

Úspěšnost přední osteosyntézy fraktury dens axis

Anterior Osteosynthesis of Odontoid Fractures

L. HRABÁLEK¹, S. BUŘVAL², M. VAVERKA¹

¹ Neurochirurgická klinika LF UP a FN Olomouc

² Radiologická klinika LF UP a FN Olomouc

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The conservative treatment of an odontoid fracture with immobilization in a halo-vest or collar often results in pseudoarthrosis. Therefore, surgical treatment is preferred, and the Magerl-Böhler anterior osteosynthesis of the C2 dens is one of the options for achieving good bony union. The aim of this study was to show that the success of reducing an odontoid fracture is related to the direction of fracture lines and that of displacement, and that anterior osteosynthesis of the C2 dens provides sufficient stability when fixed either with one or two screws.

MATERIAL

Patients treated for odontoid fracture at the Department of Neurosurgery, Teaching Hospital of the Faculty of Medicine, Palacky University in Olomouc, were followed up and prospectively evaluated. From February 1994 to October 2006, 50 patients between 17 and 98 years of age (average age, 51.16 years) underwent surgery by the Magerl-Böhler method. Of them, 40 were men (average age, 46.0 years) and 10 were women (average age, 71.8 years). The minimum follow-up period was 1 year.

METHODS

In each patient, X-ray examination of the upper cervical spine in antero-posterior and lateral projections was done and a CT scan of the C2 vertebra was obtained. The radiographs were evaluated for location of the fracture, direction of the fracture line and direction of dens displacement. The fracture was then categorized according to the conventional classifications of Anderson-D'Alonzo (1974), Roy-Camille (1973) and White-Panjabi (1978). The patients with type II and some with type III fractures (shallow type) were indicated for surgery, regardless of fracture line direction and the direction and extent of displacement. Patients suspected of spinal cord injury were immobilized and the fracture was reduced by skull traction as soon as possible after injury. In patients without neurological deficit the fracture was reduced under general anaesthesia before surgery carried out by the Magerl-Böhler method from the anterior approach. The extent of antero-posterior displacement of the odontoid fracture was measured on lateral X-ray images at the first week after surgery and then at complete bony union. The results were statistically evaluated.

RESULTS

An anatomical position of the dens after reduction was achieved in 18 patients (38 %). In the remaining 32 patients, reduction was not complete but sufficient to permit screw insertion. Fractures with an anterior oblique fracture line were more difficult to reduce than fractures with a posterior oblique or a transverse fracture line. The average displacement values following reduction of the fractures were as follows: anterior displacement of 3.88 mm; posterior displacement of 1.86 mm; and anterior or posterior displacement of 1.08 mm. The differences were statistically significant. A recurrent displacement during bone healing occurred in 13 patients (26 %). It affected type A fracture in five of 17 patients (29.4 %), type B fracture in seven of 21 patients (33.3 %) and type C fracture in one patient out of 12 (8.3 %). The average extent of displacement was 1.53 mm in type A, 1.20 mm in type B, and 0.08 mm in type C fractures. The average displacement for the whole group was 1.04 mm. This implies that recurrent displacement of the dens was more frequent in fractures with an anterior oblique fracture line than in those with either posterior oblique or transverse fracture line, and this was statistically significant. Of the 43 patients with single-screw fixation, 12 (28 %) experienced recurrent displacement during healing, and of the seven patients with two screws one patient had displacement (14 %). Although the extent of displacement was higher in one-screw than in two-screw fixation (average, 1.17 mm and 0.29 mm, respectively), the difference was not statistically significant. In patients under 70 years of age, 21.6 % and, in patients over 70 years of age, 41.7 % of the fractures had recurrent displacement (average, 0.78 mm and 1.83 mm, respectively). This was not statistically significant. Bony union was achieved in all treated patients.

DISCUSSION

The success of reduction in displaced odontoid fractures depends on time between injury and treatment and, as reported in the literature, is more difficult after two weeks of injury. Anatomical reduction has been achieved in 65 % of displaced fractures regardless of the extent of displacement (5 mm or more). Fracture displacement after osteosynthesis of the dens with a single screw has been described in one of 17 patients (6 %), and union has been achieved in all cases. In our group recurrent displacement was found in 13 out of 50 patients (26 %). Exact data on the extent of recurrent odontoid displacement after anterior osteosynthesis is not available. It has been shown by biomechanical studies that one- or two- screw fixation provides comparable stability that, however, reaches only 50 % strength of an undamaged dens.

CONCLUSION

The anterior osteosynthesis of odontoid fractures was successful even in the patients in whom the fracture could not be sufficiently reduced. Union was achieved in all cases even though some fractures became displaced during bone healing and osteosynthesis therefore was not stable. Displacement and more difficult reduction were recorded more frequently in type A than in type B and C fractures.

Key words: dens axis fracture, spinal surgery, anterior approach, screw fixation, reduction, displacement.

ÚVOD

Konzervativní léčba fraktury dens axis s fixací hlavy v halovest nebo v límci vede často k pseudoartróze. Pro to je preferována operační léčba a metoda přední osteosyntézy dentu C2 (podle Magerla – Böhlera) je jednou z možností jak dosáhnout kvalitního kostního zhojení.

Cílem této studie bylo prokázat úspěšnost repozice zlomeniny zubu čepovce v závislosti na směru lomných linií a směru dislokace a zda je přední osteosyntéza dentu C2 jedním nebo dvěma šrouby dostatečně stabilní.

MATERIÁL A METODIKA

Prospektivně jsme sledovali a hodnotili pacienty s frakturou dens axis, operované na Neurochirurgické klinice FN a LF UP Olomouc metodou podle Magerla – Böhlera.

Od února 1994 do října 2006 jsme operovali celkem 50 pacientů ve věku 17–98 let (průměr 51,16 roku), z toho bylo 40 mužů (průměrný věk 46,0 roku) a 10 žen (průměrný věk 71,8 roku). Doba sledování byla minimálně 1 rok.

Po přijetí a zajištění nemocného jsme zhodnotili celkový klinický stav a neurologické postižení podle Frankelovy škály (6).

Každému pacientovi jsme standardně provedli skiagrafické vyšetření krční páteře v předozadní a bočné projekci a cervikokraniálního přechodu v bočné a Sandbergově projekci. Poraněný obratel C2 a oba sousední jsme poté došetřili na CT (Hi-Speed Cti-Pro, General Electric, USA) spirální technikou ve vrstvách 1 mm. Na snímcích jsme zhodnotili lokalizaci zlomeniny, směr lomné linie a směr dislokace dentu. Fraktury dens axis jsme pak zařadili do tradičních klasifikací, tedy Anderson – D'Alonzo (1974), Roy – Camille (1973) a White – Panjabi (1978), jak uvádíme ve schématu 1 (1, 13, 22).

Schéma 1. Přehled klasifikací fraktur dens axis

Anderson – D'Alonzo (1974) podle lokalizace lomné linie:

Typ I: zlomenina apexu dentu

Typ II: zlomenina přes dens axis

Typ III: zlomenina od baze dentu šikmo zasahuje tělo C2

Roy – Camille (1974) podle směru lomné linie:

Typ A: přední šikmá lomná linie

Typ B: zadní šikmá lomná linie

Typ C: příčná lomná linie

White – Panjabi (1978) podle směru dislokace dentu:

Typ A: přední dislokace dentu

Typ P: zadní dislokace dentu

Typ N: bez dislokace dentu

K operaci jsme indikovali všechny pacienty se zlomeninou typu II a některé s typem III (tzv. shallow), bez ohledu na směr lomné linie a směr a míru dislokace. Kontraindikováni byli pacienti s patologickou zlomeninou nádorové nebo zánětlivé etiologie, při tříštivé for-

mě zlomeniny typu II, nebo pokud byla navíc zlomenina obou meziobratlových kloubů C1/2, dále u zcela nereponibilních dislokací dentu, při současné nestabilní Jeffersonově fraktuře C1 a při průkazu nestabilní pseudoartrózy u starších fraktur dentu. Tyto pacienty kontraindikované k přední fixaci jsme většinou ošetřili zadní stabilizací.

Pacienty se známkami poranění míchy jsme imobilizovali a reponovali trakcí za hlavu v nejkratší možné době od úrazu. Pacienty bez neurologického deficitu jsme většinou reponovali až na operačním sále v celkové anestezii, bezprostředně před zahájením vlastní operace.

Operační a repoziční technika

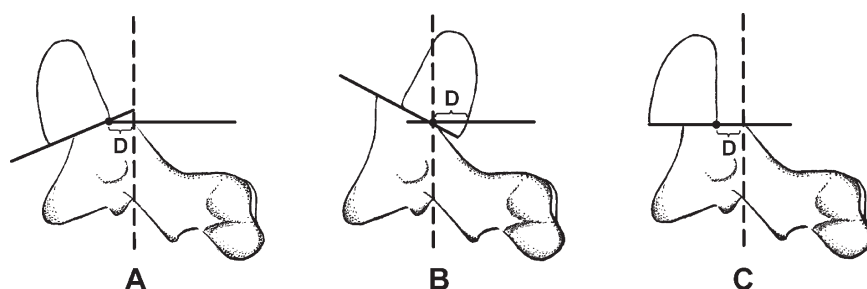
Asi 30 minut před incizí dostal každý pacient intravenózně první dávku antibiotické profylaxe. Intubace byla vždy orotracheální.

Operovaný byl na operačním sále připraven v supinacní poloze. K repozici jsme použili svorku nebo ste-reotaktický kruh fixovaný ke kalvě s tahem v podélné ose krční páteře závažím zavěšeným přes kladku. Hmotnost závaží jsme zvyšovali podle úspěšnosti repozice postupně od 2 kg do 5 kg při průběžné radiologické kontrole. U zlomenin se zadní dislokací jsme navíc předsazovali hlavu ventrálně a do lehké flexe, u pacientů s přední dislokací jsme využili maximálního a skiagraficky kontrolovaného záklonu hlavy a tlaku na přední oblouk atlasu přes otevřená ústa. Snažili jsme se o anatomicke repozici a v případech, kdy to nebylo zcela proveditelné, jsme se spokojili alespoň s repozicí v rozsahu umožňujícím zavedení šroubu.

Jako protitah sloužila fixace ramen pacienta k operačnímu stolu náplastovými tahy. Ústa pacienta byla mírně otevřena vloženým smotkem obvazu. Takto bylo možné provést skiagrafickou kontrolu v předozadní a bočné projekci pomocí dvou mobilních rtg C-ramen. Operovali jsme z pravé strany se zaměřením kožního řezu na etáž C4/5.

Incizi jsme vedli horizontálně ve směru kožních řas a byla 5–6 centimetrů dlouhá. Následovala discize m. platysma a povrchové krční fascie podél vnitřního okraje m. sternocleidomastoideus. M. omohyoideus jsme zachovali vždy. Preparace do hloubky byla převážně tupá, a. carotis communis a její větve jsme přitom odsouvali laterálně a středočárové krční struktury kontralaterálně (hrtan, průdušnice, štítná žláza, hltan a jícen). Často bylo nutné podvázat přemostující vasa thyroidea superior. Nervové struktury, zejména n. vagus a jeho větve n. laryngeus recurrens a n. laryngeus superior jsme šetřili, ale byli jsme nuceni přerušit některá vlákna z ansa n. hypoglossus a plexus pharyngeus. V podélném směru jsme incidovali hlubokou krční, resp. prevertebrální fascii a preparovali přední plochu páteře. Ostře jsme oddělovali mediální okraje obou m. longus colli a odsouvali je laterálně.

Ve střední části dolního předního okraje těla C2 jsme nejprve vyfrézovali jamku pro hlavičku šroubu a poté jsme vrtákem vytvořili kanál pro šroub. Fixovali jsme



Obr. 1. Způsob měření dislokace dentu naší metodikou u různých typů zlomenin (rozdělení podle směru lomné linie na typ A, B, C, klasifikace Roy – Camille); D – délka dislokace

spongiózním kovovým šroubem Beznoska (Beznoska, ČR) o průměru 4 mm s výškou závitů 12 mm nebo kortikálním kanylovaným titanovým šroubem Dens Access (Synthes, Švýcarsko–USA) o průměru 3,5 mm s výškou závitů 12 mm. Podmínkou bylo provrtání kortikální vrstvy apexu dentu. Po předvrtání a po zrušení tahu za hlavu byl spongiózní šroub zaveden až do kortikální vrstvy dentu a kortikální šroub tak, že přesahoval apex dentu o 1–2 mm. Dotažením došlo ke kompresi v lomné linii. Zavedli jsme jeden šroub, jen v případě neuspokojivé pozice jsme přidali druhý šroub. Celý proces implantace byl kontrolován průběžně ve dvojí skiagrafické projekci.

Redonův drén jsme vkládali na přední plochu páteře a operační ránu uzavírali suturou m. platysma a podkoží. Kůži jsme šili intradermálně.

Druhý den po operaci byli pacienti vertikalizováni v lůžci, pokud to jiná poranění umožnila. Fixaci ortopedickým lůžcem typu Philadelphia nosili nemocní tři měsíce. Délka hospitalizace byla maximálně sedmidenní. Skiagrafickou kontrolu jsme provedli během prvního týdne, a dále po 6 týdnech, 3 a 6 měsících. V případě nejistého hojení jsme zpravidla po 6 měsících doplnili CT vyšetření.

Podle bočních skiagrafických snímků (někdy i CT) jsme měřili míru stranové předozadní dislokace fraktury dentu v prvním týdnu po operaci a v době definitivního kostního zhojení. Měření bylo provedeno s přesností na desetinu milimetru se zaokrouhlením na celé milimetry. Metodiku měření (podle Seybolda) jsme modifikovali tak, že míra dislokace dentu byla změřena z kolmice na zadní hranu těla C2 vedené v bodě nejdorzálnějšího kontaktu centrální a odlomené periferní části dentu k dorzální hraně odlomeného zubu (obr. 1). Tato naše metodika umožňuje srovnatelné měření dislokace ze skiagrafických a z CT snímků. Výsledky jsme statisticky zpracovali (chi – kvadrát test, ANOVA test, LSD test). Úhlovou dislokaci jsme nehodnotili, protože jsme neznali sklon dentu před úrazem.

Příčinou zlomeniny zubu čepovce byl pád na kole u 9 pacientů, pád z výšky a autonehoda v 8 případech, pád na motocyklu u 2, pád ze schodů u 6 pacientů, pád na chodníku a nejasný pád ve 3 případech. Čtyři pacienti byli sražení autem, u 3 zraněných byl příčinou epileptický grand mal záchvat, 2 pacientky spadly z postele v nemocnici (na jiných odděleních) a u jednoho nemocného byl příčinou pád doma a pád při cvičení. Prokázat vlastní mechanismus poranění se nám podařilo jen u některých nemocných, a proto jej neuvádíme.

VÝSLEDKY

Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1 v pořadí:

Pořadí pacientů, pohlaví, věk, příčina poranění, stupeň poranění míchy podle Frankelovy klasifikace, jiné poranění, typ fraktury podle klasifikace Anderson – D'Alonzo (AA), směr lomné linie podle klasifikace Roy – Camille (RC), směr dislokace podle klasifikace White – Panjabi (WP), načasování operace, míra dislokace po operaci, míra dislokace po zhojení zlomeniny, typ použitého šroubu, počet šroubů, délka šroubů a jejich poloha na předozadním a bočním skiagramu, pooperační komplikace a doba nošení krční ortézy.

Stupeň poranění míchy

Bez neurologické léze (Frankel E) bylo 43 pacientů. Částečnou neurologickou lézi (Frankel B,C,D) měli 4 nemocní, z toho u dvou došlo ke zlepšení neurologického nálezu o jeden stupeň, u jednoho pacienta zůstal stav stejný a další nemocný beze změny neurologického nálezu zemřel za 3 týdny od úrazu. Úplnou lézi (Frankel A) měli 3 pacienti, z toho u jednoho nastalo zlepšení do stupně D a u dalších dvou ke zlepšení nedošlo. Oba tyto pacienti měli provedenu tracheostomii a byli uměle ventilováni. První měl polytrauma a zemřel po 1 měsíci na poranění mozku a druhý zemřel po 5 měsících na bronchopneumonii (až po zhojení fraktury dentu).

Klasifikace zlomenin

K operaci jsme indikovali 45 pacientů se zlomeninou typu II a 5 dalších s typem III (tzv. shallow).

Přední šikmou lomnou linií (typ A) jsme popsali u 17 pacientů, z toho 16 mělo současně přední dislokaci a u jednoho nemocného nebyl posun žádný. Zadní šikmou linií (typ B) mělo 21 pacientů, u 20 z nich byla zadní dislokace a jeden pacient zůstal bez posunu. Příčnou linií (typ C) jsme zaznamenali u zbylých 12 poraněných. Přitom přední posun byl u jednoho, zadní posun u 6 pacientů a dalších 5 nemělo dislokaci žádnou.

Načasování operace

Do 1 týdne od úrazu jsme operovali 37 pacientů (74 %), do 2 týdnů 6 poraněných. Nejpozději do 8 týdnů

Na obrázcích 2–5 je znázorněn případ 47letého muže. Po pádu ze stromu utrpěl frakturu dentu C2 typ II (podle Anderson – D'Alonzo), s přední šikmou linií (typ A podle Roy – Camille) a spřední dislokací dentu (typ A podle White – Panjabi).



Obr. 2. Bočný skiagram, v den úrazu, přední dislokace dentu o 8 mm



Obr. 3. Způsob měření míry přední dislokace dentu na bočném skiagramu



Obr. 4. Bočný skiagram, 1 týden po repozici a fixaci spongiózním šroubem typu Beznoska, přední dislokace dentu o 6 mm



Obr. 5. Bočný skiagram, 6 měsíců po fixaci šroubem, zhojeno kostní fúzí v přední dislokaci dentu o 8 mm

nů od úrazu (nejdelší interval byl 54 dní) jsme provedli fixaci u zbylých 7 pacientů a příčinou odložené operace byla vždy pozdní diagnóza. V průměru jsme zlomený dens fixovali 8,9 dní od úrazu.

Repozice zlomenin

Anatomického postavení dentu jsme dosáhli u 18 pacientů (36 %). U zbylých 32 pacientů nebyla repozice úplná, přitom ale dostatečná pro regulérní implantaci šroubu.

Prokázali jsme, že zlomeniny s přední šikmou lomnou linií (přední dislokace po repozici v průměru 3,88 mm) se hůře reponují ve srovnání se zlomeninami se zadní šikmou lomnou linií (zadní dislokace po repozici v průměru

1,86 mm) a příčnou linií lomu (míra dislokace přední nebo zadní po repozici v průměru 1,08 mm). Tyto rozdíly byly statisticky významné.

Hojení zlomenin

K redislokaci v průběhu hojení došlo u 13 pacientů (26 %).

U zlomenin typu A nastala u 5 ze 17 pacientů, tedy ve 29,4 % případů, u zlomenin typu B u 7 z 21 pacientů, tedy ve 33,3 % a u zlomenin typu C u jednoho z 12 pacientů, tedy v 8,3 %. Průměrná míra dislokace u zlomenin typu A byla 1,53 mm, u typu B v průměru 1,20 mm a u typu C pouze 0,08 mm. V celém souboru byla redislokace průměrně o 1,04 mm. Prokázali jsme

tedy, že k redislokaci dentu dochází výrazněji u zlomenin s přední šikmou lomnou linií ve srovnání se zlomeninami se zadní šikmou lomnou linií a příčnou linií lomu. Toto zjištění bylo statisticky významné. Příklad pacienta s redislokací dentu a způsob měření je uveden na obr. 2–5.

Ve věku do 70 let se redislokovalo 21,6 % zlomenin (v průměru o 0,78 mm) a ve věku nad 70 let 41,7 % zlomenin (v průměru o 1,83 mm), tento výsledek ale nebyl statisticky významný.

Ve 43 případech jsme implantovali jeden šroub a 7 pacientům pak dva šrouby. Délka použitých šroubů byla 30 – 50 milimetrů, s průměrem 39,3 milimetru. U pacientů s jedním šroubem byla míra redislokace vyšší (v průměru 1,17 mm) ve srovnání s pacienty se dvěma šrouby (v průměru 0,29 mm). Rozdíl ale nebyl statisticky významný. K dislokaci v průběhu hojení došlo u 12 ze 43 pacientů s jedním šroubem (ve 28 %) a u 1 pacienta ze 7 se dvěma šrouby (ve 14 %).

Šrouby Beznoska jsme použili u prvních 33 pacientů, u zbylých 17 poraněných typ Dens Access. Neprokázali jsme statistickou závislost míry a počtu redislokací na typu implantovaného šroubu. K redislokaci došlo u 8 pacientů se šroubem typu Beznoska a u 4 se šroubem typu Dens Access.

Ideální centrální pozice v případě jednoho použitého šroubu byla u 23 pacientů, u ostatních 20 poraněných byla lehká asymetrie. V případech zjevně nekorektní polohy šroubu (7 pacientů) byla implantace během operace vždy doplněna druhým šroubem ve správné centrální pozici.

U dvou pacientů, kteří zemřeli do 1 měsíce od operace, jsme fúzi nehodnotili. U ostatních 48 pacientů došlo ke kostnímu zhojení (ve 100 % případů), nejpozději za 6 měsíců. Po celou dobu do zhojení nemocní nosili krční límec. V průměru 3 měsíce a 8 dní. Subjektivně si žádný pacient nestěžoval na bolesti nebo významnější omezení rozsahu pohybu hlavy.

Komplikace

Během operace nedošlo k žádné komplikaci. Do jednoho měsíce po operaci zemřeli dva pacienti, první na traumatický edém mozku a druhý na srdeční selhání. U dvou pacientů došlo následkem nového poranění (pádu v obou případech) k refraktuře dentu C2 i šroubu (po kostním zhojení původní zlomeniny). V prvním případě za 5 let od osteosyntézy šroubem typu Beznoska (pacientovi jsme provedli zadní atlantoaxiální fixaci podle Harmse) a ve druhém případě za 2,5 roku od operace šroubem Dens Access (fraktura se zhojila bez operace v límci). Povysunutí šroubu kaudálně o 1–2 mm jsme sledovali u jiných 4 pacientů (všichni byli operováni jedním šroubem typu Beznoska), jinou formu dislokace šroubu jsme nepopsali.

DISKUSE

Při nízké spolehlivosti konzervativní terapie většina autorů preferuje operační léčbu a jednou z metod je

přední osteosyntéza dentu jedním nebo dvěma šrouby (3, 4, 5, 9, 16, 18, 19, 20, 21).

Úspěšnost míry repozice dislokovaných zlomenin dentu závisí do značné míry na časovém faktoru, Subach udává výrazně obtížnější repozici po více jak 2 týdnech od úrazu (17). Kontautas popsal anatomickou repozici u 65 % případů, přitom nebyl rozdíl, zda počáteční dislokace byla do 5 mm nebo více (8). V našem souboru jsme sledovali anatomické postavení dentu po repozici u 18 pacientů (36 %). Do 2 týdnů od úrazu jsme úspěšně zreponovali 16 pacientů ze 43 (37,0% úspěšnost) a po 2 týdnech 2 pacienty ze 7 (28,6% úspěšnost). Repozice musí být šetrná a prováděna nejlépe při rentgenové kontrole. Przybylski referoval případ, kdy trakce za hlavu závažím o hmotnosti jen 2,8 kg způsobila kvadruplegii u pacienta s longitudinální atlantoaxiální nestabilitou při nepoznané vazivové disrupci (12).

V biomechanických studiích bylo prokázáno, že je srovnatelná míra stability po osteosyntéze dentu jedním nebo dvěma šrouby (7,14). Tuhost po osteosyntéze jedním nebo dvěma šrouby dosahuje pouze 50 % pevnosti neporaněného dentu, tedy snese průměrné zatížení 896 N (14). Dokonce stabilita při použití jednoho 4,5mm šroubu je větší v rotaci i posunu než u dvou 3,5mm šroubů (v rotaci 1196 Nm/st oproti 434 Nm/st a v posunu 106,9 kN/m oproti 86,1 kN/m), jak prokázal McBride (10).

Dislokaci v průběhu hojení po osteosyntéze dentu jedním šroubem popsal Morandi u 1 ze 17 pacientů (6 %), přitom docílil fúzi ve všech případech (11). V našem souboru jsme sledovali redislokaci u 13 z 50 pacientů (26 %). Přesnou informaci o míře dislokace dentu během hojení po přední osteosyntéze jiní autoři neuvádí. Jen Seybold popsal zhojení v halo-vest v průměrné dislokaci 1,5 mm (15). Redislokace v našem souboru pacientů nebyly nikdy natolik významné, že by zabránily kostnímu zhojení, přesto jsou jasnou známkou toho, že přední osteosyntéza dentu není zcela stabilní. Nezáleží přitom na tom, zda jsme použili kortikální nebo spongiózní šroub, ani na počtu šroubů nebo na věku pacientů. Nejvýrazněji se po přední osteosyntéze dislokují zlomeniny s přední šikmou lomnou linií ve srovnání se zlomeninami se zadní šikmou lomnou linií a příčnou linií lomu. Chápeme toto zjištění jako průkaz toho, že po přední fixaci šroubem jsou zlomeniny typu A nestabilnější než zlomeniny typu B a C.

Důležitým faktorem úspěšnosti kostního hojení je i včasnost operace. Apfelbaum prokázal 88% fúzi, pokud byla osteosyntéza provedena do 6 měsíců od úrazu a jen 25% fúzi, byla-li provedena v odstupu více jak 18 měsíců (2). V našem souboru jsme provedli operaci v průměru 8,9 dní od úrazu a zaznamenali jsme 100% kostní fúzi.

ZÁVĚR

Přední osteosyntéza fraktury dens axis byla proveditelná většinou i v případech, kdy se nedařilo zlomeninu dostatečně zreponovat. Ke kostnímu zhojení došlo

Tab. 1

pořadí	pohlaví	věk	příčina	Frankel	jiné poranění	AA	RC	WP	čas op.	disl-op	disl-def	typ š.	počet š.	délka š.	poz. AP	poz. bo	komplikace	ortl.
1	M	47	pád ze stromu	E-E		II	A	A	2	6	8	B	1	36	C	D		12
2	M	34	autonehoda-řidič	E-E	komoce mozková	II	A	A+vpravo	41	5	12	B	1	40	L	C	povytažení	12
3	M	74	pád ze schodů	E-E		II	A	A	12	3	3	B	1	38	L	D		12
4	M	49	pád ze schodů, ebrieta	E-E		II	C	P	3	0	0	B	1	42	C	A		12
5	M	32	autonehoda, ebrieta	E-E		II	C	A	2	1	2	B	1	40	C	D		12
6	F	77	pád ze schodů	E-E		II	A	A	4	6	6	B	1	30	C	C		12
7	M	26	pád ze schodů	E-E		II	C	N	8	0	0	B	1	42	C	C		12
8	M	79	pád nejasný	E-E	komoce mozková	II	B	P	14	5	7	B	1	40	C	C		12
9	M	53	pád na kole	E-E		II	A	A	2	4	4	B	1	40	L	C	povytažení	12
10	M	29	pád na kole, ebrieta	E-E	laesio disci C3/4	II	C	P	3	3	3	B	2	38+44	C	D		16
11	M	45	pád z ležení	E-E	fr.C1	II	A	A+dist.	6	4	4	B	1	46	L	C		12
12	M	56	pád na chodníku	E-E		II	A	A+vpravo	4	8	8	B	1	40	L	D	povytažení	12
13	F	98	pád z lůžka v nem.	E-E		II	B	P	3	6	6	B	1	36	C	A		24
14	M	23	pád na kole	E-E		II	B	P	28	2	2	B	2	32+40	C	C		12
15	F	76	pád nejasný	B-B		II	B	P	5	8	12	B	1	38	C	C	zemřela	3
16	M	18	pád na kole, ebrieta	E-E		II	B	P+vlevo	1	2	2	B	1	44	R	C	refrakтура	12
17	F	32	autonehoda-řidič	E-E	polytrauma	II	A	A+vlevo	7	5	5	B	1	34	L	D		12
18	M	35	pád ze stromu	E-E		II	B	P	6	0	0	B	1	44	C	C		12
19	M	45	autonehoda-řidič	E-E	vyražení zubů	II	B	P+vlevo	2	0	0	B	1	38	C	C		12
20	M	46	pád z výšky, ebrieta	E-E		II	A	A	14	3	3	B	1	38	C	D		8
21	M	56	pád ze schodů	E-E	hangnams fr.C2	II	A	A	3	4	4	B	1	30	L	D		12
22	M	61	pád na kole	E-E	fr.C1	II	B	P	5	0	0	B	1	40	L	C		12
23	M	54	pád ze stromu	A-A		II	B	P	3	1	1	B	1	40	C	C		12
24	M	37	autonehoda-řidič	E-E	komoce mozková	III	C	N	2	0	0	B	1	40	L	D		16
25	F	45	sražen autem-chodec	E-E	hangnams fr.C2	III	A	A	6	6	6	B	1	36	L	D		12
26	M	73	pád v ebrietě	E-E		II	B	P	2	0	4	B	1	42	C	C		12
27	M	21	autonehoda-řidič	E-E		II	A	A	2	5	5	B	1	42	C	C		16
28	M	78	pád ze schodů	E-E	fr.C1	II	C	P	3	0	0	B	2	42+40	C	D		12
29	F	83	pád na chodníku	E-E		II	B	P	1	1	1	B	2	38+32	R	C		16
30	F	79	pád nejasný	E-E	fr.C1	II	C	N	13	0	0	DA	1	42	C	D		12
31	M	73	pád z výšky	E-E		III	A	A	4	6	10	B	1	44	C	D		12
32	M	35	pád na motocyklu	A-A	polytrauma	II	B	P	1	2	2	B	1	42	C	C	zemřel	4
33	F	73	pád z lůžka v nem.	E-E		II	A	A	16	0	10	B	1	38	C	C	povytažení	12
34	M	30	pád při epi	E-E	komoce mozková	II	B	P	3	1	1	DA	2	48+44	C	V		12
35	M	60	sražen autem-cyklista	D-E	polytrauma	II	C	P+vlevo	3	0	0	DA	1	40	R	C	refrakтура	24
36	M	58	pád ze stromu	E-E	froblouku C6	II	C	N	26	0	0	B	1	44	C	C		12
37	M	29	pád při cvičení	C-D		II	B	P	2	1	4	DA	1	50	C	D		24
38	M	35	pád z ležení při epi	E-E	fr.Th6	II	C	P	54	6	6	DA	2	36+36	C	C		12
39	M	28	pád na kole	E-E		II	A	A	6	0	0	DA	1	48	C	D		16
40	M	52	pád z výšky	E-E	polytrauma	III	A	N	6	0	0	DA	1	46	C	C		16
41	M	46	pád na kole	E-E		III	A	A	28	2	3	DA	1	40	C	C		12
42	M	73	pád při epi	E-E		II	B	P	1	2	10	DA	1	38	C	C		24
43	F	85	pád doma	E-E		II	B	P+dist.	7	1	1	DA	1	36	C	C		12
44	M	17	náraz na kole do auta	A-D		II	B	P	1	0	1	DA	1	44	C	C		12
45	F	70	pád na kole	E-E		II	C	N	13	0	0	DA	1	38	C	C		12
46	M	69	autonehoda-řidič	E-E	polytrauma	II	C	P	1	3	3	DA	1	44	C	C		12
47	M	24	pád na motocyklu	E-E	difúzní por. mozku	II	B	P	4	2	4	DA	2	40+38	C	C		12
48	M	67	sražen autem-chodec	E-E	polytrauma	II	B	P	49	5	5	DA	1	44	C	C		12
49	M	31	autonehoda-řidič	D-D	komoce mozková	II	B	N	7	0	0	DA	1	36	C	D		12
50	M	42	sražen autem v ebrietě	E-E	polytrauma	II	B	P	4	0	0	DA	1	40	R	D		24

Legenda k tabulce 1:

Pořadí: pořadí pacientů. **Pohlaví:** mužské (M) nebo ženské (F). **Věk:** věk v době úrazu (rok). **Příčina:** příčina poranění dentu C2. **Frankel:** Frankelova škála neurologického postižení v době úrazu a za 1 rok (A, B, C, D, E). **AA:** typ fraktury dle klasifikace Anderson – D'Alonzo (II nebo III „shallow“). **RC:** směr lomné linie dle klasifikace Roy – Camille (A – přední síkma, B – zadní síkma, C – příčná). **WP:** směr dislokace dle klasifikace White – Panjabi (A – vpravo (dislokace doleva), + vpravo (dislokace doprava), + distr. (distakce dentu), **Cas op.:** načasování operace (počet dní od úrazu). **Disl. op.:** míra dislokace dentu po definitivním zhojení (mm). **Typ š.:** typ použitého šroubu (B – Beznoska, DA – Denis Access). **Počet š.:** počet šroubů (1 – jeden, 2 – dva). **Délka š.:** délka použitých šroubů (mm). **Poz. AP:** pozice šroubů na předozadním skiagramu (C – centrální, R – vpravo, L – vlevo). **Poz. bo:** pozice šroubů na bočním skiagramu (C – centrální, A – přední, D – zadní). **Komplikace:** poopertční komplikace, **Ort.:** doba nošení krční ortézy (týdny).

vždy i když v průběhu hojení se některé fraktury redislokovaly a osteosyntéza tedy nebyla zcela stabilní. Redislokace a obtížnější repozice jsme sledovali častěji u zlomenin typu A ve srovnání s typem B a C.

Poděkování paní Mgr. Zdeně Michalíkové za zhotovení schematického nákresu a paní Mgr. Kateřině Langové za statistické zpracování souboru.

Literatura

- ANDERSON, L. D., D'ALONZO, R. T.: Fractures of the odontoid process of the axis. J. Bone Jt Surg. 56-A: 1663–1674, 1974.
- APFELBAUM, R. I., LONER, R. R., VERES, R., CASEY, A.: Direct anterior screw fixation for recent and remote odontoid fractures. J. Neurosurg., (Spine 2), 93: 227–236, 2000.
- BEDNAR, D. A., PARIKH, J., HUMMEL, J.: Management of type II odontoid process fractures in geriatric patients; a prospective study of sequential cohorts with attention to survivorship. J. Spinal Disord., 8: 166–169, 1995.
- BÖHLER, J.: Schraubenosteosynthese von Frakturen des Dens Axis. Unfallchirurgie, 84: 221–223, 1981.
- BÖHLER, J.: Anterior stabilization for acute fractures and non-unions of the dens. J. Bone Jt Surg., 64-B: 18–27, 1982.
- FRANKEL, H. L., MANCOCK, D. O., HYSLOP, G., MELZAK, J., MICHAELIS, L. S., UNGAR, G. H.: The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. Paraplegia, 7:179–192, 1969.
- GRAZIANO, G., JAGGERS, C., LEE, M., LUNCH, W.: A comparative study of fixation technique for type II fractures of the odontoid process. Spine, 18: 2383–2387, 1993.
- KONTAUTAS, E., AMBROZAITIS, K. V., SPAKAUSKAS, B., KALESINSKAS, R. J.: The treatment of odontoid fractures with a significant displacement. Medicina (Kaunas), 41: 23–29, 2005.
- LÁTAL, J., LOHNERT, J.: Zlomeniny hornej krčnej chrčtice C1/2. Bratisl. lek. Listy, 94: 483–488, 1993.
- MCBRIDE, A. D., MUKHERJEE, D. P., KRUSE, R. N., ALBRIGHT, J. A.: Anterior screw fixation of type II odontoid fractures. A biomechanical study. Spine, 20: 1855–1860, 1995.
- MORANDI, X., HANNA, A., HAMLAT, A., BRASSIER, G.: Anterior screw fixation of odontoid fractures. Surg. Neurol., 51: 236–240, 1999.
- PRZYBYLSKI G. J., WELCH W. C.: Longitudinal atlantoaxial dislocation with type III odontoid fracture. Case report and review of the literature. J. Neurosurg., 84: 666–670, 1996.
- ROY-CAMILLE, R., DE LA CAFFINIÈRE, J. H., SAILLANT, G.: Les traumatismes du rachis cervical superieur. Masson 1973.
- SASSO, R., DOHERTY, 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.
- SEYBOLD, E. A., BAYLEY, J. C.: Functional outcome of surgically and conservatively managed dens fractures. Spine, 23: 1837–1846, 1998.
- STROHM, P. C., BLEY, T. A., GHANEM, N., SCHECK, B., SÜDKAMP, N. P., MÜLLER, CH. A.: Clinical and radiological findings after different treatment of odontoid fractures type Anderson II and III. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 73:151–156, 2006.
- SUBACH, B. R., MORONE, M. A., HAID, R. W., MCLAUGHLIN, M. R., RODTS, G. R., COMEY, CH. H.: Management of acute odontoid fractures with single-screw anterior fixation. Neurosurgery, 45:812–819, 1999.
- SUCHOMEL, P., LUKÁŠ, R., TALLER, S., FRÖHLICH, R.: Type II T – Transitional C2 odontoid process fracture. Europ. Spine J., 9:297, 2000.
- SUCHOMEL, P., TALLER, S., LUKÁŠ, R., FRÖHLICH, R.: Chirurgické řešení zlomenin zubu čepovce. Rozhl. Chir., 79:301–308, 2000.
- ŠTULÍK, J., SUCHOMEL, P., LUKÁŠ, R., CHROBOK, J., KLÉZL, Z., TALLER, S., KRBEC, M.: Přímá osteosyntéza dentu – multicentrická studie. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 69:141–148, 2002.
- ŠTULÍK, J., VYSKOČIL, T., ŠEBESTA, P., KRYL, J.: Komplexní atlantoaxiální zlomeniny. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 72: 105–110, 2005.
- WHITE, A. A., PANJABI, M.: Clinical biomechanics of the spine. Philadelphia, Lippincott 1978.

MUDr. Lumír Hrabálek, Ph.D.,
Neurochirurgická klinika LF UP a FN,
I. P. Pavlova 6,
77520 Olomouc
Tel: 588442720
E-mail: lumir.hrabalek@seznam.cz

Práce byla přijata 1. 4. 2008.