

Pencitraan CT Pada Trauma Tumpul Usus dan Mesenterika : Laporan Kasus

Dewi Masyitoh Khumairoh¹, Nurwanto², Thantawy Djauhari³, Muslim Andala Putra⁴, Vivi Irma Pratiwi⁵, Nico Hariono Limanto⁶

1) Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya

2) Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soegiri Lamongan

Abstrak

Trauma abdomen merupakan salah satu penyebab kematian ke-3 pada pasien trauma dan dapat terjadi pada sekitar 7-10% dari seluruh kasus trauma. Trauma usus dan mesenterika termasuk kasus cedera yang relatif jarang ditemui, hanya terjadi sekitar 1-5% dari keseluruhan cedera tumpul abdomen, hal ini berkaitan dengan morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Deteksi diagnosis trauma tumpul usus dan mesenterika dapat dilakukan secara dini sehingga perbaikan kerusakan usus dan mesenterika dapat segera dilakukan untuk mencegah komplikasi lanjutan. Keterlambatan diagnosis yang relatif singkat dalam diagnosis dapat memiliki dampak negatif yang beresiko tinggi bagi pasien, peningkatan resiko komplikasi dan peningkatan mortalitas. *CT scan* adalah suatu standar emas dari trauma tumpul abdomen karena sensitif dan dapat menyajikan spesifik dan gambaran tidak spesifik terhadap trauma tumpul usus dan mesenterika.

Kata Kunci : Trauma Tumpul, Trauma Usus dan Mesenterika, Trauma Abdomen, *CT Scan*

PENDAHULUAN

Trauma abdomen adalah suatu kerusakan terhadap struktur yang terletak diantara diafragma dan pelvis yang diakibatkan oleh benda tumpul atau tajam. Trauma abdomen yang berat dikaitkan dengan peningkatan kematian hingga 20% (Magfirah, S., Sayuti, M. and Syarkawi, M. I., 2023). Trauma abdomen merupakan salah satu penyebab kematian ke-3 pada pasien trauma dan dapat terjadi pada sekitar 7-10% dari seluruh kasus trauma (Karjosukarso, A. S., Wiargitha, I. K. and Bagus Mahadewa, T. G., 2019). Mekanisme trauma tumpul abdomen yang paling umum adalah kecelakaan mobil, kemudian jatuh dari ketinggian, perkelahian, sepak bola, dan tertindih merupakan penyebab lain dari trauma tumpul perut (Abri, B. *et al.*, 2016).

Klasifikasi berdasarkan mekanisme terjadinya trauma abdomen yaitu trauma tajam (*penetrans*) dan trauma tumpul (*non penetrans*). Trauma tajam diakibatkan dari penusukan atau luka tembakan, sedangkan trauma tumpul umumnya diakibatkan kecelakaan lalu lintas sehingga berdampak pada kavitas peritoneal (Naeem, B. K. *et al.*, 2018). Trauma tumpul akibat kecelakaan lalu lintas merupakan cedera yang paling sering terjadi menjadi penyebab cedera terkait trauma. Sabuk pengaman yang dikenakan pengendara dapat menjadi penyebab kerusakan akibat transmisi gaya kepada pengemudi atau penumpang sehingga berpotensi menyebabkan memar, patah tulang, dan cedera intra abdomen (Çelik, B. *et al.*, 2024).

Trauma usus dan mesenterika termasuk kasus cedera yang relatif jarang ditemui, hanya terjadi sekitar 1-5% dari keseluruhan cedera tumpul abdomen namun dikaitkan memiliki morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Kerentanan perut terhadap trauma

berhubungan dengan perlindungan minimal dari tulang untuk organ - organ di bawahnya (Basukala, S. *et al.*, 2022).

Trias klasik trauma tumpul usus dan mesenterika yaitu nyeri abdomen, dinding perut tegang dan keras, penurunan atau hilangnya bising usus hanya terjadi pada satu dari tiga pasien trauma tumpul abdomen. Pada pemeriksaan fisik dan pemeriksaan abdomen terbatas dan tidak ditemukan hasil yang spesifik. Pemeriksaan *Computed Tomography* (CT) telah dipertimbangkan secara luas digunakan sebagai pilihan pemeriksaan untuk pasien trauma dengan keadaan stabil hemodinamik karena memiliki sensitifitas 80-95% dan spesifisitas 48-96% untuk mendeteksi trauma tumpul usus dan mesenterika (Keller, N. *et al.*, 2021).

HASIL

Pasien MH, seorang Laki- laki berusia 51 tahun tanpa komorbiditas dibawa ke Unit Gawat Darurat dengan keluhan utama nyeri perut setelah kecelakaan lalu lintas 3 jam yang lalu. Berdasarkan mekanisme trauma, pasien mengendarai mobil seorang diri dengan menggunakan sabuk pengaman dengan kecepatan 70 km/h, kemudian pasien kehilangan kontrol akan mobil dan terjadi tabrakan hingga perut pasien terbentur stang mobil cukup keras.

Pasien mengeluh muntah darah satu kali sesaat setelah kejadian, nyeri pada seluruh lapang perut, dan perut terasa semakin membesar. Pasien mengeluh perlahan terasa mengantuk. Pada Pemeriksaan awal, tanda hemodinamik stabil dengan skala koma *Glasgow* 15/15, akral kering hangat merah dan tanda-tanda vital normal dengan tekanan sistol 80 mmHg dan diastole 53 mmHg, respiratory rate 22x/menit, nadi 86x/menit, Saturasi oksigen 97% spontan. Pemeriksaan fisik menunjukkan adanya distensi abdomen, perubahan warna hemoragik pada daerah pusar abdomen atau Cullen sign. pada saat palpasi abdomen teraba keras dan nyeri tekan pada seluruh lapang abdomen kemudian pada auskultasi didapatkan bising usus positif dan terdengar normal. Pada pemeriksaan penunjang awal didapatkan hasil laboratorium berada dalam batas normal, namun terdapat peningkatan pada Leukosit dan Neutrofil. Didapatkan hasil darah lengkap : Hemoglobin (Hb) 13.6 g/dL, Leukosit 28.51 g/dL, Neutrofil 80.8 g/dL, Hematokrit (Hct) 40.6 g/dL, Kreatinin (Cr) 1.6 mg/dL.

Pada pemeriksaan radiologi Thorax posisi AP tidak ditemukan kesan kelainan pada thorax dan abdomen, namun pada pemeriksaan abdominal USG FAST menunjukkan bahwa terdapat cairan bebas di kavum abdomen. Ketika dilakukan pemeriksaan *CT-Scan Abdomen* dengan intravena kontras dilakukan ditemukan perforasi pada duodenum area usus halus, ruptur dan hematoma pada area mesenterika, serta terdapat gambaran udara bebas.

Setelah dilakukan konsultasi dokter spesialis dengan pasien dan keluarga terkait indikasi dan keadaan pasien, kemudian segera dilakukan Tindakan laparotomi 12 jam setelah masuk rumah sakit. Ketika dilakukan eksplorasi laparotomi, saat membuka peritoneum, keluar darah bercampur dengan cairan intralumen kemudian didapatkan rupture kolon transversum, robekan pada mesenterium, perforasi duodenum pars III, dan robekan pada omentum majus. Tindakan yang dilakukan saat laparotomi. Sehingga setelah laparotomi didapatkan perdarahan dalam atau *internal bleeding et causa*

robekan mesenterium dan mesocolon dengan *peritonitis et causa perforasi duodenum pars III dan rupture colon transversum*. Pasien masih terus diobservasi paska operasi namun pasien dinyatakan meninggal dunia 11 jam pasca operasi laparotomi dengan diagnosis serangan jantung.



Gambar 1 . Pencitraan CT axial dengan kontras, hematoma (H) colon transversum, udara bebas (A) dan mesocolon serta kerusakan dinding usus .



Gambar 2. Pencitraan CT Axial dengan kontras gambaran hematoma (H).



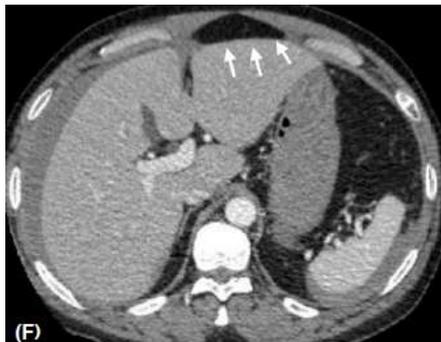
Gambar 3. Pencitraan CT Sagital dengan udara ekstraluminal di bawah tendinous perpotongan otot rektus abdominis dan isi usus pada robekan usus dengan ketebalan penuh



Gambar 4. Pencitraan CT multiplanar koronal adanya perforasi dan penebalan dinding usus duodenum karena perforasi.



Gambar 5. Pencitraan CT dengan kontras perforasi duodenum mesenterika – kolon ascendens ruptur (panah putih) dan hematoma disertai penebalan dinding usus (panah hitam).



Gambar 6. Gambaran CT aksial dengan kontras adanya cairan bebas pada dinding perut yang khas pada trauma stang.



Gambar 7. CT aksial dengan kontras perforasi mesocolon transversum dan duodenum.

DISKUSI

Kejadian trauma tumpul abdomen terjadi sekitar 80% dari keseluruhan trauma abdomen [2]. Dari sekitar 1% –3% pasien dengan trauma perut tumpul mengalami trauma usus dan mesenterika, dan trauma ini adalah yang paling umum ketiga setelah trauma limpa dan hati. Secara keseluruhan, trauma tumpul usus paling sering terjadi pada usus kecil (70% –80%), diikuti oleh usus besar (5% –20%), dan duodenum (10%) (Bonomi, A. M. *et al.*, 2021).

Mesenterika adalah suatu lipatan jaringan dan peritoneum yang terdapat banyak pembuluh darah dan syaraf, hal ini melekat pada usus dan kolon hingga ke bagian dinding belakang kavitas abdomen. Mesenterika merupakan struktur yang halus dan tempat melekatnya usus, kolon dan banyak pembuluh darah sehingga apabila terjadi trauma pada mesenterika dapat mengarah ke perdarahan hebat yang tidak tampak jelas (Scaglione, M. *et al.*, 2004).

Trauma usus dan mesenterika merupakan salah satu cedera yang paling sering terlewatkan dan sulit terdeteksi pada pemeriksaan CT Scan abdomen dengan presentase hingga 40% dari operasi usus yang dikonfirmasi bahwa terdapat cedera mesenterika yang tidak dilaporkan sebelumnya (Magu, S., Agarwal, S. and Gill, R. S., 2012). Pemeriksaan penunjang atau temuan klinis mungkin membantu untuk mengidentifikasi pasien dengan risiko tinggi patologi intra-abdomen setelah trauma tumpul pada perut. Namun diagnosis dari cedera ini sering kali tertunda karena tidak adanya gejala spesifik dan temuan klinis langsung setelah trauma. Dengan adanya peritonitis yang diakibatkan kebocoran usus dan perdarahan dapat semakin memperlambat onset dan tidak menampakkan gejala selama beberapa jam awal namun hal ini tergantung dari lokasi anatomis terjadinya trauma. Keterlambatan dalam diagnosis dan peningkatan waktu pengobatan dikaitkan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas (Hartholt, K. A. and Dekker, J. W. T., 2015).

Terdapat tiga macam mekanisme trauma yang secara spesifik dapat menyebabkan terjadinya trauma tumpul usus dan mesenterika. Tiga macam mekanisme tersebut diantaranya mekanisme robek, remuk dan perforasi (TM, H. and C, E., 2003).

Pertama terjadi robekan karena deselerasi yang cepat dan menyebabkan robeknya organ berongga, organ padat, organ visceral dan pembuluh darah, khususnya pada bagian

distal organ yang terkena (Sjamsuhidajat, D. jong, 2010). Ketika perlambatan cepat terjadi, usus dan mesenterium akan lebih banyak rentan terhadap laserasi usus, robekan mesenterika, dan gangguan pembuluh darah mesenterika. Terjadinya gangguan suplai darah mesenterika dapat mengakibatkan infark dan iskemia usus. Kemudian karena terjadi kompresi antara usus dengan tekanan eksternal dan tulang osseus sehingga terjadinya crush mechanism atau remuk, dimana tekanan eksternal umumnya dapat berasal dari tabrakan dengan penggunaan sabuk pengaman atau efek menabrak setir atau dashboard mobil.

Ketika terjadinya Gaya kompresi eksternal yang menyebabkan peningkatan tekanan intra-abdomen yang tiba-tiba dan mencapai puncaknya dapat menyebabkan ruptur organ berongga. Berat ringannya perforasi tergantung dari gaya dan luas permukaan organ yang terkena cedera (TM, H. and C, E., 2003). Sehingga dari kompresi organ berlebihan dan peningkatan tekanan intraluminal dalam usus yang mencapai sekitar 120-140 mmHg, dapat menyebabkan perforasi pada area batas mesenterika usus. Untuk mekanisme perforasi ini dapat terjadi dengan tekanan yang relatif rendah dan oleh karena itu jarang terdapat pada trauma- trauma lainnya (Geoghegan, T. and Brush, B., 2015).

Diagnosis Trauma usus dan mesenterika yang terlambat dapat menimbulkan peningkatan pada mortalitas dan morbiditas yang umumnya diakibatkan oleh perdarahan, peritonitis, sepsis bahkan kematian. Pemeriksaan fisik tidak dapat menjadi pendukung diagnosis yang akurat. Gejala Nyeri tekan abdomen yang signifikan dan keterlibatan kontraksi volunter seluruh dinding abdomen yang tidak teratur adalah tanda-tanda peritonitis dan disarankan efektif untuk kebocoran isi usus tetapi memerlukan waktu untuk muncul. Tanda-tanda peritoneal cenderung muncul perlahan pada cedera usus halus karena pada luminalnya memiliki pH netral, secara enzimatis kurang aktif dan pH yang relatif rendah bakteri. Selain itu, perforasi usus dapat menjadi respon yang terlambat karena cedera vaskular yang mengakibatkan iskemia dan nekrosis usus, sebagai tanda-tanda peritoneum mungkin memerlukan waktu berjam-jam untuk muncul (Smyth, L. *et al.*, 2022).

Salah satu tanda klinis yang dapat terjadi adanya tanda “*seat belt sign*” atau tanda sabuk pengaman yang terkompresi, menjadi ciri khas dengan ekimosis atau abrasi yang berpola melingkar pada dinding perut pasien, lokasi di posisi diagonal atau horizontal tali sabuk pengaman dapat sebagai prediktor terjadinya trauma pada usus. Sabuk pengaman kompresi ke arah abdomen menekan usus saat terjadi benturan dan ketika tekanan intraluminal 120-140 mmHg dapat terjadi perforasi tunggal atau multiple pada dinding usus.

Saat ini, modalitas diagnostik selain pemeriksaan fisik radiograf konvensional namun hal ini memiliki sensitifitas yang kurang, parasentesis dan bilas peritoneum diagnostik, Ultra sonogram abdomen (FAST) memiliki sensitifitas sedang terutama mendeteksi adanya cairan bebas, pneumoperitoneum, penebalan dinding usus dan hematoma mesenterika, kemudian pemindaian tomografi komputer (CT) serta laparoskopi (Polat, A. V. *et al.*, 2014). Pemeriksaan penunjang CT Scan adalah standar emas dalam evaluasi awal pasien dengan Trauma tumpul usus dan mesenterika (Cinquantini, F. *et al.*, 2017), hal itu dikarenakan dapat dilakukan secara cepat dan noninvasif serta mampu

menunjukkan temuan yang spesifik dan kurang spesifik. Walaupun tidak ditemukan adanya kelainan pada saat pemeriksaan awal CT, namun pasien harus dimonitor secara intensif dalam 24 jam. Ditemukan penurunan Hemoglobin, peningkatan leukosit yang tidak dapat dijelaskan sebabnya dan nyeri abdomen terus menerus dapat menjadi indikator potensial terjadinya trauma mesenterika (Çelik, B. *et al.*, 2024).

Pada beberapa temuan CT Scan trauma tumpul usus dan mesenterika yang sangat spesifik yaitu seperti gambaran diskontinuitas dinding usus, kebocoran kontras oral, udara ekstraluminal, dan perdarahan aktif yang dapat memperkirakan perlunya tindakan segera laparotomi (Brody, J. M. *et al.*, 2000). Sebaliknya, temuan CT yang kurang spesifik (minor) seperti udara intramural, penebalan dinding usus fokal, usus abnormal peningkatan dinding, penumpukan lemak mesenterika, dan cairan bebas lebih umum dan sugestif terhadap trauma tumpul usus dan mesenterika, namun tidak memprediksi perkiraan waktu untuk dilakukan Tindakan operasi (Firetto, M. C. *et al.*, 2018).

Udara extralumen dan kebocoran isi extralumen, temuan ini spesifik dan khas terjadinya robekan pada usus dan mesenterika karena trauma tumpul dan dapat berada pada kavitas peritoneal (pneumoperitoneum), lipatan mesenterika atau ruang retroperitoneal. Sehingga temuan udara ekstralumen membantu menentukan lokasi terjadinya robekan yang diakibatkan kurangnya distensi usus saat terjadi trauma dan kurangnya udara keluar dari lumen ke ruang ekstralumen. Kebocoran dapat berupa cairan, makanan, material fecal atau media kontras.

Penebalan dinding usus, Penebalan Dinding usus terjadi bila ukurannya > 3 mm pada usus halus atau > 5 mm pada usus besar. Gambaran memar, hematoma intramural, robekan atau iskemia sekunder dapat terjadi sebagai tanda penebalan sekunder akibat cedera usus tumpul (Tominaga, G. T. *et al.*, 2016).

Diskontinuitas dinding usus, Diskontinuitas memiliki spesifisitas tinggi namun sensitivitas rendah dikarenakan tergantung dari posisi lesi, ukuran dan jenis robekan yang dapat berupa laserasi atau perforasi. Jika lesi terjadi di garis khatulistiwa batas antimesenterika lumen usus, dapat lebih mudah diidentifikasi. Jika lesi terdapat pada dinding superior atau inferior dapat dideteksi pada paracoronar multiplanar atau parasagittal (Cinquantini, F. *et al.*, 2017).

Ekstravasasi arteri mesenterika, temuan ini menandakan adanya perdarahan aktif dan umumnya ditemukan pada hematoma mesenterika atau hemaperitoneum (Kaewlai, R. *et al.*, 2023).

Gambaran cairan bebas pada area retroperitoneal atau intraperitoneal, Secara umum semakin besar jumlah cairan bebas, semakin tinggi kemungkinannya terjadi proses patologis. Cairan di antara lingkaran usus atau di dalam lipatan mesenterika yang muncul berbentuk segitiga atau garis lurus pada CT lebih spesifik untuk usus dan cedera mesenterika dibandingkan cairan di ruang peritoneum lainnya (Dattwyler, M., Bodanapally, U. K. and Shanmuganathan, K., 2018).

Hematoma intramural, dapat berupa gambaran cairan pendarahan di dalam mesenterium atau sebagai gambaran infiltrasi bergaris-garis dan gambaran kabur dari lemak mesenterika. Temuan ini biasa ditemui pada trauma tumpul duodenum dikarenakan kompresi dengan tulang thoracolumbal atau terjepit pecahan patahan trauma (Bernstein, M. P., Mirvis, S. E. and Shanmuganathan, K., 2006).

Tabel 1. Penilaian skor keparahan trauma organ menurut *American Association for the Surgery of Trauma – Abbreviated Injury Scale (AAST-AIS90)*.

Struktur	Nilai AAST	Karakteristik	Nilai AIS90
Usus Halus Dan Kolon	I	Memar atau hematoma; laserasi ketebalan parsial	2
	II	Laserasi kecil (<50% lingkaran)	3
	III	Laserasi besar (>50% lingkaran)	4
	IV	Transeksi	4
	V	Transeksi dengan hilangnya jaringan; disertai segmen yang mengalami devaskularisasi	4

Sumber : *American Association for the Surgery of Trauma, 2009.*

Dalam Penegakan diagnostic trauma tumpul usus dan mesenterika terdapat metode AAST- AIS90 atau (*American Association for the surgery of trauma - Abbreviated Injury Scale*) merupakan salah satu metode dalam mendeskripsikan dan menilai temuan CT kemungkinan cedera usus dan mesenterika menurut skema standar dan kriteria patologis trauma tumpul dan tajam pada usus halus dan usus besar, dan cedera mesenterika. Dengan kriteria ditemukan gejala klinis berupa nyeri tekan perut dan jumlah sel darah putih ≥ 17000 sel/mm³ dan temuan CT munculnya memar mesenterika atau hematoma dengan penebalan dinding usus atau pengumpulan cairan *interloop* yang berdekatan untuk merumuskan skor dimana setiap variabel mendapat skor 1 untuk nilai maksimal 3 (Morell-Hofert, D. *et al.*, 2020).

Pada Penatalaksanaan trauma usus dan mesenterika bergantung pada lokasi dan jenis kerusakan. Lesi yang signifikan atau indikasi trauma bedah seperti robekan pada usus, devaskularisasi pembuluh darah usus, perdarahan mesenterika aktif, dan iskemia usus akibat trauma mesenterika sedangkan pada trauma ringan, termasuk robekan serosa pada dinding usus, hematoma gastrointestinal, dan hematoma mesenterika tanpa adanya perdarahan aktif, dapat ditangani secara konservatif (Valentini, V. *et al.*, 2018).

Manajemen awal pada trauma terdiri atas *primary survey*, resusitasi tanda vital, *secondary survey*, dan inisiasi perawatan definitif. *Primary survey* mencakup pembebasan *Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure/Environmental Control*, kemudian pemasangan nasogastric tube atas indikasi serta pemasangan kateter. *Secondary survey* yaitu evaluasi *head-to-toe* serta pemeriksaan riwayat lengkap pasien. Perawatan kelanjutan pasien tergantung pada gambaran klinis, stabilitas hemodinamik dan hasil temuan CT, apabila pasien memiliki tanda-tanda peritonitis, perdarahan maupun keadaan yang memburuk maka perlu segera dilakukan Tindakan laparotomi (Magfirah, S., Sayuti, M. and Syarkawi, M. I., 2023). Pasien dengan kondisi stabil yang tidak terdapat indikasi tindakan bedah namun terdapat adanya temuan CT trauma usus dan mesenterika salah satunya seperti cairan bebas peritoneum, dapat dilakukan follow- up CT pada 4-6 jam setelah pemeriksaan awal (*Initial study*) (Karjosukarso, A. S., Wiargitha, I. K. and Bagus Mahadewa, T. G., 2019).

Dikarenakan tanda dan gejala klinis dari trauma usus dan mesenterika seringkali tidak tampak jelas dan tidak spesifik, pencitraan CT merupakan peran penting dalam evaluasi

pasien secara cepat dan komprehensif untuk mencapai diagnosis yang benar dan membantu merencanakan perawatan yang paling tepat dan cepat.

KESIMPULAN

Pada kasus ini ditemukan gambaran perforasi pada duodenum area usus halus dan mesocolon transversum, gambaran ruptur dan hematoma pada usus dan mesenterika serta terdapat gambaran udara bebas serta cairan bebas di kavum abdomen, sehingga hal ini sesuai dengan diagnosis *AAST grade V*. Kejadian Trauma tumpul usus dan mesenterika relatif jarang terjadi dan memiliki gejala klinis yang tidak spesifik sehingga diperlukan pemeriksaan klinis menyeluruh, dilengkapi dengan evaluasi ultrasonogram (abdomen/ FAST) dan radiologi CT dapat membantu mendeteksi cedera viseral pada kasus trauma tumpul secara langsung dan secara tidak langsung.

Deteksi diagnosis dini dan perbaikan kerusakan usus dapat dilakukan untuk mencegah komplikasi lanjutan. Dengan penggunaan pemeriksaan CT menjadi standar emas diagnosis trauma tumpul abdomen terutama pada usus dan mesenterika karena sensitif dan dapat menyajikan gambaran spesifik dan gambaran tidak spesifik terhadap trauma tumpul usus dan mesenterika.

REFERENSI

Magfirah, S., Sayuti, M. and Syarkawi, M. I. (2023). Manajemen Trauma Abdomen pada Tanggap Darurat Bencana. *GALENICAL : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 2(5): 1. doi: 10.29103/jkkmm.v2i5.11165.

Karjosukarso, A. S., Wiargitha, I. K. and Bagus Mahadewa, T. G. (2019). Validitas diagnostik *Blunt Abdominal Trauma Scoring System (BATSS)* pada trauma tumpul abdomen di RSUP Sanglah Denpasar, Bali. *Medicina*, 50(2): 377–380. doi: 10.15562/medicina.v50i1.181.

Abri, B. et al. (2016). *Blunt abdominal trauma and organ damage and its prognosis. Journal of Analytical Research in Clinical Medicine*, 4(4): 228–232. doi: 10.15171/jarcem.2016.038.

Naeem, B. K. et al. (2018). *Visceral Injuries in Patients with Blunt and Penetrating Abdominal Trauma Presenting to a Tertiary Care Facility in Karachi, Pakistan. Cureus*, 10(11): 1–6. doi: 10.7759/cureus.3604.

Çelik, B. et al. (2024). *A case of seatbelt-induced mesenteric injury and delayed colon ischemia after a car accident. Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, 30(2): 142–145. doi: 10.14744/tjtes.2024.65357.

Basukala, S. et al. (2022). *Successful conservative management of a large traumatic mesenteric hematoma: A case report. International Journal of Surgery Case Reports*, 93(March), p. 106930. doi: 10.1016/j.ijscr.2022.106930.

Keller, N. et al. (2021). *Significant blunt bowel and mesenteric injury – Comparison of two CT scoring systems in a trauma registry cohort. European Journal of Radiology Open*, 8(July), p. 100380. doi: 10.1016/j.ejro.2021.100380.

- Bonomi, A. M. et al. (2021). *Traumatic hollow viscus and mesenteric injury: role of CT and potential diagnostic–therapeutic algorithm*. *Updates in Surgery*, 73(2): 703–710. doi: 10.1007/s13304-020-00929-w.
- Scaglione, M. et al. (2004). *Blunt trauma to the gastrointestinal tract and mesentery: Is there a role for helical CT in the decision-making process?*. *European Journal of Radiology*, 50(1): 67–73. doi: 10.1016/j.ejrad.2003.11.016.
- Magu, S., Agarwal, S. and Gill, R. S. (2012) ‘*Multi Detector Computed Tomography in the Diagnosis of Bowel Injury*’, *Indian Journal of Surgery*, 74(6) : 445–450. doi: 10.1007/s12262-011-0405-4.
- Hartholt, K. A. and Dekker, J. W. T. (2015) ‘*Duodenal perforation as result of blunt abdominal trauma in childhood*’, *BMJ Case Reports*, 2015, pp. 1–3. doi: 10.1136/bcr-2015-213330.
- TM, H. and C, E. (2003) ‘*Pathophysiology and management of bowel and mesenteric injuries due to blunt trauma*’, *Trauma Injury*, 5(4): 99–214. doi: 10.1191/1460408603ta288ra.
- Sjamsuhidajat, D. jong (2010) *Buku ajar ilmu bedah*. 3rd edn. Jakarta: EGC.
- Geoghegan, T. and Brush, B. (2015) ‘*The mechanism of intestinal perforation form nonpenetrating abdominal trauma*’, *Archives of Surgery*.
- Smyth, L. et al. (2022) ‘*WSES guidelines on blunt and penetrating bowel injury: diagnosis, investigations, and treatment*’, *World Journal of Emergency Surgery*, 17(1): 1–15. doi: 10.1186/s13017-022-00418-y.
- Polat, A. V. et al. (2014) ‘*Künt travma sonrası bağırsak ve mezenter yaralanmalarında çok kesitli bilgisayarlı tomografinin tanısıl etkinliği ve tecrübenin önemi*’, *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, 20(6): 417–422. doi: 10.5505/tjtes.2014.52959.
- Cinquantini, F. et al. (2017) ‘*Educational Review of Predictive Value and Findings of Computed Tomography Scan in Diagnosing Bowel and Mesenteric Injuries After Blunt Trauma: Correlation With Trauma Surgery Findings in 163 Patients*’, *Canadian Association of Radiologists Journal*, 68(3): 276–285. doi: 10.1016/j.carj.2016.07.003.
- Brody, J. M. et al. (2000) ‘*CT of blunt trauma bowel and mesenteric injury: Typical findings and pitfalls in diagnosis*’, *Radiographics*, 20(6): 1525–1536. doi: 10.1148/radiographics.20.6.g00nv021525.
- Firetto, M. C. et al. (2018) ‘*Blunt bowel and mesenteric trauma: role of clinical signs along with CT findings in patients’ management*’, *Emergency Radiology*, 25(5): 461–467. doi: 10.1007/s10140-018-1608-9.
- Tominaga, G. T. et al. (2016) ‘*The American Association for the Surgery of Trauma grading scale for 16 emergency general surgery conditions: Disease-specific criteria characterizing anatomic severity grading*’, *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 81(3): 593–602. doi: 10.1097/TA.0000000000001127.

- Kaewlai, R. et al. (2023) '*Radiologic Imaging of Traumatic Bowel and Mesenteric Injuries: A Comprehensive Up-to-Date Review*', *Korean Journal of Radiology*, 24(5): 406–423. doi: 10.3348/kjr.2022.0998.
- Dattwyler, M., Bodanapally, U. K. and Shanmuganathan, K. (2018) '*Blunt Injury of the Bowel and Mesentery*', *Current Radiology Reports. Springer US*, pp. 1–9. doi: 10.1007/s40134-018-0276-6.
- Bernstein, M. P., Mirvis, S. E. and Shanmuganathan, K. (2006) '*Chance-type fractures of the thoracolumbar spine: Imaging analysis in 53 patients*', *American Journal of Roentgenology*, 187(4): 859–868. doi: 10.2214/AJR.05.0145.
- Alsayali, M. M. et al. (2009) '*Management of blunt bowel and mesenteric injuries: Experience at the alfred hospital*', *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 35(5): 482–488. doi: 10.1007/s00068-009-8078-4.
- Morell-Hofert, D. et al. (2020) '*Validation of the revised 2018 AAST-OIS classification and the CT severity index for prediction of operative management and survival in patients with blunt spleen and liver injuries*', *European Radiology*, 30(12): 6570–6581. doi: 10.1007/s00330-020-07061-8.
- Valentini, V. et al. (2018) '*Bowel and Mesenteric Injury*', *Diagnostic Imaging in Polytrauma Patients*, pp. 373–388.