

A gerincsérültek rögzítése – merre tovább?

Bánfai-Csonka Henrietta^{1; 2}, Dr. Bánfai Bálint¹

¹ Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Sürgősségi Ellátási és Egészségpedagógiai Intézet

² Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Egészségtudományi Doktori Iskola

Levelező szerző: Bánfai-Csonka Henrietta

Absztrakt:

A traumás gerincvelő sérülések előfordulása viszonylag alacsony, azonban nem elhanyagolható kórkép, hiszen visszafordíthatatlan következményekkel járhat, ha nem ismerjük fel időben. Már az 1960-as évektől kezdve számos országban a gerincsérültek ellátásának protokollja tartalmazza a merev nyakrögzítő gallér és a gerinchordágy (board) használatát, azonban ezen eszközök alkalmazásának hatékonysága már többször felmerült kérdésként, azonban magas evidenciával bíró tanulmányok hiányában mégsem változtattak érdemben az ellátási protokollokon.

Jelen közleményünk célja, hogy felhívja a figyelmet ezen eszközök használatának esetleges hátrányaira,

veszélyeire, mindezt egy dán szisztematikus összefoglaló közlemény alapján. Ezen szakirodalmi áttekintés alapján a „Danish National Board of Health” új ajánlást fogalmazott meg, mely nem a baleseti mechanizmus alapján dönt a gerinc rögzítéséről és annak módjáról, hanem a klinikai/fizikális vizsgálatok eredményei alapján. Hazánkban is fontos lenne ezen irányelvek átgondolása és egyesítése mind prehospitalis, mind pedig hospitalis szempontból.

Kulcsszavak: gerinc stabilizáció, irányelv, másodlagos gerincvelő sérülés, nyakrögzítő gallér, traumás beteg ellátása.

Abstract:

The incidence of traumatic spinal cord injuries is quite rare, but it is an important type of injury, and it can have irreversible consequences if not recognized in time. Since 1960s, the guidelines for the spinal cord injuries in many countries included the use of a rigid collar and a spine board. The effectiveness of these devices were measured several times previously, but there was no change because of the lack of high-quality evidence studies and summaries.

The purpose of the study was to highlight the possible limitations and dangers of using these equipments,

based on a Danish systematic review. Based on this literature review, the “Danish National Board of Health” prepared a new recommendation. The basic of spinal cord stabilisation in these recommendation is not the mechanism of the injury but the results of clinical/physical examinations. Also in Hungary, it would be important to reconsider and unify these guidelines in the a pre-hospital and a hospital area.

Keywords: spinal stabilization, guideline, secondary spinal cord injury, neck collar, traumatic patient care

Bevezetés

A traumás eredetű gerincvelő sérülés előfordulása viszonylag ritka, azonban egész életre kiható hatásai lehetnek, amennyiben bekövetkezik. Attól függően, hogy a gerincszakasz mely része sérül, súlyos motoros, szenzoros és vegetatív zavart is okozhat a sérültnek [1]. Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja szerint abban az esetben beszélhetünk traumás gerincvelő

károsodásról, ha bármilyen trauma hatására a gerincvelőben károsodás következik be [1]. Az előfordulási számok a Világon eltérőek, Dániában például 10,2 millió gerincsérülés történik évente [2]. Hazánkban ezen adatok kapcsán adtabázis nem elérhető, nemzetközi adatok alapján Magyarországon évente 350-550 főre tehető a friss gerincvelő sérülést elszenvedettek száma [1].

Az 1960-as évek közepétől, számos európai országban a gerincsérültek ellátásában a merev nyakrögzítő gallér és a gerinchordágy (board) alkalmazása az elfogadott. Ezt adaptálta számos hospitális és preshospitális képzés is a különböző kurzusok kapcsán, például az Advanced Trauma Life Support (ATLS), a Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) [3,4], az International Trauma Life Support (ITLS) [5] és az European Trauma Course (ETC) [6]. Hazánkban általában a hospitális trauma ellátás az ATLS és ETC irányelvei alapján történik, míg a prehospitalis ellátás az ITLS alapján.

Mindennek ellenére az utóbbi években egyre többször merült fel a kérdés, hogy biztosan a jelenleg használt eszközök a legmegfelelőbbek a traumás betegek ellátására? Ezek káros hatásaira egyre több tudományos bizonyíték [7,8], melyek között megjelenik a fájdalom [9], az emelkedő intracraniális nyomás (ICP) [10], a megnyúlt kórházi tartózkodási/ápolási idő [11], a radiológiai vizsgálatok számának növekedése [12-14], a nehezített fizikális vizsgálat [9], a növekvő helyszíni ellátási idő [10,15], a nehezített légútbiztosítás [16] és az idős betegek esetén a csigolyatörés elmozdulása [17].

Mindezen kutatások alapján a „Danish National Board of Health” új irányelvet adott ki a felnőtt traumás gerincsérültek ellátására, melynek fő pontjait szeretnénk jelen kéziratban összefoglalni. Az új irányelv megtervezésénél az alábbi kérésekre keresték a választ:

1. Azon felnőtt traumás betegek esetén, akiknél fennáll a másodlagos gerincsérülés esélye, szükséges-e a merev nyakrögzítő gallér használata?
2. Azon felnőtt traumás betegek esetén, akiknél fennáll a másodlagos gerincsérülés esélye, szükséges-e gerinchordágyon (board), vákuummatracban történő rögzítés alkalmazása?
3. Izolált penetráló sérülést szenvedett betegek esetében szükséges-e a gerinc rögzítése?
4. Elősegíti-e a triage eszköz alkalmazása a döntés meghozását, hogy milyen módszerrel rögzítsük (vagy ne rögzítsük) a gerincet? [18]

A továbbiakban a felsorolt kérdésekre adott válaszokat mutatjuk be a jelenleg elérhető tudományos bizonyítékok alapján.

1. Azon felnőtt traumás betegek esetén, akiknél fennáll a másodlagos gerincsérülés esélye szükséges-e merev nyakrögzítő használata?

A merev nyakrögzítő gallér alkalmazására a bizonyítékok minősége nagyon alacsony és az ajánlás erőssége is gyenge [18].

Korábbi kutatások alapján nem bizonyítható egyértelműen, hogy a merev nyakrögzítő gallér használatával jobb neurológiai, vagy halálozási kimenetel érhető el [9,19, 20, 21, 22], azonban az bizonyított, hogy alkalmazása csökkenti a nyaki gerinc mozgathatóságát vertikális irányban [22, 23, 24, 25, 26]. A „The American Association of Neurological Surgeons” (AANS) és a „Congress of Neurological Surgeons” 2013-ban új irányelvet adtak ki a gerinc stabilizációjával kapcsolatban, melyben a merev nyakrögzítő gallér szerepel, azonban ez az ajánlás főként anatómiai és mechanikai megfontolásokon alapszik, nem pedig evidenciákon [27]. Mindezek alapján a dán irányelv kidolgozói a manuális in-line stabilizációt (MILS), fejrögzítőket (head-block), vagy vákuum matracot ajánlják a nyaki gerinc rögzítésére a merev nyakrögzítő gallér helyett [21, 28, 29]. Mindezek ellenére - a magas megbízhatóságú kutatások hiányában - egyelőre nem adható ki olyan ajánlás, mely egyértelműen kijelenti a merev nyakrögzítő gallér ellátásból való kihagyását.

2. Azon felnőtt traumás betegek esetén, akiknél fennáll a másodlagos gerincsérülés esélye szükséges-e gerinchordágy (board) használata vagy vákuummatracban való rögzítést alkalmazása?

A gerinchordágy (board) használatával kapcsolatban nagyon alacsony szintű evidenciák és gyenge erősségű ajánlások állnak rendelkezésre ABCDE stabil betegek esetében [18]. Mindennek oka, hogy csak cadavereken és egészséges embereken végeztek kutatásokat [19]. Két kutatás azonban rávilágít a boardon való betegszállítás/rögzítés kedvezőtlen hatásaira: növeli a betegnek okozott kellemetlenségeket, már kis idő után növeli a fájdalmat, a beteg saját mozgásából adódó gerinc mozgását és a nyomási fekély kialakulásának kockázatát [9,21]. Ezen kedvezőtlen hatás elkerülését elősegítvén néhány kutatás a vákuummatrac használatát javasolja a gerinchordággal (board) szemben [21,29].

3. Izolált penetráló sérülést szenvedett betegek esetében szükséges-e a gerinc rögzítése?

A kérdést vizsgáló szakirodalmak evidenciája közepes szintű és az ajánlások erősek a penetráló sérülés esetén történő rögzítés ellen [18].

Ilyen sérüléseket elszenvedett személyek általában ABCDE instabil betegek és sürgős beavatkozásra van szükségük, mind helyszíni, mind pedig kórházi környezetben. 2010-ben publikálásra került egy tanulmány, ami 45.284 izolált penetráló traumán átesett beteget vizsgált. Azon betegek esetén, ahol megtörtént a gerinc rögzítése a halálozás kétszer olyan magas volt, mint ahol nem (14,7% vs.7,2%, $p < 0,001$) [8].

4. Elősegíti-e a triage eszköz alkalmazása a döntés meghozását, hogy milyen módszerrel rögzítsük (vagy ne rögzítsük) a gerincet?

A témában nem beszélhetünk evidenciákról, inkább klinikai jó-gyakorlatról (good clinical practice).

Nem valószínű, hogy minden beteg esetén, akinek gerinc-sérülése van, szükséges a gerinc rögzítése annak érdekében, hogy a másodlagos károsodást megelőzzük. De hogyan dönthető el ezekben az esetekben, hogy kinél szükséges és kinél nem? Kutatások bizonyítják, hogy prehospitális szinten, amikor az ellátó a baleseti mechanizmus alapján határozza meg a rögzítés szükségességét és nem a beteg vizsgálati eredményei alapján, az „over-triage” nagyon gyakori jelenség [30-32]. A különböző prehospitális protokollok más-más módon határozzák meg, hogy mikor szükséges a gerinc rögzítése [21, 33, 34]. Ezen triage rendszerek a „National Emergency X-radiography Utilization Study” (NEXUS) és a „Canadian C-Spine Rule” (CCR) alapján jöttek létre [35, 36]. Ezen rendszereknek célja nem a prehospitális triage meghatározása, így a fentiek alapján dán kutatók egy új irányelvet hoztak létre [18].

A fenti kérdésekre adott válaszok és szakirodalmak alapján az új irányelv fő pontjait a következőkben mutatjuk be:

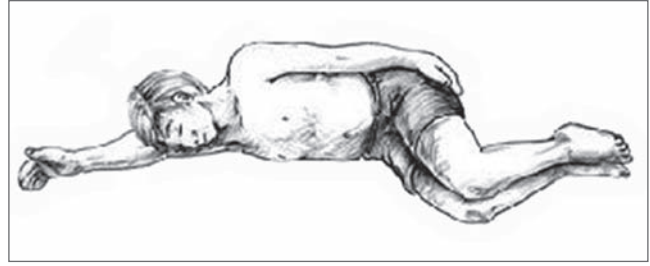
- 1) Az ajánlás alapján a traumás betegek a következő három csoportba oszthatók:
 - a) Nincs szükség gerincrögzítésre
 - b) Gerinc rögzítése vákuum-matracban
 - c) Idő-dependens gerinc rögzítés [18].
- 2) Az ajánlás egyetért a korábbi irodalmakban ajánlottakkal, miszerint az éber, ABCDE stabil betegek megtalálják a megfelelő pozíciót, mely számukra kényelmes és csökkenti a fájdalmat a gerincük stabilizálása érdekében [37, 38].
- 3) Azon betegek, akik alkohol, vagy kábítószer hatása alatt állnak, ugyanolyan ellátásban kell részesülniük, mint azon betegek, akik nem, hiszen nem lehet biztonsággal elkülöníteni, hogy a tudatmódosító szer, vagy egy esetleges koponyaűri vérzés áll a megváltozott viselkedésük hátterében [39].
- 4) Azon betegek esetén, akiknek a sérülése kapcsán valamilyen zavaró tényező is felmerül, de GCS értékük 15, szintén az éber sérült kategóriába sorolhatók [40-42].
- 5) A fájdalom megítélése céljából nem a különböző skálák használata, illetve a beteg megkérdezése javasolt, sokkal inkább a vizsgálat közbeni reakciók figyelembe vételével határozandó meg a fájdalom/nyomásérzékenység mértéke, az „over-triage” elkerülése érdekében [43, 44].
- 6) Az instabil betegek ellátása során pontos időpont nem kerül meghatározásra a gerinc rögzítésére, hiszen ez minden esetben az adott szituációtól, beteg állapotától és rögzítési lehetőségektől függ. Azonban az mindenképp kiemelendő, hogy a rögzítés nem befolyásolhatja negatívan a beteg ellátását és szállítást.

Az eszméletlen, nem intubált traumás betegek esetén a gerinc stabilizálására a „novel lateral trauma position (LTP) amely a stabil oldalfeketésnek megfelelő elhelyezése a betegnek, vagy a High Arm IN Endangered Spine (HAINES) az ajánlott, amely a gerincsérült betegnek egy kímélő, neutrális pozíciót biztosít, és nem járnak nagyobb mozgással, mint a log-roll manőver [45-48].

- 7) A log-roll manőver csak körültekintő alkalmazás mellett ajánlott, hiszen szignifikánsan nagyobb mozgással jár, mint az alternatív stabilizáló módszerek, pl.: a straddle lift amikor nem elegendő a hely a log roll kivitelezésére és több ellátó egyszerre összehangoltan emeli fel a sérültet, vagy a lapáthordágy alkalmazása. [45,48,49].



1. ábra: Novel Lateral Trauma Position (LTP)



2. ábra: High Arm In Endangered Spine (HAINES) pozíció

Következtetés

A traumás gerincsérülések jelentős problémát okozhatnak mind az ellátóknak, mind pedig a sérülteknek, ennek ellenére kevés tudományos bizonyíték áll rendelkezésre. A helyzet javítása érdekében a „Danish National Board of Health” egy szisztematikus irodalmi áttekintés alapján új ajánlást fogalmazott meg, mely

nem a baleseti mechanizmus alapján dönt a gerinc rögzítéséről és annak módjáról, hanem a klinikai/fizikális vizsgálatok eredményei alapján. Hazánkban is fontos lenne ezen irányelvek átgondolása és egyesítése mind prehospitalis, mind pedig hospitalis szempontból.

Irodalomjegyzék

- 1 A Rehabilitációs társaság szakmai kollégiuma: Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja A traumás gerincvelősérültek orvosi rehabilitációja http://fsz.pte.hu/docs/protokollok/REHABSCIV_P.pdf [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 2 Bjørnshave NB, Mikkelsen E, Hansen R, et al.: Incidence of traumatic spinal cord injury in Denmark, 1990–2012: a hospital-based study. *Spinal Cord*. 2015;53:436–40.
- 3 National Association of Emergency Medical Technicians (U.S.). Pre-Hospital Trauma Life Support Committee, American College of Surgeons. Committee on Trauma. *Spinal Trauma*. In: Emerton C, editor. *PHTLS® Prehospital Trauma Life Support*. 8th ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning; 2016;289–314.
- 4 Subcommittee ATLS. American College of Surgeons' committee on trauma, international ATLS working group. *Spine and spinal cord trauma*. In: Merrick C, editor. *Adv trauma life support tenth Ed*. 10th ed. American College of Surgeons: Chicago, Ill; 2018;128–47.
- 5 OXYOLÓGIAI-SÜRGŐSSÉGI, HONVÉD- ÉS KATASZTRÓFAORVOSTANI SZAKMAI KOLLÉGIUM: Az Egészségügyi Minisztérium Szakmai irányelve Súlyos sérült ellátása Sürgősségi Osztályon http://msotke.hu/downloads/szakmai/trauma_protokoll.pdf [Pécs, 2020. 09. 15.]
- 6 Thies KC, Mountain A, Goode P: *European Trauma Course The team approach 4.0 edition*, 2019. ERC
- 7 Hauswald M, Ong G, Tandberg D, et al.: Out-of-hospital Spinal Immobilization: Its Effect on Neurologic Injury. *Acad Emerg Med MAR* [Internet]. 1998 [cited 2019 Apr 13];5:214–9. https://www.wildmedcenter.com/uploads/5/9/8/2/5982510/hauswald_1998.pdf [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 8 Haut ER, Kalish BT, Efron DT, et al.: Spine Immobilization in Penetrating Trauma: More Harm Than Good? *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2010;68:115–21. https://journals.lww.com/jtrauma/Fulltext/2010/01000/Opinions_of_Trauma_Practitioners_Regarding.20.aspx [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 9 Purvis TA, Carlin B, Driscoll P.: The definite risks and questionable benefits of liberal pre-hospital spinal immobilisation. *Am J Emerg Med* 2017; 35:860–6 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735675717300633?via%3Dihub> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 10 Freauf M, Puckeridge N.: To board or not to board: an evidence review of prehospital spinal immobilization. *J Emerg Med*. 2015;40:43–5.
- 11 Stiell I, Nesbitt L, Pickett W, Munkley D, Spaite D. The OPALS Major Trauma Study: impact of advanced life-support on survival and morbidity. *CMAJ*

- 2008;178:1141–52. www.cmaj.ca/cgi/content/full/178/9/1141/DC1 [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 12 Hemmes B, Jeukens CRLPN, Al-Haidari A, et al.: Effect of spineboard and headblocks on the image quality of head CT scans. *Emerg Radiol.* 2016;23:263–8.
 - 13 Stevens AC, Trammell TR, Billows GL, et al.: Emergency Radiology: Radiation exposure as a consequence of spinal immobilization and extrication. *J Emerg Med* 2015;48:172–7. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.06.049> [Pécs, 2020. 09. 10.]
 - 14 Stokkeland JP, Andersen E, Bjørndal MM, et al.: Maintaining immobilisation devices on trauma patients during CT: a feasibility study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2017;25:1–8.
 - 15 Taub EC. Cervical spine immobilization in athletes-to immobilize or not? A systematic review. *Clin J Sport Med.* 2017;27:44–5.
 - 16 Nemunaitis G, Joan Roach M, Samir Hefzy M, et al.: Redesign of a spine board: proof of concept evaluation. *Assistive Technology.* 2016;28:144–51.
 - 17 Rao PJ, Phan K, Mobbs RJ, et al.: Cervical spine immobilization in the elderly population. *J Spine Surg.* 2016;2:41–6.
 - 18 Maschmann C, Jeppesen E, Rubin MA et al.: New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients- consensus and evidence based *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019;27:77 <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0655-x> [Pécs, 2020. 09. 10.]
 - 19 Hood N, Considine J. Spinal immobilisation in pre-hospital and emergency care: a systematic review of the literature. *Australas Emerg Nurs J.* 2015;18:118–37.
 - 20 Connor D, Greaves I, Porter K, Bloch M. Prehospital spinal immobilisation: an initial consensus statement*. *J Emerg Med [Internet].* 2013;30:1067–9. <https://emj.bmj.com/content/30/12/1067.long> [Pécs, 2020. 09. 10.]
 - 21 Kornhall DK, Jørgensen JJ, Brommeland T et al.: The Norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury *Scand. J. Trauma. Resusc. Emerg;* 2017. <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-016-0345-x#Sec25> [Pécs, 2020. 09. 10.]
 - 22 Holla M, Hannink G, Eggen TGE et al.: Restriction of Cervical Intervertebral Movement With Different Types of External Immobilizers A Cadaveric 3D Analysis Study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2017;42:1182–9.
 - 23 Barati K, Arazpour M, Vameghi R, et al.: The effect of soft and rigid cervical collars on head and neck immobilization in healthy subjects. *Asian Spine J.* 2017;11:390–5.
 - 24 Podolsky S, Baraff LJ, Simon RR, et al.: Efficacy of cervical spine immobilization methods. *J Trauma.* 1983;23:461–5.
 - 25 McCabe JB, Nolan DJ. Comparison of the effectiveness of different cervical immobilization collars. *Ann Emerg Med.* 1986;15:50–3.
 - 26 Pryce R, McDonald N. Prehospital Spinal Immobilization: Effect of Effort on Kinematics of Voluntary Head-neck Motion Assessed using Accelerometry. *Prehosp Disaster Med* 2016;31:36–42. <https://doi.org/10.1017/S1049023X1500552X>. [Pécs, 2020. 09. 10.]
 - 27 Theodore N, Hadley MN, Aarabi B, et al.: Prehospital cervical spinal immobilization after trauma. *Neurosurgery.* 2013;3:22–34.
 - 28 Holla M. Value of a rigid collar in addition to head blocks: a proof of principle study. *Emerg Med J.* 2012;29(2):104–7. doi: 10.1136/emj.2010.092973. [Pécs, 2020. 09. 10.]
 - 29 Prasarn ML, Hyldmo PK, et al.: Comparison of the Vacuum Mattress versus the Spine Board Alone for Immobilization of the Cervical Spine Injured Patient A Biomechanical Cadaveric Study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2017;42:1398–402.
 - 30 Domeier RM, Evans RW, Swor RA, et al.: Prehospital clinical findings associated with spinal injury. *Prehospital Emerg Care.* 1997;1:11–5.
 - 31 Domeier RM, Evans RW, Swor RA, et al.: The reliability of prehospital clinical evaluation for potential spinal injury is not affected by the mechanism of injury. *Prehospital Emerg Care.* 1999;3:332–7
 - 32 Hong R, Meenan M, Prince E, et al.: Comparison of three prehospital cervical spine protocols for missed injuries. *West J Emerg Med* 2014;15:471–9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4100854/pdf/wjem-15-471.pdf> [Pécs, 2020. 09. 10.]
 - 33 Stroh G, Braude D. Can an out-of-hospital cervical spine clearance protocol identify all patients with injuries? An argument for selective immobilization. *Ann Emerg Med* 2001;37:609–15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196064401383270?via%3Dihub> [Pécs, 2020. 09. 10.]
 - 34 Burton JH, Dunn MG, Harmon NR, et al.: A statewide, prehospital emergency medical service selective patient spine immobilization protocol. *J Trauma. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care;* 2006;61:161–7.

- 35 Michaleff ZA, Maher CG, Verhagen AP, et al.: Accuracy of the Canadian C-spine rule and NEXUS to screen for clinically important cervical spine injury in patients following blunt trauma: a systematic review. *CMAJ* 2012;184:867–76. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3494329/pdf/184e867.pdf> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 36 Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, et al.: Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. *N Engl J Med.* 2000;343:94–9.
- 37 Benger J, Blackham J. Why Do We Put Cervical Collars On Conscious Trauma Patients? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009;17. <https://sjtrem.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1757-7241-17-44> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 38 Rogers L. No place for the rigid cervical collar in pre-hospital care. *Int Paramed Pract* 2017;7:12–5. <http://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/ipp.2017.7.1.12> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 39 Martin MJ, Bush LD, Inaba K, et al.: Cervical spine evaluation and clearance in the intoxicated patient: a prospective Western trauma association multi-institutional trial and survey accreditation statement. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;83:1032–40.
- 40 Konstantinidis A, Plurad D, Barmparas G, et al.: The Presence of Nonthoracic Distracting Injuries Does Not Affect the Initial Clinical Examination of the Cervical Spine in Evaluable Blunt Trauma Patients: A Prospective Observational Study. *J Trauma Inj Infect Crit Care* 2011;71:528–32. <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005373-201109000-00002> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 41 Dahlquist RT, Fischer PE, Rogers A, et al.: Femur fractures should not be considered distracting injuries for cervical spine assessment. *Am J Emerg Med* 2015;33:1750–4. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.08.009> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 42 Cason B, Rostas J, Simmons J, et al.: Thoracolumbar spine clearance: clinical examination for patients with distracting injuries. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;80:125–30.
- 43 Nahm FS, Lee PB, Kim TH, et al.: Comparative analysis of the independent medical examination reports and legal decisions in pain medicine. *Korean J Pain [Internet]. Korean Pain Society;* 2010;23:28–34. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20552070> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 44 Chow J, He T. The General History and Physical Exam. In: Hall J, Piggott K, Vojvodic M, Zaslavsky K, editors. *Essentials Clin Exam Handb* 7th ed. New York: Thieme; 2013;1–16. <https://www.slideshare.net/libaanhassan/essentials-of-clinical-examinationhandbook-7-e-2013pdfkoudiai-vrg> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 45 Conrad BP, Del Rossi G, Horodyski MB, et al.: Eliminating log rolling as a spine trauma order. *Surg Neurol Int.* 2012;3:188–97.
- 46 Hyldmo PK, Vist GE, Feyling AC, et al.: Is the supine position associated with loss of airway patency in unconscious trauma patients? A systematic review and meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2015; ;23:50. <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-015-0116-0> [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 47 Hyldmo PK, Horodyski MB, Conrad BP, et al.: Safety of the lateral trauma position in cervical spine injuries: a cadaver model study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2016;60:1003–11.
- 48 Hyldmo K, Horodyski M, Conrad BP, et al.: Does the novel lateral trauma position cause more motion in an unstable cervical spine injury than the logroll maneuver?-NC-ND license. *Am J Emerg Med.* 2017;35:1630–5. [https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757\(17\)30366-2/pdf](https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757(17)30366-2/pdf) [Pécs, 2020. 09. 10.]
- 49 Tveit MS, Singh E, Olaussen A, et al.: What is the purpose of log roll examination in the unconscious adult trauma patient during trauma reception? *Emerg Med J.* 2016;33:632–5.