

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

Preventivní imobilizace krční páteře v přednemocniční neodkladné péči o pacienty s úrazem: aktuální pohled na problematiku

Jančálek R.^{1,2}¹Neurochirurgická klinika FN u sv. Anny v Brně a Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, Brno²Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje, Brno*Anest. intenziv. Med., 27, 2016, č. 6, s. 375–379*

SOUHRN

Poranění páteře a míchy se vyskytuje u 2–3 % pacientů s úrazy. Preventivní imobilizace krční páteře v přednemocniční neodkladné péči u pacientů s traumatem tak představuje běžnou klinickou praxi s ohledem na rizika sekundárního poranění míchy při nesprávné manipulaci. S ohledem na možné negativní vlivy zajištění tvrdým krčním límcem, které se následně mohou u konkrétního pacienta ukázat jako významné, se dnes začíná prosazovat koncept selektivního zajištění krční páteře. Imobilizace krční páteře není doporučována u pacientů:

- plně při vědomí, kteří komunikují a nevykazují žádné známky intoxikace;
- kteří negují spontánní nebo indukovanou bolest v krční oblasti;
- kteří jsou neurologicky intaktní;
- bez dalšího poranění odvádějícího pozornost od možného poranění krční páteře.

Neplatnost jakéhokoli z těchto čtyř kritérií naopak indikuje zajištění krční páteře. Imobilizace se přitom nedoporučuje u pacientů s penetrujícím poraněním z důvodu zvýšení mortality při opožděné resuscitaci.

KLÍČOVÁ SLOVA

přednemocniční neodkladná péče – krční páteř – úraz – imobilizace

ABSTRACT

Jančálek R.: Preventive immobilisation of the cervical spine in pre-hospital emergency care in trauma patients: update

Cervical spine or spinal cord injury occurs in 2–3% of trauma patients. Preventive immobilization of the cervical spine during prehospital care in trauma patients is common clinical practice because of the secondary spinal cord injury risks due to patient manipulation. The potential negative impacts of immobilization with hard cervical collar have led to the rise of the concept of selective cervical spine immobilization. Cervical immobilization of trauma patients who are (i) awake, alert, and are not intoxicated; (ii) who are without neck pain or tenderness; (iii) who do not have abnormal neurological examination; and (iv) who do not have any significant associated injury that might detract from their general evaluation, is not recommended. On the other hand, if any of the above four criteria is present, immobilization of the cervical spine is indicated. Spinal immobilization in patients with penetrating trauma is not recommended because of the increased mortality due to delayed resuscitation.

KEYWORDS

prehospital care – cervical spine – trauma – immobilization

ÚVOD

Preventivní imobilizace krční páteře (Cp) v přednemocniční neodkladné péči (PNP) u pacientů s úrazovou anamnézou se stala běžnou klinickou praxí od konce 80. let 20. století jako součást do-

poručení Advanced Trauma Life Support (ATLS) protokolu. Poranění míchy představuje závažný zdravotní problém, který se vyskytuje asi u 2–3 % úrazů a může vést k závažnému neurologickému postižení nebo až přímo ohrozit život poraněného.

V literatuře se uvádí, že 3–25 % míšních poranění je sekundárních a dochází k nim v průběhu přednemocniční a nemocniční neodkladné péče následkem nesprávného zacházení, jako je například nezajištění pacienta imobilizací páteře [1]. Doporučení ATLS tedy logicky vycházelo z představy, že imobilizace páteře je nejlepší cesta prevence sekundárního míšního poranění po traumatu a je tedy v nejlepší zájmu všech pacientů do doby, než jsou adekvátně vyšetřeni v nemocničních podmínkách a trauma páteře je vyloučeno.

Předchozí až dogmatické tvrzení, že neadekvátní manipulace s úrazovým pacientem představuje vysoké riziko sekundárního míšního poranění, má ale řadu limitů. V PNP není jednoduché identifikovat neurologickou progresi a závěry zjištěné v průběhu následné hospitalizační péče nelze jednoduše vztáhnout na péči přednemocniční. Většina studií, které uváděly vysoká procenta sekundárního postižení míchy následkem nesprávné manipulace s pacientem, byla provedena před zavedením standardů péče o poranění páteře/míchy, navíc bez dostupnosti adekvátních léčebných možností, a není tedy jasné, které faktory vlastně k popisovanému sekundárnímu postižení přispěly.

OBJEKTIVNÍ DŮVODY IMOBILIZACE KRČNÍ PÁTEŘE

Několik studií se pokoušelo zjistit přirozený průběh zlomeniny páteře, která není imobilizována před stanovením diagnózy. Rozsáhlou analýzu provedl Davis et al., kteří retrospektivně hodnotili zajištění Cp u více než 32 tisíc úrazových pacientů [2]. Z tohoto vysokého počtu případů bylo poranění Cp potvrzeno u 2,3 % pacientů, z nichž 4,7 % mělo opožděnou diagnózu. Z důvodu neadekvátního zajištění Cp se u 29 % z těchto pacientů rozvinul permanentní neurologický deficit. Na základě výsledků této studie lze tedy konstatovat, že jeden ze 150 úrazových pacientů profituje z imobilizace Cp. Na obtížnost rychlého stanovení diagnózy poranění Cp poukázala studie Platzera, který uvádí diagnostické selhání rentgenového vyšetření u 4,7 % pacientů s úrazem Cp [3]. V případě PNP s velmi omezenými diagnostickými možnostmi se tak jeví správné stanovení poranění Cp jako velmi problematické, což vedlo k úvahám o nutnosti rutinní imobilizace u všech pacientů s úrazem.

Na druhou stranu lze nalézt studie, které neprokázaly trvalé následky v případě časného nerozpoznání poranění Cp [4]. Celkově se tak ukazuje, že riziko permanentního neurologického deficitu z důvodu neadekvátní imobilizace Cp může být nadhodnoceno. Jako příklad lze uvést často citovanou studii Hauswalda, který porovnával výsledný neurologický stav pacientů dvou pracovišť s odliš-

ným přístupem k přednemocničnímu zajištění Cp [5]. Obě nemocnice měly přitom shodné skupiny pacientů, trénovaný zdravotnický tým i zázemí. Neurologická deteriorace se vyskytovala méně často a celkově bylo méně trvalého neurologického postižení u pacientů ošetřených v zařízení, které nepraktikovalo rutinní imobilizaci Cp. Podle autorů studie je k sekundárnímu mechanickému postižení míchy při poranění páteře třeba poměrně velkých sil, ke kterým běžně při transportu pacienta nedochází. Imobilizace Cp navíc pacienta zcela nechrání před deteriorací neurologického stavu. Zhoršení neurologického stavu bylo pozorováno u 5 % pacientů s míšním poraněním i přes adekvátní zajištění Cp [6]. Toto zhoršení souvisí s rozvojem/progresí intraspinálního hematomu, míšního edému, hypotenzí nebo s cévním poraněním vedoucím k poruše míšní mikrocirkulace. Vysoké riziko rozvoje spinálního epidurálního hematomu mají například pacienti s ankylozující spondylitidou [7]. I když má studie Hauswaldovy skupiny své nedostatky, které snižují obecnou aplikovatelnost jejich závěrů, nutní k zamyšlení nad opodstatněním rutinní/preventivní imobilizace Cp v PNP.

MOŽNÉ NEGATIVNÍ DOPADY IMOBILIZACE KRČNÍ PÁTEŘE

I přes nepochybné preventivní dopady imobilizace Cp u úrazových pacientů, je nutné mít na paměti také možné negativní vlivy zajištění tvrdým krčním límcem, které se následně mohou u konkrétního pacienta ukázat jako významné. Již výše bylo zmíněno riziko progresu neurologického nálezu u pacientů s ankylozující spondylitidou. U těchto pacientů může navíc extenze Cp při standardní imobilizaci sama o sobě vést k progresi neurologické symptomatologie [8]. Imobilizace Cp při vyprošťování nesmí také oddálit resuscitaci a stabilizaci vitálních funkcí. Jen menší část poranění Cp je nestabilní a neurologicky riziková. Na druhou stranu dochází u části biomechanicky stabilních poranění Cp k neurologické progresi. Významným faktorem zde může být rozvoj hypotenze s redukováným srdečním výdejem při míšním šoku, což negativně ovlivňuje míšní mikrocirkulaci a vede k sekundární ischémii míšní. Pacienti s míšním poraněním tedy profitují z rychlé stabilizace vitálních funkcí a transportu do nemocnice. Nemělo by tak docházet k neúměrným prodlevám při vyprošťování jen z obavy o neadekvátní zajištění stabilizace Cp.

Imobilizace Cp krčním límcem vede také k negativnímu ovlivnění nitrolebního tlaku. Jelikož až 25 % pacientů s poraněním páteře má různý stupeň poranění hlavy, je výše nitrolebního tlaku faktor vhodný našeho zřetele. Několik studií prokázalo

zvýšení nitrolebního tlaku o průměrně 4,5 mm Hg [4]. Zvýšený nitrolební tlak je přitom spojený s horším neurologickým výsledkem u pacientů s nitrolebním poraněním a negativní vliv dlouhodobé imobilizace Cp by se tak neměl přehlížet. Na druhou stranu je zajištění Cp v PNP u pacientů s kraniotraumatem logickým krokem, jelikož 5 % pacientů s traumatem hlavy vykazuje různý stupeň poranění Cp.

Dalším negativním dopadem imobilizace Cp tvrdým límcem, ale i manuální inline imobilizací, je výrazné zhoršení komfortu adekvátní péče o dýchací cesty. Jelikož se v případě úrazu nelze vždy vyhnout zajištění dýchacích cest, doporučuje se manuální inline imobilizace Cp, která přináší při srovnání s použitím tvrdého krčního límce pohled při laryngoskopii lepší o jeden stupeň u 56 % případů a u 10 % dokonce o stupně dva [9]. I přesto představuje manuální inline stabilizace zvýšené riziko selhání při zajištění dýchacích cest. Randomizovaná studie prokázala až 50% selhání intubace po 30 s při inline imobilizaci Cp, kdežto bez imobilizace bylo procento selhání jen 5,7 % [10]. Rozsáhlou analýzu důvodů mortality u 44 401 úrazových pacientů přinesl Gruen [11]. Z celkového počtu 2 594 (5,8 %) úmrtí byly zjištěny chyby u 64 pacientů (2,5 %). V 16 % těchto chyb šlo o neadekvátní zajištění dýchacích cest, kde nepochybně imobilizace Cp mohla představovat významný faktor.

Při zajišťování dýchacích cest endotracheální intubací dochází k přenosu sil přes laryngoskop přímo na Cp, a proto se doporučuje tuto provádět v inline stabilizaci. Důvodem je představa, že tento typ zajištění vede se snížení sil působících na krční míchu. Proti tomuto tvrzení jdou ovšem některé studie, které naopak prokazují nutnost užití až dvojnásobné síly při inline zajištěné endotracheální intubaci, nehledě na zvýšenou frekvenci jejího selhání [12]. Tým Santoniho dále zpochybnil efekt inline stabilizace při zajišťování dýchacích cest i z pohledu biomechaniky. Jejich analýza zjistila, že inline imobilizace vede sice u pacientů bez poranění Cp k omezení její pohyblivosti, ale nelze to zcela jistě tvrdit při nestabilním poranění. Na kadaverech s nestabilním poraněním Cp neměla manuální inline stabilizace při endotracheální intubaci buď žádný vliv, nebo dokonce zvyšovala hybnost v místě nestabilního segmentu páteře. Tyto závěry následně potvrdila i studie Turnera [13]. Na druhou stranu je nutno zmínit studie, které nepotvrdily zhoršení neurologického nálezu při použití inline stabilizaci Cp v průběhu zajišťování dýchacích cest a biomechanické studie, které prokázaly nižší pohyblivost krční páteře při inline stabilizaci, než tomu bylo při zajištění tvrdým krčním límcem [14].

Zajištění krční páteře u pacientů bez nutnosti zajištění dýchacích cest může také negativně ovlivnit průchodnost dýchacích cest, jelikož použití tvrdého krčního límce a vakuové matrace snižuje měřitelné respirační parametry průměrně o 15 % [15]. Pacienti s krčním límcem mohou navíc trpět dysfagií a v případě zvracení vyšším rizikem aspirace do dýchacích cest [4].

PROBLEMATIKA DĚTSKÉHO VĚKU

Problematické zajištění Cp u dětí se věnuje jen několik málo studií. Je přitom známo, že anatomické rozdíly mezi dospělými a dětskými pacienty mohou představovat omezení v obecném využití závěrů ze studií na dospělých při imobilizaci Cp u dětí. Děti mladší 8 let mají více poranění krčních segmentů páteře, méně zlomenin, více dislokací a více míšních poranění, což je dáno jejich větších poměrem hlava/tělo, menší pevností liganentózního aparátu a více horizontálně orientovanými facetovými kloubky. Z toho pramení i horší výsledný stav u mladších dětí než u těch starších [1]. Při srovnání s dospělými mají děti po imobilizaci Cp větší stupeň diskomfortu a bolesti krku, což je dáno anatomickými odlišnostmi a tedy ne zcela optimálním postavením Cp v tvrdém límci. To může vést ke zvýšené tendenci k provádění RTC vyšetření u dětí zajištěných preventivně krčním límcem, než je tomu u dětských pacientů bez imobilizace. S ohledem na rizika spojená s použitím ionizujícího záření u malých dětí bylo sestaveno několik indikačních pravidel použití krčního límce, z nichž žádné se ovšem nepodařilo ověřit, a to především díky malé incidenci tohoto typu poranění u dětí [1].

KONCEPT SELEKTIVNÍ IMOBILIZACE KRČNÍ PÁTEŘE

Zvyšující se povědomí o možných negativních dopadech rutinního zajištění Cp vedlo v poslední době ke snahám o vytvoření postupů selektivní imobilizace na základě algoritmů využívajících objektivní zjištění u konkrétního pacienta. V dnešní literatuře jsou nejčastěji zmiňovány dva rozhodovací algoritmy stanovující nutnost imobilizace Cp po úrazu: National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) a Canadian C-Spine Rule (CCR) [16]. Je nutné poznamenat, že obě schémata měla původně za cíl označit úrazové pacienty indikované k provedení RTC vyšetření Cp, a až následně jich bylo využito pro stanovení indikace imobilizace v PNP.

NEXUS indikační kritéria zahrnují:

1. nepřítomnost bolesti v oblasti střední části krku;
2. nepřítomnost ložiskového neurologického nálezu;

3. normální stav vědomí;
4. nepřítomnost intoxikace;
5. nepřítomnost jiného bolestivého poranění, které může odvést pozornost od poranění Cp.

Bylo prokázáno, že pacienti splňující všech pět kritérií mají malou pravděpodobnost poranění Cp, a proto u nich není indikováno RTC vyšetření a tedy ani imobilizace Cp. NEXUS kritéria mají senzitivitu 99% a specifitu 12,9%, jak pro všechny pacienty, tak pro pacienty se signifikantním poraněním Cp. Falešně negativní nález, tedy neschopnost odhalit poranění Cp, byla pouze u 0,9 % případů [17]. Jelikož se ukázalo, že mechanismus poranění sám o sobě neovlivňuje schopnost klinických kritérií předpovídat páteřní poranění, nestal se nutnou součástí NEXUS schématu. V dnešní době se pak můžeme setkat i s modifikovaným NEXUS-like schématem, které spojuje stav vědomí a přítomnost intoxikace do jednoho kritéria [18].

CCR kritéria zohledňují nejen aktuální obtíže, ale i další okolnosti, jako je mechanismus úrazu nebo omezení aktivních rotačních pohybů Cp [19]. Za rizikový mechanismus úrazu je přitom považován pád z více než 1 metru (3 stop), působení axiálních sil na hlavu, významný úraz na motocyklu nebo motorce. Za rizikový faktor je dále považován i věk ≥ 65 let. Při srovnání s NEXUS schématem představuje CCR komplexnější systém s vyšší senzitivitou (100%) a specifikou (42,5%), jehož použití snižuje počet radiologických vyšetření a se stejnou efektivitou se dá využít i v rámci PNP [16].

ZÁVĚR

Většina studií, věnujících se problematice imobilizace Cp a jejího vlivu na další osud úrazových pacientů, byla prováděna na kadaverech nebo u zdravých dobrovolníků. Tento fakt představuje jisté omezení v transferu závěrů mnoha studií přímo na reálnou situaci v PNP u reálných pacientů s úrazem. Navíc je většina zahraničních klinických studií prováděna v rámci paramedického systému, což může také představovat pro jejich závěry určité omezení, pokud bychom je chtěly přenést přímo na systém PNP v České republice.

Aktuální doporučení American Association for Neurological Surgeons (AANS) a Congress of Neurological Surgeons (CNS) pro PNP o pacienty s traumatem považují za indikovanou imobilizaci Cp u všech pacientů se známým nebo pravděpodobným poraněním Cp nebo krční míchy. Neměli by být imobilizováni (evidence base medicine level II) pacienti:

- plně při vědomí, kteří komunikují a nevykazují žádné známky intoxikace;
- negují spontánní nebo indukovanou bolest krční oblasti;

- jsou neurologicky intaktní a
- bez dalších poranění odvádějící pozornost pacienta od možného poranění Cp.

Neplatnost kteréhokoliv z těchto čtyřech kritérií naopak indikuje imobilizaci Cp. Efektivita zmíněných „NEXUS-like“ kritérií byla potvrzena na úrovni studií typu II, tedy s dostatečnou mírou jistoty [18]. Imobilizace Cp se přitom nedoporučuje u penetrujících poranění (evidence base medicine level III) [18]. Tato doporučení AANS/CNS jsou v současnosti ve shodě s doporučením ATLS, ale i jinými doporučenými postupy péče o Cp u pacientů s úrazem. Jako neoptimálnější (nejstabilnější) způsob fixace Cp se na základě biomechanických studií doporučuje imobilizace tvrdým krčním límcem (např. Stifneck Select, Philadelphia nebo Miami J) v kombinaci s transportní páteřní deskou a fixací hlavy pěnovými headbloky nebo vakuovou matrací [14].

Závěrem bych chtěl uvést, že smyslem tohoto přehledu nebylo snížit důležitost preventivního zajištění Cp u pacientů po úrazu, ale spíše poukázat na moderní cestu selektivního zajištění pacienta, která si nachází v zahraniční literatuře i v řadě uznávaných klinických pravidel péče o úrazové pacienty své pevné místo.

LITERATURA

1. Sundström, T., Asbjørnsen, H., Habiba, S., Sunde, G. A., Wester, K. Prehospital use of cervical collars in trauma patients: a critical review. *J. Neurotrauma.*, 2014, 31, 6, p. 531-540.
2. Davis, J. W., Phreaner, D. L., Hoyt, D. B., Mackersie, R. C. The etiology of missed cervical spine injuries. *J. Trauma.*, 1993, 34, 3, p. 342-346.
3. Platzer, P., Hauswirth, N., Jaendl, M., Chatwani, S., Vecsei, V., Gaebler, C. Delayed or missed diagnosis of cervical spine injuries. *J. Trauma.*, 2006, 61, 1, p. 150-155.
4. Abram, S., Bulstrode, C. Routine spinal immobilization in trauma patients: What are the advantages and disadvantages? *Surgeon.*, 2010, 8, 4, p. 218-222.
5. Hauswald, M., Ong, G., Tandberg, D., Omar, Z. Out-of-hospital spinal immobilization: its effect on neurologic injury. *Acad. Emerg. Med.*, 1998, 5, 3, p. 214-219.
6. Marshall, L. F., Knowlton, S., Garfin, S. R. et al. Deterioration following spinal cord injury. A multicenter study. *J. Neurosurg.*, 1987, 66, 3, p. 400-404.
7. Thumbikat, P., Hariharan, R. P., Ravichandran, G., McClelland, M. R., Mathew, K. M. Spinal cord injury in patients with ankylosing spondylitis: a 10-year review. *Spine.*, 2007, 32, 26, p. 2989-2995.
8. Lazennec, J.-Y., D'Astorg, H., Rousseau, M.-A. Cervical spine surgery in ankylosing spondylitis: Review and current concept. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 2015, 101, 4, p. 507-513.
9. Heath, K. J. The effect of laryngoscopy of different cervical spine immobilisation techniques. *Anaesthesia*, 1994, 49, 10, p. 843-845.

10. Thiboutot, F., Nicole, P. C., Trépanier, C. A., Turgeon, A. F., Lessard, M. R. Effect of manual in-line stabilization of the cervical spine in adults on the rate of difficult orotracheal intubation by direct laryngoscopy: a randomized controlled trial. *Can. J. Anaesth.*, 2009, 56, 6, p. 412–418.
11. Gruen, R. L., Jurkovich, G. J., McIntyre, L. K., Foy, H. M., Maier, R. V. Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2,594 deaths. *Ann. Surg.*, 2006, 244, 3, p. 371–380.
12. Santoni, B. G., Hindman, B. J., Puttlitz, C. M. et al. Manual in-line stabilization increases pressures applied by the laryngoscope blade during direct laryngoscopy and orotracheal intubation. *Anesthesiology*, 110, 2009, č. 1, s. 24–31.
13. Turner, C. R., Block, J., Shanks, A., Morris, M., Lodhia, K. R., Gujar, S. K. Motion of a cadaver model of cervical injury during endotracheal intubation with a Bullard laryngoscope or a Macintosh blade with and without in-line stabilization. *J. Trauma.*, 2009, 67, 1, p. 61–66.
14. Ahn, H., Singh, J., Nathens, A. et al. Pre-hospital care management of a potential spinal cord injured patient: a systematic review of the literature and evidence-based guidelines. *J. Neurotrauma.*, 2011, 28, 8, p. 1341–1361.
15. Totten, V. Y., Sugarman, D. B. Respiratory effects of spinal immobilization. *Prehosp. Emerg. Care*, 1999, 3, 4, p. 347–352.
16. Hood, N., Considine, J. Spinal immobilisation in pre-hospital and emergency care: A systematic review of the literature. *Australas Emerg Nurs J* [Internet]. *College of Emergency Nursing Australasia*, 2015, 18, 3, p. 118–137.
17. Hoffman, J. R., Mower, W. R., Wolfson, A. B. et al. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in

patients with blunt trauma. National Emergency X-Radiography Utilization Study Group. *N. Engl. J. Med.*, 2000, 343, 2, p. 94–99.

18. Theodore, N., Hadley, M. N., Aarabi, B. et al. Prehospital cervical spinal immobilization after trauma. *Neurosurgery*, 2013, 72, Suppl. 2, p. 22–34.

19. Boulard, A. J., Jenkins, J. L., Levy, M. J. Assessing attitudes toward spinal immobilization. *J. Emerg. Med.*, 2013, 45, 4, p. e117–e125.

Autor prohlašuje, že nemá střet zájmů.

Do redakce došlo dne 25. 7. 2016.

Do tisku přijato dne 15. 8. 2016.

Adresa pro korespondenci:

doc. MUDr. Radim Jančálek, Ph.D.

Neurochirurgická klinika

FN u sv. Anny v Brně

Pekařská 53

656 91 Brno

email: radim.jancalek@fnusa.cz