

Výsledky ošetření zlomenin zubu čepovce přímou osteosyntézou jediným axiálním šroubem

Results of the Treatment of Odontoid Fractures by Osteosynthesis with a Single Axial Screw

K. SAUR, M. SAMEŠ

Neurochirurgické oddělení – spondylochirurgické centrum, Masarykova nemocnice, Ústí nad Labem

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The authors present the clinical results of odontoid fracture treatment, using a single axial screw, with the aim to compare their results with the findings of other relevant studies, with focus on the use of either one or two axial screws.

MATERIAL

Thirty patients were included in the study, 16 men and 14 women at an average age of 56.1 years. They had findings of type II and “shallow” type III fractures, as evaluated on the basis of Anderson and D’Alonzo classification, and combined fractures. All were managed by the method of direct osteosynthesis of the dens with a single axial screw from the anterior approach in the years 1998 to 2005.

METHODS

The retrospective, cross-study analysis was based on records and clinical notes from the outpatient department and on radiographic materials from the department of radiology at follow-ups of 3, 6 and 12 months after surgery. The criteria assessed included screw insertion, quality of fusion during follow-up, and intra-operative and early and late post-operative complications.

RESULTS

Insertion of a screw was regarded as optimal in 24 (80 %) cases and suboptimal in six (20 %) cases. None of the patients required screw re-insertion. Evident fusion present at 12 months post-operatively was achieved in 18 (86 %) and questionable fusion in two patients. Non-union was recorded in one patient. Repeat operation was not indicated in any of the cases. There were no intra-operative complications. In six patients early complications occurred. Three patients died due to causes unrelated to the surgical procedure. Two patients had infectious complications not directly related to the surgery. One patient suffered from temporary dysphonia due to vocal chord edema.

DISCUSSION

For direct osteosynthesis of the dens, one or two screws can be used. Both methods have been studied in terms of biomechanics and clinical outcome, but none of the studies showed any significant differences between the two methods. Also the available Czech studies have paid only marginal attention to this issue.

CONCLUSIONS

Based on the analysis of patients’ data and literature reports we can conclude that osteosynthesis employing a single axial screw gives results similar to that using two screws. The available biomechanical and clinical studies have not shown any statistically significant differences between the two methods. The results of our study are in agreement with the relevant literature data published so far.

Key words: spinal trauma, odontoid fracture, odontoid screw fixation, osteosynthesis.

ÚVOD

Autorství ošetření zlomenin čepovce (odontoid fracture, fraktura dens axis) typu Anderson a D’Alonzo II přímou osteosyntézou tahovým šroubem je připisováno Magerlovi, nicméně první soubor takto ošetřených pacientů byl publikován v roce 1981 Boehlerem (1, 2). Nezávisle byla metoda publikována Nakanishim (9).

Metoda využívala dvou šroubů (tahového a antiro-

tačního) zavedených předním přístupem. Použití jediného šroubu preferují především američtí autoři, mezi prvními Sasso (10). Zatímco metoda jako taková byla plně akceptována, stále se vedou diskuse, zda je ošetření jediným šroubem dostačující.

Cílem předkládané studie je zhodnotit klinické výsledky ošetření fraktury zubu C2 jediným šroubem v kontextu s dostupnou literaturou.

SOUBOR PACIENTŮ A METODIKA

Retrospektivní průřezová studie analyzuje výsledky ošetření odontoid fracture typu Anderson a D'Alonzo II a mělké typu III, případně v kombinaci s frakturou typu Hangman, nebo s frakturou obratle C1, osteosyntézou jediným axiálním šroubem z předního přístupu v letech 1998-2005 na neurochirurgickém oddělení Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem. Celkem bylo chirurgicky ošetřeno 33 pacientů. Tři pacienti nebyli do studie zařazeni. Jednalo se o dva cizince, u nichž jsou známa pouze peroperační data, dále však již nebyli sledováni. V jednom případě byla dokumentace ztracena. Charakteristiku souboru přehledně zobrazuje tabulka 1, věkové rozložení graf 1.

Všichni pacienti byli ošetřeni zmíněnou metodou s použitím jediného kanylovaného šroubu průměru 3,5 mm a délky 36-46 mm (průměrné délky 40 mm) (instrumentarium Dens Access, Synthes). Pooperačně byla krční páteř fixována krčním límcem Philadelphia po dobu minimálně 2 měsíců, dále pak dle rtg-nálezu. První pooperační den, pokud to stav pacienta dovolil, bylo provedeno CT krční páteře.

Další péče probíhala ambulantně s pravidelnými kontrolami za 6 týdnů, 3, 6 a 12 měsíců, vždy s hodnocením aktuálního rtg-snímku krční páteře (Cp) v předozadní (ap), bočné a transorální projekci.

Výsledky byly zhodnoceny retrospektivně s využitím ambulantní dokumentace a snímkové databáze radiodiagnostického oddělení (MagicStore, Siemens).

Hodnoceny byly následující ukazatele: zavedení šroubu, zhojení zlomeniny a komplikace. Zavedení šroubu bylo hodnoceno jako optimální v případech, kdy šroub byl uložen centrálně, symetricky v dens axis a perforoval zadní kortikalis dentu. Jako suboptimální v případech, kdy byl šroub uložen asymetricky, neperforoval kortikalis, nebo konec šroubu dosahoval k membrana tectoria.

Zhojení zlomeniny bylo hodnoceno s odstupem 3, 6 a 12 měsíců podle rtg Cp v bočné a transorální projekci, případně podle CT krční páteře, jako děza v případě dobře patrného zhojení. Jako sporná děza bylo hodnoceno zhojení v případech trvale patrné lomné linie, byť setřelé, bez známek dislokace. V ostatních případech byla zlomenina hodnocena jako nezhojená.

Komplikace byly sledovány peroperační, pooperační v rámci hospitalizace a pozdní – radiologické, ve smyslu dislokace šroubu, jeho zlomení, ztráty postavení dentu apod.

VÝSLEDKY

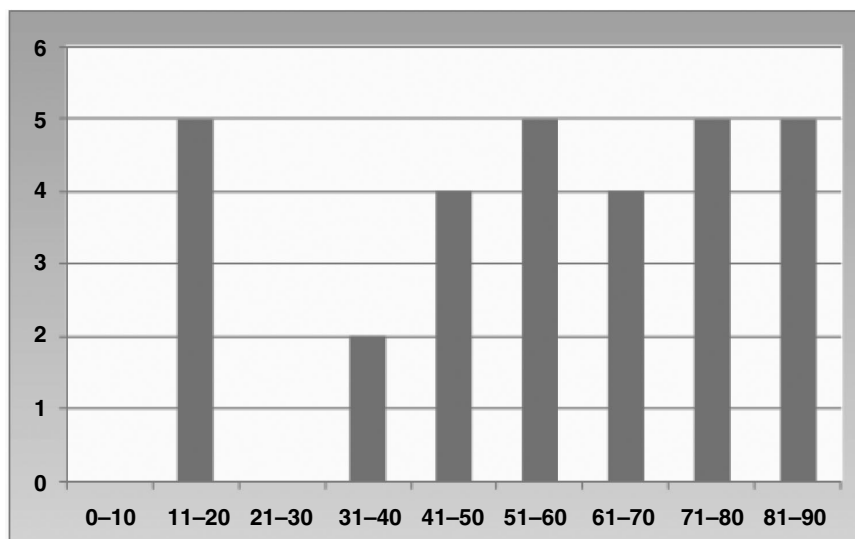
Zavedení šroubu bylo zhodnoceno jako optimální ve 24 případech (tj. 80 %), jako suboptimálně v 6 případech (tj. 20 %). Zpravidla se jednalo o asymetrické zavedení, nicméně laterální kortikalis byla vždy intaktní. V jednom případě šlo o ventrálněji zavedený šroub. Ve všech případech byl šroub funkční ve smyslu redukce a fixace fraktury a nevyžadoval operační reimplantaci.

Výsledky zhojení zlomeniny publikujeme v přehledné tabulce a grafu (tab. 2 a graf 2). Přesvědčivé dězy bylo po 12 měsících od operace dosaženo v 18 případech (86 %). Sporná děza byla zaznamenána ve 2 případech (84letý muž a 79letá žena), kdy byl nález na rtg-snímcích nejednoznačný (hodnocen jako možná sumace). V obou těchto případech nebyly zjištěny známky instability, nedošlo ke ztrátě postavení dentu, ani k selhání fixace. Jako nezhojenou jsme hodnotili frakturu v případě 83leté ženy, kde i po roce od operace byla v rtg-obrazu dobře patrná lomná linie se sklerotickým lemem, ale beze změny v postavení dentu a šroubem in situ. Vzhledem k nálezu a s přihlédnutím k věku a cel-

Tab. 1. Charakteristika souboru

Celkem operovaných	33	100 %
Zařazeno do studie	30	91 %
Muži : ženy	16 : 14	53 % : 47 %
Věk	15-86	průměr 56,1
Typ zlomeniny (Anderson a D'Alonzo)	typ II	25 (83 %)
	typ III	1 (3 %)
	Kombinované zlomeniny	4 (14 %)
Neurologický stav při příjmu	Frankel E	29 (97 %)
	Frankel B	1 (3 %)
Odstup úraz - operace	0-23 dní	průměr 6 dní

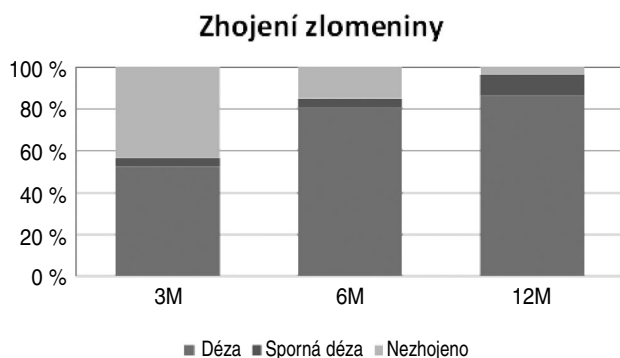
Graf 1. Věkové rozložení souboru pacientů



Tab. 2. Kvalita zhojení

Kvalita zhojení	3 měsíce (n=21)	6 měsíců (n=20)	12 měsíců (n=21)
Déza	11 (52 %)	16 (80 %)	18 (86 %)
Sporná déza	1 (5 %)	1 (5 %)	2 (10 %)
Nezhojeno	9 (43 %)	3 (15 %)	1 (4 %)
Nehodnoceno	9 (30 % n=30)	10 (33 % n=30)	9 (30 % n=30)

Graf 2. Kvalita zhojení



Legenda: kvalita zhojení ve 3 měsících (3M), v 6 měsících (6M) a 12 měsících (12M).

kovému stavu pacientky jsme další operační výkon neindikovali.

Výsledky zhojení nebyly hodnoceny v případech, kdy pacient zemřel (4 pacienti), a též u pacientů, v jejichž dokumentaci nebyl rtg-nález jednoznačně popsán (6 pacientů). V žádném z těchto případů však není popsáno ani selhání fixace a nikdo z těchto pacientů nebyl reoperován.

Ve sledovaném souboru nebyly zaznamenány žádné peroperační komplikace. Časné pooperační komplikace byly zaznamenány v 6 případech (tj. 20 %). Ve 3 případech (10 %) byl konstatován exitus letalis, jehož příčinou bylo ve dvou případech kardiální selhání (81letý muž a 83letá žena) a v jednom případě respirační selhání u 67letého muže s m. Bechtěrev. Ani v jednom případě nebylo úmrtí v přímé souvislosti s operačním výkonem.

Ve dvou případech se jednalo o infekční komplikace: sepsi u polytraumatizovaného pacienta a febrilie bez známého infekčního fokusu. V jednom případě jsme zaznamenali přechodnou dysfonii při edému hlasivek.

Nezaznamenali jsme žádnou pozdní komplikaci, jak byla definována v metodice. Žádný pacient nebyl reoperován.

DISKUSE

Metoda přímé osteosyntézy dentu, jak byla představena a používána průkopníky metody, využívala dvou šroubů: tahového, který komprimuje úlomky, a antirotací, který zamezuje rotaci úlomků vůči sobě. Metoda používající pouze jednoho šroubu, a to tahového, se objevuje později. Preferována je především americkými autory (8, 10, 11), kteří poukazují na relativně malý pro-

stor pro zavedení dvou šroubů do struktury dentu a navyšování operačního rizika.

Problematickou použitím jednoho nebo dvou šroubů se zabývalo několik studií biomechanických i klinických.

Doherty (3) dokazuje, že fixací jedním šroubem lze dosáhnout přibližně poloviční pevnosti ve srovnání s nezlomeným dentem. Následuje Sassovo (10) biomechanické srovnání fixace jedním a dvěma šrouby se závěrem nesignifikantních rozdílů mezi oběma metodami. Nicméně studie testuje pevnost ve flexi – extenzi a laterálním ohýbání. Ani jedna ze studií tedy nestuduje rotační pevnost, parametr považovaný v případě použití jediného šroubu za slabinu metody, ale pevnost ve směrech korespondujících s předpokládaným mechanismem úrazu, resp. vznikem fraktury a působení sil in vivo.

Rotační pevnost sleduje studie Graziana (4). Studie uzavírá rozdíly v rotační pevnosti v obou případech jako nesignifikantní a obě metody ve smyslu stability hodnotí jako rovnocenné. McBride (7) prokazuje signifikantně větší rotační pevnost v případě zavedení jednoho Herbertova šroubu (4,5 mm canulated Herbert screw) ve srovnání s dvěma 3,5 mm kanylovanými šrouby. Pravděpodobnou příčinu větší rotační pevnosti jediného šroubu vidí ve větší kompresní síle Herbertova šroubu na kostní fragmenty. Nepřímo tak podporuje Sassem (10) zmíněný větší význam interdigitací a vzájemné interakce kostních fragmentů (pro pevnost v rotaci), než počet zavedených šroubů.

Ve shodě s biomechanickými studiemi ani výsledky klinických studií nefavorizují ani jednu z technik. Výsledky kostního zhojení jsou u obou technik srovnatelné, jak dokazuje Jenkins (5) při srovnání dvou populací ošetřených jedním a dvěma šrouby. Mírné rozdíly ve zhojení (v neprospěch souboru ošetřených jedním šroubem) hodnotí jako statisticky nesignifikantní. Přiznává zlomení dvou šroubů ve skupině ošetřených jedním šroubem, ale v obou případech nakonec došlo ke kostní fúzi. Subach (11) dosahuje s použitím jediného šroubu vynikajících klinických výsledků a upozorňuje na zvyšování rizika zavedením druhého šroubu, jeho soubor je však charakterizován výrazně nižším průměrným věkem pacientů (35 let). Tento fakt mohl výsledky kostního hojení pozitivně ovlivnit.

Nejrozsáhlejší česká práce (13) prezentuje soubor zlomenin zubu C2 ošetřených dvěma i jedním šroubem, výsledky jsou prezentovány pouze pro celý soubor, výsledky jednotlivých podskupin nejsou analyzovány. Problematické použití obou metod se věnuje pouze v diskusi, kde připouští použití pouze jednoho šroubu v případě úzkých dentů a v případě poranění typu III. Naproti tomu autoři trvají na použití dvou šroubů u dislokovaných zlomenin II. typu a u zlomenin typu II T, hlubší analýza podporující tento názor na základě výsledků souboru bohužel nebyla provedena.

Starší Suchomelova práce (12) uvádí ošetření jedním šroubem ve 12 případech ze 41, přičemž upozorňuje na dva případy selhání této fixace. Soubor je opět hodnocen jako celek a srovnání obou možností ošetření není cílem studie.

Výsledky prezentované naší studií jsou v souladu s dosud publikovanými výsledky (5, 6, 12, 13). Dvacet procent suboptimálně zavedených šroubů považujeme za akceptovatelné, ve všech těchto případech byl zavedený šroub plně funkční a nález nevyžadoval reoperaci s reinzercí šroubu nebo zavedením dalšího šroubu.

Nedokonalé zhojení bylo pozorováno u starších pacientů (79, 83 a 84 let). Někteří autoři, vzhledem k horší kostní kvalitě ve vyšším věku, považují metodu za relativně kontraindikovanou v případě pacientů starších 65 let. V těchto případech doporučují transartikulární stabilizaci podle Magerla ze zadního přístupu s obětováním rozsahu rotací Cp (11). Rozsah našeho souboru bohužel nedovoluje statisticky ověřit hypotézu horšího kostního hojení u starších pacientů, lze jen konstatovat, že jsme v daném souboru u starších pacientů zaznamenali i případy dobrého kostního zhojení.

Oproti studii Štulíka et al. (13) uvádíme vyšší mortalitu, nicméně námi prezentovaný soubor vykazuje vyšší průměrný věk pacientů. Jak uvádíme výše, ve dvou případech šlo o pacienty nad 80 let a v jednom případě o pacienta s významnou interní zátěží. V takových případech je nutné vyšší riziko komplikací, včetně úmrtí, předpokládat obecně, tedy bez souvislosti s konkrétním operačním výkonem.

V daném souboru jsme analýzou operačních protokolů nezaznamenali komplikace vyžadující použití druhého šroubu, tato klinická zkušenost je nám ovšem z pozdějších let známa. Bližší analýza variet zlomeniny dentu typu II bohužel, vzhledem k retrospektivnímu charakteru studie, není možná. Nelze tak posoudit, zda je použití jediného šroubu adekvátní ve všech případech, nebo zda existují klinické případy, kde ošetření jediným šroubem selhává a ošetření dvěma šrouby je superiorní.

ZÁVĚR

Na základě analýzy souboru a literárních údajů lze konstatovat, že osteosyntézou jediným axiálním šroubem lze dosáhnout obdobných výsledků jako při použití dvou šroubů. Dostupné biomechanické a klinické studie neprokazují statisticky významné rozdíly mezi oběma metodami. Pro stabilitu zlomeniny má pravděpodobně větší význam komprese v místě lomné linie než počet zavedených šroubů.

Další, především prospektivně vedené studie, budou muset zodpovědět, zda jsou obě metody vzájemně zastupitelné ve všech případech i co se týče jednotlivých subtypů zlomenin typu II podle Andersona a D'Alonza.

Literatura:

1. BOEHLER, J.: Anterior Stabilization for Acute Fractures and Non-unions of the Dens. *J. Bone Jt Surg.*, 64-B: 18–27, 1982.
2. BOEHLER, J.: Schraubenosteosynthese von Fracturen des Dens Axis. *Umfallheilkunde*, 84: 221–223, 1981.
3. DOHERTY, B. J., HEGGENESS, M. H., ESSES, S. I.: A Biomechanical Study of Odontoid Fractures Fracture Fixation. *Spine*, 18: 178–184, 1993.
4. GRAZIANO, G., JAGGERS, C., LEE, M., LYNCH, B. S. a W.: A Comparative Study of Fixation Techniques for Type II Fractures of the Odontoid Process. *Spine*, 18: 2383–2387, 1993.
5. JENKINS, J. D., CORIC, D., BRANCH, CH. L. jr.: A clinical comparison of one- and two-screw odontoid fixation. *J. Neurosurg.*, 89: 366–370, 1998.
6. MAAK, T. G., GRAUER, J. N.: The Contemporary Treatment of Odontoid Injuries. *Spine*, 31 Suppl.: S53–S60, 2006.
7. McBRIDE, A. D., MUKHERJEE, D. P., KRUSE, R. N., ALBRIGHT, J. A.: Anterior Screw fixation of Type II Odontoid Fracture. A biomechanical study. *Spine*, 20: 1855–1860, 1995.
8. MONTESANO, P. X., JUACH, E. C., ANDERSON, P. A., BENSON, D. R., HANSON, P. B.: Biomechanics of Cervical Spine Internal Fixation. *Spine*, 16, Suppl.: S10–S16, 1991.
9. NAKANISHI, T., SASAKI, T., TOKITA, N., HIRABAYASHI K.: Internal fixation for the odontoid fracture. *Orthop. Trans.*, 6: 176–179, 1982.
10. SASSO, R., ROBERTY, B. J., CRAWFORD, M. J., HEGGENESS, M. H.: Biomechanics of Odontoid Fracture Fixation: Comparison of the One- and Two-Screw Technique. *Spine* 18: 1950–1953, 1993.
11. SUBACH, B. R., MORONE, M. A., HAID, R. W., MCLAUGHLIN, M. R., RODTS, G. R., COMEY, CH. H.: Management of acute odontoid fracture with single-screw anterior fixation. *Neurosurgery*, 45: 812–819, 1999.
12. SUCHOMEL, P., LUKÁŠ, R., TALLER, S., FROELICH, R.: Chirurgické řešení zlomenin zubu čepovce. *Rozhl. Chir.*, 79: 301–308, 2000.
13. ŠTULÍK, J., SUCHOMEL, P., LUKÁŠ, R., CHROBOK, J., KLÉZL, Z., TALLER, S., KRBEC, M.: Přímá osteosyntéza dentu – multicestředná studie. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 69: 141–148, 2002.

MUDr. Karel Saur,
Neurochirurgické oddělení
Masarykovy nemocnice,
Sociální péče 12A
401 13 Ústí nad Labem
E-mail: karel.saur@mnul.cz

Práce byla přijata 4. 6. 2007.