

# Souvislost zlomeniny lopatky se závažností polytraumatu u pacientů s těžkou lézí plexus brachialis

## Scapular Fracture Related to Polytrauma Severity in Patients with Serious Brachial Plexus Palsy

R. KAISER<sup>1</sup>, P. WALDAUF<sup>2</sup>, P. HANINEC<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Neurochirurgická klinika 3. LF UK a FNKV Praha

<sup>2</sup> Klinika anesteziologie a resuscitace 3. LF UK a FNKV Praha

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

Brachial plexus palsy is often accompanied by other injuries. Scapular fracture is thought to be a marker of polytrauma severity. The aim of this study was to evaluate associated injuries in patients with serious brachial plexus involvement and to determine whether there is a relationship between scapular fracture and severity of polytrauma in such patients.

#### MATERIAL AND METHODS

We retrospectively evaluated 84 surgical patients who underwent brachial plexus reconstruction at our department between 2008 and 2011. In all of them, data on scapular fracture and major associated injuries were recorded.

#### RESULTS

Of the 84 patients, 22 (26.2%) had a scapular fracture. Of 61 patients with upper plexus palsy only 10 (16.4%) suffered a scapular fracture while of 23 patients with more severe plexus lesions 12 (52.2%,  $p < 0.001$ ) had fractured scapula. The ISS score in the patients with fractured scapula was significantly higher (51.8, SD = 11, range = 18–75,  $p < 0.001$ ). The patients with scapular fractures also had a significantly higher number of rib, clavicle, upper and lower limb fractures, and injuries to the thoracic organs and the head.

#### CONCLUSIONS

Both scapular fracture and serious brachial plexus injury are usually associated with other severe injuries. They occur due to high-energy trauma. Generally, patients who sustain scapular fractures and upper limb impairment in motorcycle and car crashes are at high risk of other associated injuries and more severe polytrauma.

**Key words:** brachial plexus injury, polytrauma, scapular fracture, injury.

Studie byla provedena za podpory Univerzity Karlovy v Praze, PRVOUK P34.

### ÚVOD

Poranění pažní pleteně (PPP) je velmi těžký úraz postihující typicky mladé muže v produktivním věku, má tedy závažný socioekonomický dopad (1, 10). Patofyziologickým mechanismem poranění je prudký náraz na oblast ramene (méně často tah za končetinu) s jeho rychlým odtážením od krku způsobený nejčastěji pádem z motocyklu, autonehodou či úrazem při zimních sportech, což má za následek avulzi míšních kořenů nebo trakční poranění elementů pažní pleteně. PPP doprovází až 5 % polytraumat po motocyklové nehodě, resp. 3–4,8 % po pádu na lyžích či snowboardu (1, 7). Typicky se jedná o zavřená poranění, přičemž více než 50 % případů vyžaduje operační léčbu (16).

PPP je často spjato s jinými doprovodnými zraněními. Kompletní PPP je typicky spojeno s celkově těžším zra-

něním v rámci polytraumatu, resp. s vyšším injury severity scale (ISS) (6). Detailní vyšetření v akutním stadiu často není možné, navíc velká část poranění se zpočátku jeví jako kompletní léze pro neurapraxii (funkční poruchu) některých součástí pleteně. Problém s vyšetřením je zejména u pacientů v kómatu. Neurologické postižení je tak často zjištěno až po probuzení, resp. po primárním ošetření včetně operačního řešení zlomenin (8). Zlomenina lopatky je vzácná a je obecně považována za marker tíže polytraumatu, kdy bývá spojena s dalšími poraněními a celkově vyšším ISS skóre (18).

Cílem studie bylo zhodnotit doprovodná poranění u pacientů s vážným PPP vyžadujícím operační léčbu a zjistit, zda existuje vztah mezi zlomeninou lopatky a celkovou závažností polytraumatu u těchto pacientů.

## MATERIÁL A METODIKA

Retrospektivně byl zhodnocen soubor 84 pacientů se zavřeným postižením plexus brachialis operovaných (senior autorem) na naší klinice v letech 2008–2011. Soubor tvoří 78 mužů a 6 žen (poměr 13:1) o průměrném věku  $31,3 \pm 9,3$  let (14–65). Průměrná latence mezi úrazem a operací byla  $6,4 \pm 1,9$  měsíců (3–13).

Všichni operovaní pacienti neměli žádné známky reinnervace tří měsíců po úrazu jak při klinickém, tak i elektrofyzilogickém vyšetření. Detailní předoperační vyšetření, operační techniky a dlouhodobé výsledky z našeho pracoviště byly dříve publikovány (4, 6).

## Sdružená poranění

Data byla získána z propouštěcí zprávy z nemocnice, kde byl pacient po úrazu primárně ošetřen a ze zprávy praktického lékaře. Do studie nebyli zahrnuti pacienti po řezném, bodném či iatrogenním poranění ani pacienti s poruchou jednoho nervu při luxaci ramene či zlomenině humeru (n. axillaris či radialis).

U všech pacientů byla získána tato data: mechanismus úrazu, iniciální kóma, těžké poranění mozku (intra- či extracerebrální hematomy) a skeletu lebky vyžadující operaci, poranění páteře, zlomeniny žeber, lopatky, klíční kosti, pánve a skeletu horní a dolní končetiny, poranění hrudních a břišních orgánů a velkých cév. Dle tíže poranění jednotlivých tělních krajín bylo vypočítáno ISS skóre.

Data byla statisticky zhodnocena pomocí Pearsonova Chi-kvadrát testu ( $\chi^2$ ) s Yatesovou korekcí pro kontinuitu (pro kategorická data) a t-testu (pro kontinuální data). Analýzy byly provedeny pomocí software Statistica 9.0 (StatSoft Inc., Tulsa, Oklahoma, USA). Hladina statistické významnosti byla stanovena na 0,05.

## VÝSLEDKY

Dvacet dva pacientů (22/84, 26,2 %) s PPP utrpělo rovněž zlomeninu lopatky. Deset z nich (10/22, 45,5 %) mělo syndrom horního plexu a 12/22 utrpělo kompletní PPP (54,5 %). Rozdíl nebyl statisticky signifikantní. Na druhou stranu, zlomeninu lopatky mělo pouze 10/61 pacientů s horním typem PPP (16,4 %), zatímco 12/23 pacientů s kompletní lézí pleteně (52,2 %,  $p < 0,001$ ).

Průměrné ISS skóre bylo  $35,2 \pm 23,3$  (4–75), přičemž ISS skóre u pacientů se zlomeninou lopatky bylo výrazně vyšší –  $51,8 \pm 11$  (18–75,  $p < 0,001$ ).

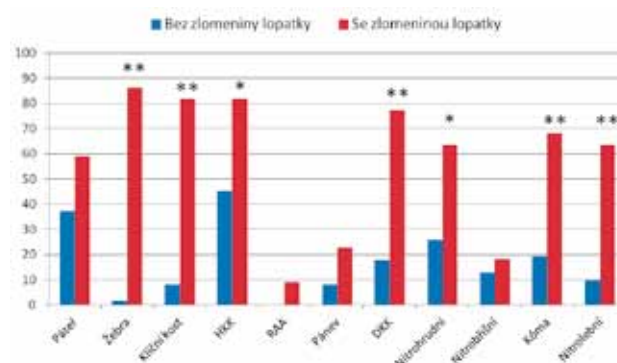
Graf 1 ukazuje incidenci jednotlivých sdružených poranění u 62 pacientů bez a 22 se zlomeninou lopatky. Byly zjištěny statisticky signifikantní nárůsty v četnosti zlomenin horní končetiny a poranění nitrohruďných orgánů ( $p < 0,05$ ) a zlomenin žeber, klíční kosti, dolní končetiny, kómatu a nitrolebních poranění ( $p < 0,001$ ) v případech se zlomeninou lopatky. Zlomenina lopatky nebyla signifikantně spjata s poraněním páteře, velkých cév, pánve a nitrobřišních orgánů.

## DISKUSE

Publikací na téma epidemiologie a doprovodných zranění u léze plexus brachialis není mnoho. Mitha et al. publikovali zatím největší soubor pacientů, kdy bylo PPP diagnostikováno v 54 případech z celkových 4538 polytraumat (1,2 %, průměrné ISS 24), přičemž u obětí motonehod a úrazů při zimních sportech byla četnost PPP výrazně vyšší – 4,2, resp. 4,8 %. Jako nejrizikovější z hlediska možnosti vzniku PPP udávají úraz na sněžném skútru či motocyklu. Z doprovodných zranění udávají bezvědomí v 72 % (kóma v 19 %), zlomeniny krční páteře ve 13 %, zlomeniny klíční kosti, lopatky či humeru v cca 20 % a vícečetné zlomeniny žeber ve 41 %. Převažovala supraklavikulární postižení, která jsou zároveň obecně mnohem těžší a jsou spojena s horší prognózou (13).

Celková incidence PPP není známa. U nás je četnost nejtěžších PPP vyžadujících operační léčbu asi 0,2/100 000/rok. Asi v 80 % jsou způsobena při dopravních nehodách, zejména při pádu z motocyklu. Nejčastěji se jedná o syndrom horního plexu s postižením abdukce ramene a flexe lokte, asi ve čtvrtině případů vznikají kompletní PPP. Izolovaná léze dolního plexu je raritní (7). V naší předchozí studii jsme prokázali, že u těchto pacientů nedochází žádnému specifickému doprovodnému zranění, jehož přítomnost by jednoznačně svědčila pro současnou lézi nervových struktur. Na druhou stranu jsme zjistili, že PPP jsou v naprosté většině doprovázena četnými sdruženými poraněními v rámci polytraumatu a že tíže PPP jednoznačně koreluje se závažností celkového poranění, resp. s výší ISS skóre (6).

Pád na oblast ramene s sebou nese riziko zlomeniny či luxace klíční kosti (3), zlomeniny lopatky či až tzv. thorakoskapulární disociace, tj. laterálního odtažení lopatky od hrudníku při neporušeném kožním krytu. V extrémních případech může dojít při současné zlomenině lopatky a klíční kosti až ke vzniku tzv. plovoucího ramene. U posledních dvou jednotek je vysoké



Graf 1. Incidence jednotlivých sdružených poranění. \* – statisticky signifikantní nárůst četnosti u pacientů se zlomeninou lopatky ( $p < 0,05$ ,  $\chi^2$ -test), \*\* – nárůst s  $p < 0,001$ . RAA – ruptura a. axillaris, HKK – zlomenina horní končetiny, DKK – zlomenina dolní končetiny. Zahrnuty jsou zlomeniny jednotlivých kostí a poranění orgánů či vnitřní krvácení (nitrohruďní, nitrobřišní, nitrolební).

riziko cévních a nervových poranění (9, 15). Masmejean et al. publikovali pět takových případů, které byly vždy spojeny s PPP. Tříkrát se jednalo o supra- a dvakrát o infraklavikulární postižení (12). V našem souboru byla současná zlomenina lopatky a klíční kosti přítomna v 18 případech (7x horní a 11x kompletní léze).

Řidič motocyklu má při pádu větší riziko zlomeniny lopatky a žeber než spolujezdec. Pokud však u některého z nich došlo ke zlomenině lopatky, je u obou vyšší riziko současně zlomeniny klíční kosti, žeber, pánve či bérce a těžkých úrazů hlavy a parenchymových orgánů, u řidičů navíc zlomeniny hrudní páteře (14).

Průměrná roční incidence zlomenin lopatky je asi 10/100 000 (5). Baldwin et al. udávají na souboru 9453 zlomenin lopatky vyšší riziko současného těžkého postižení horní končetiny, hrudní páteře a pánve, přičemž nezáleží na typu zlomeniny lopatky (2). Taktéž Veysi et al. označují zlomeninu lopatky za marker celkového poranění. Ačkoli je relativně málo častá a byla nalezena pouze u 6,8 % pacientů po polytraumatu, vždy s sebou nesla vyšší riziko poranění žeber a nitrohručních orgánů a celkově vyšší ISS skóre (18). Rovněž Tuček a Bartoníček dokládají na 23 pacientech se zlomeninou lopatky doprovodné poranění v 83 % – zejména zlomeniny žeber, nitrohruční poranění, méně často poranění hlavy a plexus brachialis (17). Obecně se zlomenina lopatky vyskytuje u vysokoenergetických poranění a je sdružena s poraněním jiných kostí či orgánů v 80–90 % případů (11). To potvrzuje i náš soubor – zlomenina lopatky se vyskytovala u 26,2 % všech PPP, resp. u 52,2 % kompletních lézí, přičemž byla ve většině případů spojená s vícečetným těžkým poraněním jiných orgánů (výše zmíněné ISS  $51,8 \pm 11$ ). Byl prokázán její významný vztah ke zlomenině klíční kosti, žeber, horní a dolní končetiny, poranění nitrohručních orgánů a těžkému kraniotraumatu.

Z naší studie vyplývá, že u pacientů po moto- a autohodách s postižením hybnosti horní končetiny a současnou zlomeninou lopatky lze očekávat celkově závažnější stupeň polytraumatu. V takových případech je, myslíme, zcela na místě detailnější vyšetření pomocí celotělového CT.

Tato studie má jistá omezení. Všichni pacienti podstoupili operační léčbu, takže případy s lehčím PPP či se spontánní reinervací nebyly do studie zahrnuty. Taktéž nemáme data o fatálních případech.

## ZÁVĚR

Jak zlomeniny lopatky, tak poranění plexus brachialis jsou typicky doprovázeny sdruženými poraněními v rámci polytraumatu. V případech jejich kombinace lze očekávat větší závažnost celkového poranění. Lze jen doporučit detailní vyšetření takových pacientů s hledáním případných zlomenin dlouhých kostí končetin, žeber, klíční kosti či poranění nitrohručních orgánů a hlavy.

## Literatura

1. AHMED-LABIB, M., GOLAN, J. D., JACQUES, L.: Functional outcome of brachial plexus reconstruction after trauma. *Neurosurgery*, 61: 1016–1022, 2007.
2. BALDWIN, K. D., OHMAN-STRICKLAND, P., MEHTA, S., HUME, E.: Scapula fractures: A marker for concomitant injury? A retrospective review of data in the national trauma database. *J. Trauma*, 65: 430–435, 2008.
3. DERHAM, C., VARGHESE, M., DEACON, P., SPENCER, N., CURLEY, P.: Brachial plexus palsy secondary to clavicular nonunion. *J. Trauma*, 63: E105–107, 2007.
4. HANINEC, P., ŠAMAL, F., TOMÁŠ, R., HOUŠŤAVA, L., DUBOVÝ, P.: Direct repair (nerve grafting), neurotization, and end-to-side neurorrhaphy in the treatment of brachial plexus injury. *J. Neurosurg.*, 106: 391–399, 2007.
5. IDEBERG, R., GREVSTEN, S., LARSSON, S.: Epidemiology of scapular fractures: Incidence and classification of 338 fractures. *Acta Orthop. Scand.*, 66: 395–397, 1995.
6. KAISER, R., MENCL, L., HANINEC, P.: Injuries associated with serious brachial plexus involvement in polytrauma among patients requiring surgical repair. *Injury*, 2012 (doi: 10.1016/j.injury.2012.05.013).
7. KAISER, R., WALDAUF, P., HANINEC, P.: Types and severity of operated supraclavicular brachial plexus injuries caused by traffic accidents. *Acta Neurochir.*, 154: 1293–1297, 2012.
8. KIM, D. H., CHO, Y. J., TIEL, R. L., KLINE, D. G.: Outcomes of surgery in 1019 brachial plexus lesions treated at Louisiana State University Health Sciences Center. *J. Neurosurg.*, 98: 1005–1016, 2003.
9. KÖSTLER, W., STROHM, P. C., HAUSCHILD, O., SÜDKAMP, N. P.: Complex injuries of the shoulder – floating shoulder. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73: 264–267, 2006.
10. KRISHNAN, K. G., MARTIN, K. D., SCHACKERT, G.: Traumatic lesions of the brachial plexus: an analysis of outcomes in primary brachial plexus reconstruction and secondary functional arm reanimation. *Neurosurgery*, 62: 873–885, 2008.
11. LIVINGSTON, D. H., HAUSER, C. J.: Trauma to the chest wall and lung. In Moore, E. E., Feliciano, D. V., Mattox, K. L.: *Trauma*. Fifth Edition. McGraw-Hill Professional, p. 516, 2003.
12. MASMEJEAN, E. H., ASFAZADOURIAN, H., ALNOT, J.: Brachial plexus injuries in scapulothoracic dissociation. *J. Hand Surg.*, 25 B: 336–340, 2000.
13. MIDHA, R.: Epidemiology of brachial plexus injuries in a multi-trauma population. *Neurosurgery*, 40: 1182–1189, 1997.
14. MURPHY, J., NYLAND, J., LANTY, J., ROBERTS, C.: Motorcyclist „biker couples”: A descriptive analysis of orthopaedic and non-orthopaedic injuries. *Injury*, 40: 1195–1199, 2009.
15. RIESS, K. P., COGBILL, T. H., PATEL, N. Y., LAMBERT, P. J., MATHIASON, M. A.: Brachial plexus injury: Long-term functional outcome is determined by associated scapulothoracic dissociation. *J. Trauma*, 63: 1021–1025, 2007.
16. SONGCHAROEN, P.: Management of brachial plexus injury in adults. *Scand. J. Surg.*, 97: 317–323, 2008.
17. TUČEK, M., BARTONÍČEK, J.: Associated injuries of the scapula fractures. *Rozhl. Chir.*, 89: 288–292, 2010.
18. VEYSI, V. T., MITTAL, R., AGARWAL, S., DOSANI, A., GI-ANNOUDIS, P. V.: Multiple trauma and scapula fractures: So what? *J. Trauma*, 55: 1145–1147, 2003.

## Korespondující autor:

MUDr. Radek Kaiser, Ph.D.

Neurochirurgická klinika 3. LF UK a FNKV  
Šrobárova 50

100 34 Praha 10

E-mail: radek.kaiser@fnkv.cz