

Acil Serviste Kritik Travma Hastasının Yönetimi

Mehmet Selim ÖZBİLEN¹

Travma nedeniyle olan yaralanmalar, basit bir yaralanmadan kompleks bir multi-travma olgusuna kadar geniş bir spektruma sahip olabilmektedir. Algoritmaların oluşturulması ve kullanılması ile birlikte travma nedeniyle oluşacak mortalite ve morbiditenin azaltılabilir olduğu bilinmektedir. Tüm travma hastaları, sonuçları en üst düzeye çıkarmak ve keşfedilmemiş yaralanma riskini azaltmak için sistemik değerlendirmeye ihtiyaç duymaktadır.

Epidemiyoloji

Travma, tüm dünyada önde gelen ölüm nedenlerinden biridir (1). Dünyada, trafik kazaları 18-29 yaş arası genç hastalarda en önemli ölüm nedeni iken; Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde ise travma genç yetişkinlerde önde gelen ölüm nedeni olmaktadır. Her iki cinsiyette de ölümlerin %10'undan travma suçlu tutulmaktadır (2). Dünya genelinde, her yıl 45 milyondan fazla insan travma nedeniyle sakatlık yaşamaktadır (1). ABD'de yılda

50 milyondan fazla kişi travma nedeni tıbbi bakım almak zorunda ve tüm yoğun bakım üniteleri (YBÜ)'nin %30'unu travma hastaları oluşturmaktadır (3,4).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre 2014'te 1 milyon 250 bin kişi travma nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Araştırmacılar, 2030 yılına kadar travmanın en sık ölüm nedenleri arasında 3. sıraya yerleşeceğini düşünmektedir. Travmatik ölümlerin yaklaşık yarısının merkezi sinir sistemi hasarından kaynaklandığı düşünülmektedir (5,6).

Günümüzde, travma merkezleri kurulmuş ve git gide yaygınlığı da artmaktadır. Ciddi yaralanması olan hastaların bu travma merkezlerinde tedavi edildiklerinde, önemli ölçüde mortalite ve morbiditenin azaldığı ortaya konulmuştur (7). İleri yaş, obezite ve majör komorbiditelerin travma hastalarındaki kötü prognostik sonuçlar üzerine etkili olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (8-11). Yine travma hastalarında belirgin kanamanın olması, Glasgow Koma Skalası (GKS)'nin dü-

¹ Uzm. Dr., Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği, selimozbilen@gmail.com

kaçan patolojiye sahip olduğu ve bu olguların %22'sinin gözden kaçan patolojinin klinik olarak önemli yaralanma olduğu belirtmiştir (46).

Travma hastalarında olası tuzaklardan kaçınılmalıdır.

Hastane öncesi yapılan entübasyonların endotrekeal entübasyon olduğu doğrulanmalıdır. Bu olgularda end tidal karbondioksit dedektörü kullanılması önerilmektedir.

Kanaması devam eden olgularda hipotansiyonun görülmesi şart değildir.

Olgularda juguler venlerde dolgunluk görülmesi, olası bir perikardiyal tamponadı düşündürebilmektedir. Fakat hipotansif hastalarda juguler vende dolgunluk görülmeyebilmektedir. Bu nedenle şüpheli olgularda, FAST USG'de kardiyak pencereden başlamak fayda sağlayacaktır.

Penetran ve ateşli silah yaralanmalarında USG değerlendirmesi, patolojiyi gözden kaçabileceğinden bu olgularda teropötik laparotomi yapmak gerekebilmektedir.

Pelviste açılma olan hastalarda (open-book pelvis-2,5 cmden fazla simfisis pubiste ayrılma) tekrarlayan muayenelerin hasta durumunda kötüleşmeye neden olabileceği unutulmamalıdır. Stabil hastalarda BT görüntülemesi düşünülebilirken; unstabil olgularda ameliyata alınma ya da girişimsel radyoloji ile embolizasyon açısından değerlendirmek gerekebilir.

Periorbital ekimoz için şişliğin, erken dönemde ortaya çıkmayacağı bilinmelidir. Yine göz yaralanmalarında retrobulber hematoma erken dönemde ortaya çıkabilmektedir bu olgularda USG değerlendirmesi planlanmalıdır.

Olgunun kullandığı ilaçlar, hastada ortaya çıkabilecek bulgu ve semptomları baskılayabilmektedir.

Travma olgularında tekrarlayan e-FAST USG değerlendirmesi ile yaralanmaların gözden kaçırılması azaltılabilmektedir.

Travma hastalarında analjezi ve sedasyon açısından kısa etkili ilaçların seçilmesi hem muayeneyi tekrarlamak için hem de etkileri azaltmak için fayda sağlayacaktır.

Yaşlı hastaların travmaya karşı daha dayanıksız olduğu ve kompanzasyon mekanizmalarının daha zayıf olduğu akıldan çıkarılmamalıdır.

Adli olgularda eşyaların ve kanıt düzeyi taşıyan bulguların korunması klinisyen açısından faydalı olacaktır.

Travma olgularında klinisyenin erken tanı, erken olumsuz sonuçlara aşırı güveni, anormal bulguları iyi nedenlere bağlamak ve semptom vermeyen olgularda ciddi yaralanma olmadığını düşünmek gibi klinisyenin bilişsel hataları mevcut olabilmektedir. Olgularda mortalite ve morbiditeyi azaltmak için bu hataların yapılmaması önem arz etmektedir.

Tüm olgularda değerlendirme sonuçları ve yapılan her şeyin not edilmesinin klinisyen açısından koruyucu olacağı akıldan çıkarılmamalıdır.

Kaynaklar

1. World Health Organization. Global burden of disease 2019. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> (Accessed on May 16, 2022).
2. Feliciano, DV, Mattox, et al. Trauma, 6th, McGraw-Hill, New York 2008.
3. CDC. National estimates of the ten leading causes of nonfatal injuries, Centers for Disease Control and Prevention 2004. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/emres/responders.html> (Accessed on May 16, 2022).
4. Mackenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, Salkever DS, Weir S, Scharfstein DO. The National Study on Costs and Outcomes of Trauma. J Trauma. 2007;63(6 Suppl): S54.
5. Global Status on Road Safety 2015, World Health Organization, https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/9789241565066_eng.pdf (Accessed on May 16, 2022).

6. Evans JA, van Wessem KJ, McDougall D, Lee KA, Lyons T, Balogh ZJ. Epidemiology of traumatic deaths: comprehensive population-based assessment. *World J Surg.* 2010 Jan;34(1):158-63. doi: 10.1007/s00268-009-0266-1. PMID: 19882185.
7. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, Salkever DS, Scharfstein DO. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med.* 2006 Jan 26;354(4):366-78. doi: 10.1056/NEJMsa052049. PMID: 16436768.
8. Hwabejire JO, Kaafarani HM, Lee J, Yeh DD, Fagenholz P, King DR, de Moya MA, Velmahos GC. Patterns of injury, outcomes, and predictors of in-hospital and 1-year mortality in nonagenarian and centenarian trauma patients. *JAMA Surg.* 2014 Oct;149(10):1054-9. doi: 10.1001/jamasurg.2014.473. PMID: 25133434.
9. Donnelly JP, Griffin RL, Sathiakumar N, McGwin G Jr. Obesity and vehicle type as risk factors for injury caused by motor vehicle collision. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Apr;76(4):1116-21. doi: 10.1097/TA.000000000000168. PMID: 24662880.
10. Ditillo M, Pandit V, Rhee P, Aziz H, Hadeed S, Bhattacharya B, Friese RS, Davis K, Joseph B. Morbid obesity predisposes trauma patients to worse outcomes: a National Trauma Data Bank analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Jan;76(1):176-9. doi: 10.1097/TA.0b013e3182ab0d7c. PMID: 24368375.
11. Liu T, Chen JJ, Bai XJ, Zheng GS, Gao W. The effect of obesity on outcomes in trauma patients: a meta-analysis. *Injury.* 2013 Sep;44(9):1145-52. doi: 10.1016/j.injury.2012.10.038. Epub 2012 Dec 4. PMID: 23219239.
12. Perel P, Prieto-Merino D, Shakur H, Clayton T, Lecky F, Bouamra O, Russell R, Faulkner M, Steyerberg EW, Roberts I. Predicting early death in patients with traumatic bleeding: development and validation of prognostic model. *BMJ.* 2012 Aug 15;345: e5166. doi: 10.1136/bmj.e5166. PMID: 22896030; PMCID: PMC3419468.
13. Dossett LA, Riesel JN, Griffin MR, Cotton BA. Prevalence and implications of preinjury warfarin use: an analysis of the National Trauma Databank. *Arch Surg.* 2011 May;146(5):565-70. doi: 10.1001/archsurg.2010.313. Epub 2011 Jan 17. PMID: 21242422.
14. Teixeira PG, Inaba K, Hadjizacharia P, Brown C, Salim A, Rhee P, Browder T, Noguchi TT, Demetriades D. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. *J Trauma.* 2007 Dec;63(6):1338-46; discussion 1346-7. doi: 10.1097/TA.0b013e31815078ae. PMID: 18212658.
15. Teixeira PG, Inaba K, Salim A, Rhee P, Brown C, Browder T, DuBose J, Nomoto S, Demetriades D. Preventable morbidity at a mature trauma center. *Arch Surg.* 2009 Jun;144(6):536-41; discussion 541-2. doi: 10.1001/archsurg.2009.82. PMID: 19528387.
16. Demetriades D, Kimbrell B, Salim A, Velmahos G, Rhee P, Preston C, Gruzinski G, Chan L. Trauma deaths in a mature urban trauma system: is "trimodal" distribution a valid concept? *J Am Coll Surg.* 2005 Sep;201(3):343-8. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2005.05.003. PMID: 16125066.
17. Demetriades D, Murray J, Charalambides K, Alo K, Velmahos G, Rhee P, Chan L. Trauma fatalities: time and location of hospital deaths. *J Am Coll Surg.* 2004 Jan;198(1):20-6. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2003.09.003. PMID: 14698307.
18. Kotwal RS, Howard JT, Orman JA, Tarpey BW, Bailey JA, Champion HR, Mabry RL, Holcomb JB, Gross KR. The Effect of a Golden Hour Policy on the Morbidity and Mortality of Combat Casualties. *JAMA Surg.* 2016 Jan;151(1):15-24. doi: 10.1001/jamasurg.2015.3104. PMID: 26422778.
19. Palanca S, Taylor DM, Bailey M, Cameron PA. Mechanisms of motor vehicle accidents that predict major injury. *Emerg Med (Fremantle).* 2003 Oct-Dec;15(5-6):423-8. doi: 10.1046/j.1442-2026.2003.00496.x. PMID: 14992055.
20. Haider AH, Chang DC, Haut ER, Cornwell EE 3rd, Efron DT. Mechanism of injury predicts patient mortality and impairment after blunt trauma. *J Surg Res.* 2009 May 1;153(1):138-42. doi: 10.1016/j.jss.2008.04.011. Epub 2008 May 6. PMID: 18805554.
21. Mackersie RC. Pitfalls in the evaluation and resuscitation of the trauma patient. *Emerg Med Clin North Am.* 2010 Feb;28(1):1-27, vii. doi: 10.1016/j.emc.2009.10.001. PMID: 19945596.
22. Galvagno SM Jr, Nahmias JT, Young DA. Advanced Trauma Life Support® Update 2019: Management and Applications for Adults and Special Populations. *Anesthesiol Clin.* 2019 Mar;37(1):13-32. doi: 10.1016/j.anclin.2018.09.009. Epub 2018 Dec 27. PMID: 30711226.
23. Newgard CD, Schmicker RH, Hedges JR, Trickett JP, Davis DP, Bulger EM et al. Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Emergency medical services intervals and survival in trauma: assessment of the "golden hour" in a North American prospective cohort. *Ann Emerg Med.* 2010 Mar;55(3):235-246.e4. doi: 10.1016/j.annemergmed.2009.07.024. Epub 2009 Sep 23. PMID: 19783323; PMCID: PMC3008652.
24. Helmreich R, Musson D, Sexton J. Human factors and safety in surgery. In: *Surgical Patient Safety: Essential Information for Surgeons in Today's Environment*, 1st ed, Manuel B, Nora P (Eds), American College of Surgeons, Chicago 2004.
25. Kirkpatrick AW, Ball CG, D'Amours SK, Zygun D. Acute resuscitation of the unstable adult trauma patient: bedside diagnosis and therapy. *Can J Surg.* 2008 Feb;51(1):57-69. PMID: 18248707; PMCID: PMC2386316.
26. Seamon MJ, Feather C, Smith BP, Kulp H, Gaughan JP, Goldberg AJ. Just one drop: the significance of a single hypotensive blood pressure reading during trauma resuscitations. *J Trauma.* 2010 Jun;68(6):1289-94; discussion 1294-1295. doi: 10.1097/TA.0b013e3181db05dc. PMID: 20539171.
27. Kirkpatrick AW, Ball CG, D'Amours SK, Zygun D. Acute resuscitation of the unstable adult trauma patient: bedside diagnosis and therapy. *Can J Surg.* 2008 Feb;51(1):57-69. PMID: 18248707; PMCID: PMC2386316.

28. Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, Blunt BA, Baldwin N, Eisenberg HMet al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma*. 1993 Feb;34(2):216-22. doi: 10.1097/00005373-199302000-00006. PMID: 8459458.
29. Hussain LM, Redmond AD. Are pre-hospital deaths from accidental injury preventable? *BMJ*. 1994 Apr 23;308(6936):1077-80. doi: 10.1136/bmj.308.6936.1077. PMID: 8173428; PMCID: PMC2539951.
30. Esposito TJ, Sanddal ND, Hansen JD, Reynolds S. Analysis of preventable trauma deaths and inappropriate trauma care in a rural state. *J Trauma*. 1995 Nov;39(5):955-62. doi: 10.1097/00005373-199511000-00022. PMID: 7474014.
31. Smith KA, High K, Collins SP, Self WH. A preprocedural checklist improves the safety of emergency department intubation of trauma patients. *Acad Emerg Med*. 2015 Aug;22(8):989-92. doi: 10.1111/acem.12717. Epub 2015 Jul 20. PMID: 26194607.
32. Conroy MJ, Weingart GS, Carlson JN. Impact of checklists on peri-intubation care in ED trauma patients. *Am J Emerg Med*. 2014 Jun;32(6):541-4. doi: 10.1016/j.ajem.2014.02.006. Epub 2014 Feb 14. PMID: 24637135.
33. Brown CA 3rd, Bair AE, Pallin DJ, Laurin EG, Walls RM; National Emergency Airway Registry (NEAR) Investigators. Improved glottic exposure with the Video Macintosh Laryngoscope in adult emergency department tracheal intubations. *Ann Emerg Med*. 2010 Aug;56(2):83-8. doi: 10.1016/j.annemergmed.2010.01.033. Epub 2010 Mar 3. PMID: 20202720.
34. Trent SA, Kaji AH, Carlson JN, McCormick T, Haukoos JS, Brown CA 3rd; National Emergency Airway Registry Investigators. Video Laryngoscopy Is Associated With First-Pass Success in Emergency Department Intubations for Trauma Patients: A Propensity Score Matched Analysis of the National Emergency Airway Registry. *Ann Emerg Med*. 2021 Dec;78(6):708-719. doi: 10.1016/j.annemergmed.2021.07.115. Epub 2021 Aug 18. PMID: 34417072.
35. Walls, RM, Murphy, MM. *Manual of Emergency Airway Management*, 3rd, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2008.
36. Velopulos CG, Shihab HM, Lottenberg L, Feinman M, Raja A, Salomone J et al. Prehospital spine immobilization/spinal motion restriction in penetrating trauma: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST). *J Trauma Acute Care Surg*. 2018 May;84(5):736-744. doi: 10.1097/TA.0000000000001764. PMID: 29283970.
37. Vanderlan WB, Tew BE, McSwain NE Jr. Increased risk of death with cervical spine immobilisation in penetrating cervical trauma. *Injury*. 2009 Aug;40(8):880-3. doi: 10.1016/j.injury.2009.01.011. Epub 2009 Jun 12. PMID: 19524236.
38. Kaups KL, Davis JW. Patients with gunshot wounds to the head do not require cervical spine immobilization and evaluation. *J Trauma*. 1998 May;44(5):865-7. doi: 10.1097/00005373-199805000-00020. PMID: 9603090.
39. Gerling MC, Davis DP, Hamilton RS, Morris GF, Vilke GM, Garfin SR et al. Effects of cervical spine immobilization technique and laryngoscope blade selection on an unstable cervical spine in a cadaver model of intubation. *Ann Emerg Med*. 2000 Oct;36(4):293-300. doi: 10.1067/mem.2000.109442. PMID: 11020675.
40. Ley EJ, Clond MA, Srour MK, Barnajian M, Mirocha J, Margulies DR, Salim A. Emergency department crystalloid resuscitation of 1.5 L or more is associated with increased mortality in elderly and nonelderly trauma patients. *J Trauma*. 2011 Feb;70(2):398-400. doi: 10.1097/TA.0b013e318208f99b. PMID: 21307740.
41. Cannon JW, Khan MA, Raja AS, Cohen MJ, Como JJ, Cotton BA, Dubose JJ, Fox EE, Inaba K, Rodriguez CJ, Holcomb JB, Duchesne JC. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017 Mar;82(3):605-617. doi: 10.1097/TA.0000000000001333. PMID: 28225743.
42. Davis JW, Davis IC, Bennink LD, Bilello JF, Kaups KL, Parks SN. Are automated blood pressure measurements accurate in trauma patients? *J Trauma*. 2003 Nov;55(5):860-3. doi: 10.1097/01.TA.0000092686.91877.DE. PMID: 14608157.
43. Callaway DW, Shapiro NI, Donnino MW, Baker C, Rosen CL. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients. *J Trauma*. 2009 Apr;66(4):1040-4. doi: 10.1097/TA.0b013e3181895e9e. PMID: 19359912.
44. Edelman DA, White MT, Tyburski JG, Wilson RF. Post-traumatic hypotension: should systolic blood pressure of 90-109 mmHg be included? *Shock*. 2007 Feb;27(2):134-8. doi: 10.1097/01.shk.0000239772.18151.18. PMID: 17224786.
45. Oyetunji TA, Chang DC, Crompton JG, Greene WR, Efron DT, Haut ER, Cornwell EE 3rd, Haider AH. Redefining hypotension in the elderly: normotension is not reassuring. *Arch Surg*. 2011 Jul;146(7):865-9. doi: 10.1001/archsurg.2011.154. PMID: 21768435.
46. Pfeifer R, Pape HC. Missed injuries in trauma patients: A literature review. *Patient Saf Surg*. 2008 Aug 23; 2:20. doi: 10.1186/1754-9493-2-20. PMID: 18721480; PMCID: PMC2553050.
47. Hess JR, Brohi K, Dutton RP, Hauser CJ, Holcomb JB, Kluger Y, Mackway-Jones K, Parr MJ, Rizoli SB, Yukioka T, Hoyt DB, Bouillon B. The coagulopathy of trauma: a review of mechanisms. *J Trauma*. 2008 Oct;65(4):748-54. doi: 10.1097/TA.0b013e3181877a9c. PMID: 18849786.
48. Beilman GJ, Blondet JJ, Nelson TR, Nathens AB, Moore FA, Rhee P, Puyana JC, Moore EE, Cohn SM. Early hypothermia in severely injured trauma patients is a significant risk factor for multiple organ dysfunction syndrome but not mortality. *Ann Surg*. 2009 May;249(5):845-50. doi: 10.1097/

- SLA.0b013e3181a41f6f. Erratum in: *Ann Surg*. 2009 Oct;250(4):661. PMID: 19387315.
49. MacDonald RL, Schwartz ML, Mirich D, Sharkey PW, Nelson WR. Diagnosis of cervical spine injury in motor vehicle crash victims: how many X-rays are enough? *J Trauma*. 1990 Apr;30(4):392-7. PMID: 2182894.
 50. Zabel DD, Tinkoff G, Wittenborn W, Ballard K, Fulda G. Adequacy and efficacy of lateral cervical spine radiography in alert, high-risk blunt trauma patient. *J Trauma*. 1997 Dec;43(6):952-6; discussion 957-8. doi: 10.1097/00005373-199712000-00015. PMID: 9420111.
 51. Fisher A, Young WF. Is the lateral cervical spine x-ray obsolete during the initial evaluation of patients with acute trauma? *Surg Neurol*. 2008 Jul;70(1):53-7; discussion 58. doi: 10.1016/j.surneu.2007.08.011. Epub 2008 Jan 18. PMID: 18207543.
 52. Plurad DS, Chiu W, Raja AS, Galvagno SM, Khan U, Kim DY, Tisherman SA, Ward J, Hamill ME, Bennett V, Williams B, Robinson B. Monitoring modalities and assessment of fluid status: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018 Jan;84(1):37-49. doi: 10.1097/TA.0000000000001719. PMID: 29019796.
 53. Raja AS, Propper BW, Vandenberg SL, Matchette MW, Rasmussen TE, Johannigman JA, Davidson SB. Imaging utilization during explosive multiple casualty incidents. *J Trauma*. 2010 Jun;68(6):1421-4. doi: 10.1097/TA.0b013e3181c7d32. PMID: 20539185.
 54. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, Hameed SM, Brown R, Simons R, Dulchavsky SA, Hamilton DR, Nicolaou S. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma*. 2004 Aug;57(2):288-95. doi: 10.1097/01.ta.0000133565.88871.e4. PMID: 15345974.
 55. Nirula R, Maier R, Moore E, Sperry J, Gentilello L. Scoop and run to the trauma center or stay and play at the local hospital: hospital transfer's effect on mortality. *J Trauma*. 2010 Sep;69(3):595-9; discussion 599-601. doi: 10.1097/TA.0b013e3181ee6e32. PMID: 20838131.
 56. Enderson BL, Maull KI. Missed injuries. The trauma surgeon's nemesis. *Surg Clin North Am*. 1991 Apr;71(2):399-418. doi: 10.1016/s0039-6109(16)45387-9. PMID: 2003258.
 57. Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ, Luber S, Blaudeau E, DeBlieux PM. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med*. 2000 Jul 13;343(2):100-5. doi: 10.1056/NEJM200007133430204. PMID: 10891517.
 58. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, Clement C, Lesiuk H, Laupacis A, McKnight RD, Verbeek R, Brison R, Cass D, Eisenhauer ME, Greenberg G, Worthington J. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *Lancet*. 2001 May 5;357(9266):1391-6. doi: 10.1016/s0140-6736(00)04561-x. PMID: 11356436.
 59. Easter JS, Haukoos JS, Meehan WP, Novack V, Edlow JA. Will Neuroimaging Reveal a Severe Intracranial Injury in This Adult With Minor Head Trauma?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA*. 2015 Dec 22-29;314(24):2672-81. doi: 10.1001/jama.2015.16316. Erratum in: *JAMA*. 2017 May 16;317(19):2021. PMID: 26717031.
 60. Esposito TJ, Ingraham A, Luchette FA, Sears BW, Santaniello JM, Davis KA, Poulakidas SJ, Gamelli RL. Reasons to omit digital rectal exam in trauma patients: no fingers, no rectum, no useful additional information. *J Trauma*. 2005 Dec;59(6):1314-9. doi: 10.1097/01.ta.0000198375.83830.62. PMID: 16394903.
 61. Hankin AD, Baren JM. Should the digital rectal examination be a part of the trauma secondary survey? *Ann Emerg Med*. 2009 Feb;53(2):208-12. doi: 10.1016/j.annemergmed.2008.09.016. PMID: 19177638.
 62. Long B, April MD, Summers S, Koyfman A. Whole body CT versus selective radiological imaging strategy in trauma: an evidence-based clinical review. *Am J Emerg Med*. 2017 Sep;35(9):1356-1362. doi: 10.1016/j.ajem.2017.03.048. Epub 2017 Mar 21. PMID: 28366287.
 63. Hajibandeh S, Hajibandeh S. Systematic review: effect of whole-body computed tomography on mortality in trauma patients. *J Inj Violence Res*. 2015 Jul;7(2):64-74. doi: 10.5249/jivr.v7i2.613. PMID: 26104319; PMCID: PMC4522317.
 64. Van Vugt R, Keus F, Kool D, Deunk J, Edwards M. Selective computed tomography (CT) versus routine thoracoabdominal CT for high-energy blunt-trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Dec 23;2013(12):CD009743. doi: 10.1002/14651858.CD009743.pub2. PMID: 24363034; PMCID: PMC6464744.
 65. Inaba K, Branco BC, Lim G, Russell K, Teixeira PG, Lee K, Talving P, Reddy S, Demetriades D. The increasing burden of radiation exposure in the management of trauma patients. *J Trauma*. 2011 Jun;70(6):1366-70. doi: 10.1097/TA.0b013e3181ebb4d4. PMID: 20962680.