et al. [Hypertension following blunt kidney injury]. *Ugeskr Laeger*, 1990. 152: 994. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2183457>
113. Wang, K.T., et al. Late development of renal arteriovenous fistula following gunshot trauma—a case report. *Angiology*, 1998. 49: 415.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9591535>
114. Elliott, S.P., et al. Ureteral injuries: external and iatrogenic. *Urol Clin North Am*, 2006. 33: 55. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16488280>

115. Blackwell, R.H., et al. Complications of Recognized and Unrecognized Iatrogenic Ureteral Injury at Time of Hysterectomy: A Population Based Analysis. *J Urol*, 2018. 199: 1540.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29408429>
116. Pereira, B.M., et al. A review of ureteral injuries after external trauma. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2010. 18: 6.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20128905>
117. McGeady, J.B., et al. Current epidemiology of genitourinary trauma. *Urol Clin North Am*, 2013. 40: 323.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23905930>
118. Siram, S.M., et al. Ureteral trauma: patterns and mechanisms of injury of an uncommon condition. *Am J Surg*, 2010. 199: 566.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20359576>
119. Serkin, F.B., et al. Combat urologic trauma in US military overseas contingency operations. *J Trauma*, 2010. 69 Suppl 1: S175.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20622614>
120. Brandes, S., et al. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence-based analysis. *BJU Int*, 2004. 94: 277.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15291852>
121. Chou, M.T., et al. Prophylactic ureteral catheterization in gynecologic surgery: a 12-year randomized trial in a community hospital. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2009. 20: 689.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19165412>
122. Delacroix, S.E., Jr., et al. Urinary tract injuries: recognition and management. *Clin Colon Rectal Surg*, 2010. 23: 104.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21629628>
123. Visco, A.G., et al. Cost-effectiveness of universal cystoscopy to identify ureteral injury at hysterectomy. *Obstet Gynecol*, 2001. 97: 685.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11339916>
124. Halabi, W.J., et al. Ureteral injuries in colorectal surgery: an analysis of trends, outcomes, and risk factors over a 10-year period in the United States. *Dis Colon Rectum*, 2014. 57: 179.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24401879>

125. Johnson, D.B., et al. Complications of ureteroscopy. *Urol Clin North Am*, 2004. 31: 157. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15040412>
126. Petersen, S.S., et al. Rate of Urologic Injury with Robotic Hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol*, 2018. 25: 867. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29337210>
127. Schimpf, M.O., et al. Universal ureteral stent placement at hysterectomy to identify ureteral injury: a decision analysis. *BJOG*, 2008. 115: 1151. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18518875>
128. Hesselman, S., et al. Effect of remote cesarean delivery on complications during hysterectomy: a cohort study. *Am J ObstetGynecol*, 2017. 217: 564 e1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28735704>
129. Gilmour, D.T., et al. Rates of urinary tract injury from gynecologic surgery and the role of intra operative cystoscopy. *Obstet Gynecol*, 2006. 107: 1366. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16738165>
130. Wu, H.H., et al. The detection of ureteral injuries after hysterectomy. *J Minim InvasiveGynecol*, 2006. 13: 403. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16962522>
131. Pokala, N., et al. A randomized controlled trial comparing simultaneous intra-operative vs sequential prophylactic ureteric catheter insertion in re-operative and complicated colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis*, 2007. 22: 683. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17031654>
132. Jhaveri, J.K., et al. Ureteral injuri essustained during robot-assisted radical prostatectomy. *J Endourol*, 2014. 28: 318. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24147874>
133. Kunkle, D.A., et al. Delayed diagnosis of traumatic ureteral injuries. *J Urol*, 2006. 176: 2503. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17085143>
134. Parpala-Sparman, T., et al. Increasing numbers of ureteric injuries after the introduction of laparoscopic surgery. *Scand J Urol Nephrol*, 2008. 42: 422. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18609278>
135. Medina, D., et al. Ureteral trauma: preoperative studies neither predict injury nor prevent missed injuries. *J Am Coll Surg*, 1998. 186: 641. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9632150>
136. Lucarelli, G., et al. Delayed relief of ureteral obstructionis implicated in the long-term development of renal damage an darterial hypertension in patients with unilateral ureteral injury. *J Urol*, 2013. 189: 960. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23017525>

137. Alabousi, A., et al. Multi-modality imaging of the leaking ureter: why does detection of traumatic and iatrogenic ureteral injuries remain a challenge? *EmergRadiol*, 2017. 24: 417.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28451770>
138. Speicher, P.J., et al. Ureteral stenting in laparoscopic colorectal surgery. *J Surg Res*, 2014. 190: 98. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24656474>
139. Coakley, K.M., et al. Prophylactic Ureteral Catheters for Colectomy: A National Surgical Quality Improvement Program-Based Analysis. *Dis Colon Rectum*, 2018. 61: 84.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29215477>
140. Hassinger, T.E., et al. Ureteral stents increase risk of post operative acute kidney injury following colorectal surgery. *SurgEndosc*, 2018. 32: 3342.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29340810>
141. Smith, T.G., 3rd, et al. Damage control maneuvers for urologic trauma. *UrolClinNorth Am*, 2013. 40: 343.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23905932>
142. Koukouras, D., et al. Percutaneous minimally invasive management of iatrogenic ureteral injuries. *J Endourol*, 2010. 24: 1921.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20964484>
143. El Abd, A.S., et al. Immediate and late management of iatrogenic ureteric injuries: 28 years of experience. *Arab J Urol*, 2015. 13: 250.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26609443>
144. Png, J.C., et al. Principles of ureteric reconstruction. *Curr Opin Urol*, 2000. 10: 207. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10858898>
145. Khan, F., et al. Management of uretero pelvic junction obstruction in adults. *Nat Rev Urol*, 2014. 11: 629.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25287785>
146. Burks, F.N., et al. Management of iatrogenic ureteral injury. *Ther Adv Urol*, 2014. 6: 115. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24883109>
147. Wenske, S., et al. Outcomes of distal ureteral reconstruction through reimplantation with psoas hitch, Boari flap, or ureteroneo cystostomy for benign or malignant ureteral obstruction or injury. *Urology*, 2013. 82: 231.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23642933>

148. Chung, B.I., et al. The use of bowel for ureteral replacement for complex ureteral reconstruction: long-term results. *J Urol*, 2006. 175: 179. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16406903>
149. Armatys, S.A., et al. Use of ileum as ureteral replacement in urological reconstruction. *J Urol*, 2009. 181: 177. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19013597>
150. Meng, M.V., et al. Expanded experience with laparoscopic nephrectomy and auto transplantation for severe ureteral injury. *J Urol*, 2003. 169: 1363. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12629362>
151. Decaestecker, K., et al. Robot-assisted Kidney Auto transplantation: A Minimally Invasive Way to Salvage Kidneys. *Eur Urol Focus*, 2018. 4: 198. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30093358>
152. Zhao, L.C., et al. Robotic Ureteral Reconstruction Using Buccal Mucosa Grafts: A Multi-institutional Experience. *EurUrol*, 2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29239749>
153. Pereira, B.M., et al. Bladder injuries after external trauma: 20 years experience report in a population-based cross-sectional view. *World J Urol*, 2013. 31: 913. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22544337>
154. Figler, B.D., et al. Multi-disciplinary update on pelvic fracture associated bladder and urethral injuries. *Injury*, 2012. 43: 1242. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22592152>
155. Wirth, G.J., et al. Advances in the management of blunt traumatic bladder rupture: experience with 36 cases. *BJU Int*, 2010. 106: 1344. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20438556>
156. Deibert, C.M., et al. The association between operative repair of bladder injury and improved survival: results from the National Trauma Data Bank. *J Urol*, 2011. 186: 151. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21575961>
157. Matlock, K.A., et al. Blunt traumatic bladder rupture: a 10-year perspective. *Am Surg*, 2013. 79: 589. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23711268>
158. Johnsen, N.V., et al. Epidemiology of Blunt Lower Urinary Tract Trauma With and Without Pelvic Fracture. *Urology*, 2017. 102: 234. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28043650>
159. Johnsen, N.V., et al. Evaluating the Role of Operative Repair of Extraperitoneal Bladder Rupture Following Blunt Pelvic Trauma. *J Urol*, 2016. 195: 661. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26318983>

160. Urry, R.J., et al. The incidence, spectrum and outcomes of traumatic bladder injuries within the Pietermaritzburg Metropolitan Trauma Service. *Injury*, 2016. 47: 1057. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26854075>
161. Cinman, N.M., et al. Gunshotwounds to the lower urinary tract: a single-institution experience. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013. 74: 725. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23425728>
162. Al-Azzawi, I.S., et al. Lower genitourinary trauma in modern warfare: the experience from civil violence in Iraq. *Injury*, 2014. 45: 885. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24485550>
163. Williams, M., et al. Management of combat-related urological trauma in the modern era. *Nat Rev Urol*, 2013. 10: 504. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23877722>
164. Cordon, B.H., et al. Iatrogenic non endoscopic bladder injuries over 24 years: 127 cases at a single institution. *Urology*, 2014. 84: 222. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24857278>
165. Ford, A.A., et al. Mid-urethral sling operations for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017. 7: CD006375. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28756647>
166. Golan, S., et al. Transurethral resection of bladder tumour complicated by perforation requiring open surgical repair-clinical characteristics and oncological outcomes. *BJU Int*, 2011. 107: 1065. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20860654>
167. El Hayek, O.R., et al. Evaluation of the incidence of bladder perforation after transurethral bladder tumor resection in a residency setting. *J Endourol*, 2009. 23: 1183. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19530900>
168. Sugihara, T., et al. Comparison of perioperative outcomes including severe bladder injury between monopolar and bipolar transurethral resection of bladder tumors: a population based comparison. *J Urol*, 2014. 192: 1355. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24893311>
169. Venkatramani, V., et al. Monopolar versus bipolar transurethral resection of bladder tumors: a single center, parallel arm, randomized, controlled trial. *J Urol*, 2014. 191: 1703. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24333244>
170. Collado, A., et al. Early complications of endoscopic treatment for superficial bladder tumors. *J Urol*, 2000. 164: 1529. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11025697>

171. Shazly, S.A., et al. Robotic radical hysterectomy in early stage cervical cancer: A systematic review and meta-analysis. *Gynecol Oncol*, 2015. 138: 457. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26056752>
172. Brummer, T.H., et al. FINHYST, a prospective study of 5279 hysterectomies: complications and their risk factors. *Hum Reprod*, 2011. 26: 1741. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21540244>
173. Billfeldt, N.K., et al. A Swedish population-based evaluation of benign hysterectomy, comparing minimally invasive and abdominal surgery. *Eur J ObstetGynecolReprodBiol*, 2018. 222: 113. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29408741>
174. Tarney, C.M. Bladder Injury During Cesarean Delivery. *Curr Womens Health Rev*, 2013. 9: 70. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24876830>
175. Honore, C., et al. HIPEC for peritoneal carcinomatosis: does an associated urologic procedure increase morbidity? *Ann SurgOncol*, 2012. 19: 104. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21638092>
176. Sawkar, H.P., et al. Frequency of lower urinary tract injury after gastrointestinal surgery in the nation wide inpatient sample database. *Am Surg*, 2014. 80: 1216. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25513920>
177. Kockerling, F., et al. TEP versus TAPP: comparison of the perioperative outcome in 17,587 patients with a primary unilateral inguinal hernia. *SurgEndosc*, 2015. 29: 3750. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25805239>
178. Balbay, M.D., et al. The actual incidence of bladder perforation following transurethral bladder surgery. *J Urol*, 2005. 174: 2260. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16280794>
179. Nieder, A.M., et al. Transurethral bladder tumor resection: intraoperative and post operative complications in a residency setting. *J Urol*, 2005. 174: 2307. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16280830>
180. Welk, B.K., et al. Are male slings for post-prostat ectomy incontinence a valid option? *Curr Opin Urol*, 2010. 20: 465. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20838219>
181. Novara, G., et al. Updated systematic review and meta-analysis of the comparative data oncolposuspensions, pubovaginal slings, and mid urethral tapes in the surgical treatment of female stress urinary incontinence. *Eur Urol*, 2010. 58: 218. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20434257>

182. Maher, C., et al. Transvaginal mesh or grafts compared with native tissue repair for vaginal prolapse. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016. 2: CD012079. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26858090>
183. Maher, C.F., et al. Laparoscopic sacral colpopexy versus total vaginal mesh for vaginal vaultprolapse: a randomized trial. *Am J Obstet Gynecol*, 2011. 204: 360 e1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21306698>
184. Ogah, J., et al. Minimally invasive synthetic suburethral sling operations for stress urinary incontinence in women: a short version Cochrane review. *Neurourol Urodyn*, 2011. 30: 284. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21412819>
185. Pereira, B.M., et al. Penetrating bladder trauma: a highrisk factor for associated rectal injury. *Adv Urol*, 2014. 2014: 386280. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24527030>
186. Clarke-Pearson, D.L., et al. Complications of hysterectomy. *Obstet Gynecol*, 2013. 121: 654. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23635631>
187. Manikandan, R., et al. Percutaneous peritoneal drainage for intraperitoneal bladder perforations during transurethral resection of bladder tumors. *J Endourol*, 2003. 17: 945. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14744369>
188. Patel, B.N., et al. Imaging of iatrogenic complications of the urinary tract: kidneys, ureters, and bladder. *Radiol Clin North Am*, 2014. 52: 1101. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25173661>
189. Lehnert, B.E., et al. Lower male genitourinary trauma: a pictorial review. *EmergRadiol*, 2014. 21: 67. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24052083>
190. Quagliano, P.V., et al. Diagnosis of blunt bladder injury: A prospective comparative study of computed tomography cystography and conventional retrograde cystography. *J Trauma*, 2006. 61: 410. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16917459>
191. Ramchandani, P., et al. Imaging of genitourinary trauma. *AJR Am J Roentgenol*, 2009. 192: 1514. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19457813>
192. Alperin, M., et al. Conservative management of post operatively diagnosed cystotomy. *Urology*, 2009. 73: 1163 e17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18514295>

193. Teeluckdharry, B., et al. Urinary Tract Injury at Benign Gynecologic Surgery and the Role of Cystoscopy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstet Gynecol*, 2015. 126: 1161.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26551173>
194. Stember, D.S., et al. Outcomes of abdominal wall reservoir placement in inflatable penile prosthesis implantation: a safe and efficacious alternative to the space of Retzius. *J Sex Med*, 2014. 11: 605.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24286533>
195. Oh, J.S., et al. Effectiveness of the combat pelvic protection system in the prevention of genital and urinary tract injuries: An observational study. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015. 79: S193.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26406430>
196. Pansadoro, A., et al. Conservative treatment of intraperitoneal bladder perforation during transurethral resection of bladder tumor. *Urology*, 2002. 60: 682.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12385934>
197. Inaba, K., et al. Selective operative management of torso gun shot wounds: when is it safe to discharge? *J Trauma*, 2010. 68: 1301.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22341771>
198. Lee, J.S., et al. Urologic complications following obstetric and gynecologic surgery. *Korean J Urol*, 2012. 53: 795.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23185673>
199. Traxer, O., et al. Technique and complications of transurethral surgery for bladder tumours. *BJU Int*, 2004. 94: 492.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15329099>
200. MacDonald, S., et al. Complications of Transvaginal Mesh for Pelvic Organ Prolapse and Stress Urinary Incontinence: Tips for Prevention, Recognition, and Management. *Eur Urol Focus*, 2016. 2: 260.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28723371>
201. Inaba, K., et al. Prospective evaluation of the utility of routine post operative cystogram after traumatic bladder injury. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013. 75: 1019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24256676>
202. Latini, J.M., et al. SIU/ICUD Consultation On Urethral Strictures: Epidemiology, etiology, anatomy, and nomenclature of urethral stenoses, strictures, and pelvic fracture urethral disruption injuries. *Urology*, 2014. 83: S1.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24210733>

203. Falcone, M., et al. Current Management of Penile Fracture: An Up-to-Date Systematic Review. *Sex Med Rev*, 2017.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28874325>
204. Barros, R., et al. Primary urethral reconstruction results in penile fracture. *Ann R Coll Surg Engl*, 2018. 100: 21.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29022780>
205. Bjurlin, M.A., et al. Clinical characteristics and surgical outcomes of penetrating external genital injuries. *J Trauma AcuteCareSurg*, 2013. 74: 839.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23425745>
206. Phonsombat, S., et al. Penetrating external genital trauma: a 30-year single institution experience. *J Urol*, 2008. 180: 192.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18499189>
207. Ratkal, J.M., et al. Electric Wire as Foreign Body in the Bladder and Urethra-a Case Report and Review of Literature. *Indian J Surg*, 2015. 77: 1323.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27011559>
208. Lumen, N., et al. Etiology of urethral stricture disease in the 21st century. *J Urol*, 2009. 182: 983. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19616805>
209. Palminteri, E., et al. Contemporary urethral stricture characteristics in the developed world. *Urology*, 2013. 81: 191.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23153951>
210. Davis, N.F., et al. Incidence, Cost, Complication and Clinical Outcomes of Iatrogenic Urethral Catheterization Injuries: A Prospective Multi-Institutional Study. *J Urol*, 2016. 196: 1473.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27317985>
211. Bhatt, N.R., et al. A prospective audit on the effect of training and educational workshops on the incidence of urethral catheterization injuries. *Can Urol Assoc J*, 2017. 11: E302.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28761592>
212. Kashefi, C., et al. Incidence and prevention of iatrogenic urethral injuries. *J Urol*, 2008. 179: 2254. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18423712>
213. Gomez, R.G., et al. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: Pelvic fracture urethral injuries. *Urology*, 2014. 83: S48.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24210734>

214. Barratt, R.C., et al. Pelvic fracture urethral injury in males-mechanisms of injury, management options and outcomes. *Transl Androl Urol*, 2018. 7: S29. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29644168>
215. Mundy, A.R., et al. Urethral trauma. Part I: introduction, history, anatomy, pathology, assessment and emergency management. *BJU Int*, 2011. 108: 310. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19874306>
216. Mundy, A.R., et al. Pelvic fracture-related injuries of the bladder neck and prostate: their nature, cause and management. *BJU Int*, 2010. 105: 1302. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19874306>
217. Tausch, T.J., et al. Gun shotwound injuries of the prostate and posterior urethra: reconstructive armamentarium. *J Urol*, 2007. 178: 1346. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17706720>
218. Mundy, A.R., et al. Urethral trauma. Part II: Types of injury and their management. *BJU Int*, 2011. 108: 630. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19874306>
219. Benson, C.R., et al. Sexual Dysfunction in Urethral Reconstruction: A Review of the Literature. *Sex Med Rev*, 2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29108977>
220. Patel, D.N., et al. Female urethral injuries associated with pelvic fracture: a systematic review of the literature. *BJU Int*, 2017. 120: 766. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28805298>
221. Gomes, C.M., et al. Update on complications of synthetic suburethral slings. *Int Braz J Urol*, 2017. 43: 822. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28266818>
222. Brandes, S. Initial management of anterior and posterior urethral injuries. *Urol Clin North Am*, 2006. 33: 87. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16488283>
223. Black, P.C., et al. Urethral and bladder neck injury associated with pelvic fracture in 25 female patients. *J Urol*, 2006. 175: 2140. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16697821>
224. Mazaris, E.M., et al. Penile fractures: immediate surgical approach with a midline ventral incision. *BJU Int*, 2009. 104: 520. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16488283>
225. Kamdar, C., et al. Penile fracture: preoperative evaluation and surgical technique for optimal patient outcome. *BJU Int*, 2008. 102: 1640.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18710448>

226. Horiguchi, A., et al. Pubourethral Stump Angle Measured on Preoperative Magnetic Resonance Imaging Predicts Urethroplasty Type for Pelvic Fracture Urethral Injury Repair. *Urology*, 2018. 112: 198.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29158171>
227. Kunkle, D.A., et al. Evaluation and management of gunshot wounds of the penis: 20-year experience at an urban trauma center. *J Trauma*, 2008. 64: 1038.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18404072>
228. Gong, I.H., et al. Comparison of immediate primary repair and delay ed urethroplasty in men with bulbo us urethral disruption after blunt straddle injury. *Korean J Urol*, 2012. 53: 569.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22950003>
229. Elgammal, M.A. Straddle injuries to the bulbar urethra: management and outcome in 53 patients. *Int Braz J Urol*, 2009. 35: 450.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19719861>
230. Maheshwari, P.N., et al. Immediate endoscopic management of complete iatrogenic anterior urethral injuries: a case series with long-term results. *BMC Urol*, 2005. 5: 13. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16281970>
231. Lumen, N., et al. Perineal anastomotic urethroplasty for post traumatic urethral stricture with or without previous urethral manipulations: a review of 61 cases with long-term followup. *J Urol*, 2009. 181: 1196.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19152939>
232. Scarberry, K., et al. Delayed Posterior Urethroplasty Following Pelvic Fracture Urethral Injury: Do We Have to Wait 3 Months? *Urology*, 2018.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29545047>
233. Aboutaieb, R., et al. [Surgical treatment of traumatic rupture soft he posterior urethra]. *Prog Urol*, 2000. 10: 58.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10785920>
234. Sfaxi, M., et al. [Surgical treatment of post-traumatic complete urethral rupture: deferred urgent urethral suture or delayed repair?]. *Prog Urol*, 2006. 16: 464.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17069041>
235. Leddy, L.S., et al. Outcomes of endoscopic realignment of pelvic fracture associated urethral injuries at a level 1 trauma center. *J Urol*, 2012. 188: 174.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22591965>

236. Elshout, P.J., et al. Outcomes of Early Endoscopic Realignment Versus Suprapubic Cystostomy and Delayed Urethroplasty for Pelvic Fracture-related Posterior Urethral Injuries: A Systematic Review. *Eur Urol Focus*, 2017. 3: 545. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28753868>
237. Warner, J.N., et al. The management of the acute setting of pelvic fracture urethral injury (realignment vs. Supra pubic cystostomyalone). *Arab J Urol*, 2015. 13: 7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26019971>
238. Barrett, K., et al. Primary realignment vs supra pubic cystostomy for the management of pelvic fracture-associatedurethralinjuries: a systematicreviewand meta-analysis. *Urology*, 2014. 83: 924. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24680459>
239. Tausch, T.J., et al. Unintended negative consequences of primary endoscopicrealignment for men with pelvic fracture urethral injuries. *J Urol*, 2014. 192: 1720. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24972309>
240. Horiguchi, A., et al. Primary Realignment for Pelvic Fracture Urethral Injury Is Associated With Prolonged Time to Urethroplastyand Increased Stenosis Complexity. *Urology*, 2017. 108: 184. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28606774>
241. Koraitim, M.M. Effect of early realignment on leng than delayed repair of post pelvic fracture urethral injury. *Urology*, 2012. 79: 912. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22342415>
242. Mundy, A.R. Anastomotic urethroplasty. *BJU Int*, 2005. 96: 921. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16153236>
243. Hosseini, J., et al. Effectsof Anastomotic Posterior Urethroplasty (Simple or Complex) on Erectile Function: a Prospective Study. *Urol J*, 2018. 15: 33. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29299889>
244. Koraitim, M.M. Predictors of erectile dysfunction post pelvic fracture urethral injuries: a multivariate analysis. *Urology*, 2013. 81: 1081. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23465164>
245. Brandes, S.B., et al. External genitalia gunshotwounds: a ten-year experience with fifty-sixcases. *J Trauma*, 1995. 39: 266. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7674395>
246. Monga, M., et al. Testicular Trauma. *Adolesc Med*, 1996. 7: 141. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10359963>
247. Frauscher, F., et al. US findings in the scrotum of extreme mountainbikers. *Radiology*, 2001. 219: 427.

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11323467>
248. DePeretti, F., et al. [Fuel tanks of motorcycles. Role in severe trauma of the pelvis]. *PresseMed*, 1993. 22: 61.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8493205>
249. Herrmann, B., et al. Genital injuries in prepubertal girls from in-line skating accidents. *Pediatrics*, 2002. 110: e16.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12165615>
250. Lawson, J.S., et al. Catastrophic injuries to the eyes and testicles in footballers. *Med J Aust*, 1995. 163: 242.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7565208>
251. Gaspar, S.S., et al. Sexual Urological Emergencies. *Sexual Medicine Reviews*, 2015. 3: 93. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27784550>
252. Amer, T., et al. Penile Fracture: A Meta-Analysis. *Urol Int*, 2016. 96: 315.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26953932>
253. Haas, C.A., et al. Penile fracture and testicular rupture. *World J Urol*, 1999. 17: 101. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10367369>
254. Nicolaisen, G.S., et al. Rupture of the corpus cavernosum: surgical management. *J Urol*, 1983. 130: 917.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6632099>
255. Tsang, T., et al. Penile fracture with urethral injury. *J Urol*, 1992. 147: 466.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1732623>
256. DeLuca, F., et al. Functional outcomes following immediate repair of penile fracture: a tertiary referral centre experience with 76 consecutive patients. *Scand J Urol*, 2017. 51: 170.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28125311>
257. McGregor, M.J., et al. Sexual assault forensic medical examination: is evidence related to successful prosecution? *Ann Emerg Med*, 2002. 39: 639.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12023707>
258. Donovan, J.F., et al. The therapy of genital trauma by dog bite. *J Urol*, 1989. 141: 1163. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2651716>
259. McAninch, J.W., et al. Major traumatic and septic genital injuries. *J Trauma*, 1984. 24: 291. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6368854>
260. Presutti, R.J. Prevention and treatment of dog bites. *Am Fam Physician*, 2001. 63: 1567. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11327433>

261. Selikowitz, S.M. Penetrating high-velocity genitourinary injuries. Part I. Statistics mechanisms, and renal wounds. *Urology*, 1977. 9: 371. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/855062>
262. Hudak, S.J., et al. Operative management of wartime genitourinary injuries at Balad Air Force Theater Hospital, 2005 to 2008. *J Urol*, 2009. 182: 180. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19450817>
263. Cass, A.S., et al. Bilateral testicular injury from external trauma. *J Urol*, 1988. 140: 1435. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3193512>
264. Michielsen, D., et al. Burns to the genitalia and the perineum. *J Urol*, 1998. 159: 418. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9649253>
265. Nelius, T., et al. Genital piercings: diagnostic and the rapeutic implications for urologists. *Urology*, 2011. 78: 998. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22054364>
266. Lee, J.Y., et al. Traumatic dislocation of testes and bladder rupture. *Urology*, 1992. 40: 506. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1466102>
267. Nagarajan, V.P., et al. Traumatic dislocation of testis. *Urology*, 1983. 22: 521. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6649208>
268. Pollen, J.J., et al. Traumatic dislocation of the testes. *J Trauma*, 1982. 22: 247. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7069812>
269. Shefi, S., et al. Traumatic testicular dislocation: a case report and review of published reports. *Urology*, 1999. 54: 744. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10754145>
270. Cass, A.S., et al. Testicular injuries. *Urology*, 1991. 37: 528. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2038785>
271. Wang, Z., et al. Diagnosis and management of testicular rupture after blunt scrotal trauma: a literature review. *Int Urol Nephrol*, 2016. 48: 1967. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27567912>
272. Wasko, R., et al. Traumatic rupture of the testicle. *J Urol*, 1966. 95: 721. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5935538>
273. Tchounzou, R., et al. Retrospective Analysis of Clinical Features, Treatment and Outcome of Coital Injuries of the Female Genital Tract Consecutive to Consensual Sexual Intercourse in the Limbe Regional Hospital. *Sex Med*, 2015. 3: 256. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26797059>
274. Sotto, L.S., et al. Perigenital hematomas; analysis of forty-seven consecutive cases. *Obstet Gynecol*, 1958. 12: 259. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13578292>

275. Husmann, D.A. Editorial Comment. *J Urol* 1998. 159: 959.
<https://www.jurology.com/doi/full/10.1016/S0022-5347%2801%2963782-0>
276. Okur, H., et al. Genitourinary tract injuries in girls. *Br J Urol*, 1996. 78: 446.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8881959>
277. Goldman, H.B., et al. Traumatic injuries of the female external genitalia and their association with urological injuries. *J Urol*, 1998. 159: 956.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9474191>
278. Karadeniz, T., et al. Penile fracture: differential diagnosis, management and outcome. *Br J Urol*, 1996. 77: 279.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8800899>
279. Fedel, M., et al. The value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of suspected penile fracture with atypical clinical findings. *J Urol*, 1996. 155: 1924.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8618289>
280. Pretorius, E.S., et al. MR imaging of the penis. *Radiographics*, 2001. 21 SpecNo: S283. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11598264>
281. Uder, M., et al. MRI of penile fracture: diagnosis and therapeutic follow-up. *EurRadiol*, 2002. 12: 113. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11868085>
282. Buckley, J.C., et al. Diagnosis and management of testicular ruptures. *Urol Clin North Am*, 2006. 33: 111.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16488285>
283. Andipa, E., et al. Magnetic resonance imaging and ultrasound evaluation of penile and testicular masses. *World J Urol*, 2004. 22: 382.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15300391>
284. Corrales, J.G., et al. Accuracy of ultrasound diagnosis after blunt testicular trauma. *J Urol*, 1993. 150: 1834.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8080482>
285. Fournier, G.R., Jr., et al. Scrotal ultrasonography and the management of testicular trauma. *Urol Clin North Am*, 1989. 16: 377.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2652862>
286. Kratzik, C., et al. Has ultrasound influenced the therapy concept of blunt scrotal trauma? *J Urol*, 1989. 142: 1243.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2681835>
287. Martinez-Pineiro, L., Jr., et al. Value of testicular ultrasound in the evaluation of blunt scrotal trauma without haematocele. *Br J Urol*, 1992. 69: 286.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1568102>

288. Micallef, M., et al. Ultrasound features of blunt testicular injury. *Injury*, 2001. 32: 23. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11164397>
289. Mulhall, J.P., et al. Emergency management of blunt testicular trauma. *Acad Emerg Med*, 1995. 2: 639. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8521212>
290. Patil, M.G., et al. The value of ultrasound in the evaluation of patients with bluntscrotal trauma. *Injury*, 1994. 25: 177. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8168890>
291. Churukanti, G.R., et al. Role of Ultrasonography for Testicular Injuries in Penetrating ScrotalTrauma. *Urology*, 2016. 95: 208. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27132505>
292. Lee, S.H., et al. Trauma to male genital organs: a 10-year reviewof 156 patients, including 118 treated by surgery. *BJU Int*, 2008. 101: 211. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17922859>
293. Muglia, V., et al. Magnetic resonance imaging of scrotal diseases: when it makes the difference. *Urology*, 2002. 59: 419. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11880084>
294. Talan, D.A., et al. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. Emergency Medicine Animal Bite Infection Study Group. *N Engl J Med*, 1999. 340: 85. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11880084>
295. Presutti, R.J. Bitewounds. Early treatment and prophylaxis against infectious complications. *PostgradMed*, 1997. 101: 243. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9126216>
296. Lewis, K.T., et al. Managementof cat and dog bites. *Am Fam Physician*, 1995. 52: 479. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7625323>
297. Dreesen, D.W., et al. Current recommendations for the prophylaxis and treatment of rabies. *Drugs*, 1998. 56: 801. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9829154>
298. Anderson, C.R. Animalbites. Guidelines to current management. *PostgradMed*, 1992. 92: 134. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1614928>
299. Gee, S., et al. On be half of the North West Policy Group. Guidance for the Management of Human Bite Injuries. 2010. https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140714113432/http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947350692
300. Summerton, D.J., et al. Reconstructive surgery in penile trauma and cancer. *Nat Clin Pract Urol*, 2005. 2: 391.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16474736>

301. Mydlo, J.H., et al. Urethrography and cavernosography imaging in a small series of penile fractures: a comparison with surgical findings. *Urology*, 1998. 51: 616.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9586616>
302. Penbegul, N., et al. Noevidence of depression, anxiety, and sexual dysfunction following penile fracture. *Int J ImpotRes*, 2012. 24: 26.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21918532>
303. Virasoro, R., et al. Penile Amputation: Cosmetic and Functional Results. *Sexual Medicine Reviews*, 2015. 3: 214.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27784611>
304. Babaei, A.R., et al. Penile replantation, science or myth? A systematic review. *Urol J*, 2007. 4: 62.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17701923>
305. Tiguert, R., et al. Management of shotgun injuries to the pelvis and lower genitourinary system. *Urology*, 2000. 55: 193.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10688077>
306. Altarac, S. Management of 53 case soft testicular trauma. *EurUrol*, 1994. 25: 119.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8137851>
307. Cass, A.S., et al. Value of early operation in blunt testicular contusion with hematocele. *J Urol*, 1988. 139: 746.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3352037>
308. Altarac, S. A case of testicular replantation. *J Urol*, 1993. 150: 1507.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8411440>
309. Orvis, B.R., et al. Penile rupture. *Urol Clin North Am*, 1989. 16: 369.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2652861>
310. Etabbal, A.M., et al. War-related penile injuries in Libya: Single-institution experience. *Arab J Urol*, 2018. 16: 250.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29892491>
311. Starmer, B.Z., et al. Considerations in fertility preservation in cases of testicular trauma. *BJU Int*, 2018. 121: 466.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29164757>