

CHIRURGICKÉ ŘEŠENÍ ÚRAZŮ HORNÍ KRČNÍ PÁTEŘE

MUDr. Petr Suchomel, Ph.D.¹, MUDr. Robert Fröhlich¹, MUDr. Richard Lukáš², MUDr. Pavel Buchvald¹

¹Neurochirurgické oddělení Neurocentra Krajské nemocnice v Liberci

²Traumacentrum Krajské nemocnice v Liberci

Úrazy horní krční páteře jsou příčinou četných úmrtí. Asi polovina postižených umírá na místě nehody, ale ti, kteří přežijí, často nemají žádný neurologický deficit, jsou však vážně ohroženi sekundárním poškozením. Z uvedeného vyplývá, že je velmi důležité tato poranění správně diagnostikovat, klasifikovat a adekvátně léčit. Jednotlivé typy poranění jsou značně specifické a vyžadují odlišné léčebné postupy. Na základě zkušenosti se 132 chirurgicky léčenými pacienty s úrazem horní krční páteře si dovoluujeme předložit stručný návod, jak postupovat.

Klíčová slova: úraz, krční páteř, atlas, axis.

Úvod

Horní krční páteř běžně označovaná C0–2 je tvořená okcipitem (C0), atlasem (C1) a epistropheem (C2). Z hlediska anatomického představuje oblast velmi složitou a výjimečnou. Úrazy horní krční páteře tvoří asi 1/3 všech poranění krční páteře (8). Dochází k nim převážně při dopravních nehodách, pádech a sportovních aktivitách. Vzhledem k anatomickému vztahu horní krční páteře a vitálních struktur krční míchy umírá asi 50% pacientů na místě nehody, druhá polovina přežívá a je v 90% bez neurologické symptomatologie (8, 10).

Léčba konzervativní i chirurgická se odvíjí od přesné klasifikace poranění.

Oblast cerviko-kraniálního přechodu

Poranění v oblasti CC přechodu jsou velmi často smrtelná (3). V zásadě se jedná o dva typy úrazů.

I. Atlanto-occipitální dislokace

Porušením vazivového aparátu dochází k dislokaci lebky proti atlasu. Čtyři směry, ve kterých se tak může stát, jsou podkladem pro klasifikaci (3, 9).

Typ I: ventrální – nejčastější.

Typ II: longitudinální posun mezi okcipitem a atlasem – distrakce.

Typ III: dorzální – méně častá.

Typ IV: laterální – raritní.

Klinika: klinická diagnóza je vzhledem k častému bezvědomí pacienta (sdružená kraniocerebrální poranění) většinou nemožná.

Diagnóza: základem je prostý nativní rentgenogram, který odhalí atypickou polohu atlasu vůči týlní kosti. Přesnou specifikaci pak přináší CT vyšetření, zejména je-li doplněno 3D rekonstrukcí nebo MRI.

Léčba: v rámci první pomoci je u každého poranění krční páteře absolutně kontraindikována trakce za hlavu a to až do prvního rentgenového snímku. Důvodem je právě tento typ

poranění. Pokud pacient úraz přežije, pak je metodou volby occipito-cervikální instrumentovaná fúze. Konzervativní léčba v halo je možná pouze u inkompletních subluxací, s kterými se setkáváme zejména u dětí.

II. Zlomeniny okcipitálních kondylů

Nejsou příliš časté. Vznikají obvykle pádem na hlavu nebo je nalézáme jako součást komplexnějších poranění. Rozlišujeme čtyři typy zlomenin (10, 12).

Typ I: je součástí zlomeniny báze lebky, kdy lomná linie prochází okcipitálním kondylem až do velkého týlního otvoru. Tuto zlomeninu lze považovat za stabilní.

Typ II: vylomení kruhu velkého týlního otvoru působením axiálního násilí, jehož dislokací pak hrozí traumatická bazilární imprese.

Typ III: zlomenina jednoho kondylu vzniklá kompresí, může být i tříštivá.

Typ IV: střížná či avulzní zlomenina kondylu vzniklá tahem za ligg. alaria působením rotace a úklonu. Zlomeninu považujeme za potenciálně nestabilní.

Klinika: je rozmanitá a poranění může být opět často přehlédnuto. Pokud pacient přežije úraz, lze se setkat s dechovými potížemi, arytmiemi, parézami končetin a poškozením hlavových nervů IX.–XII. Často jsou ale jediným příznakem bolesti šíje s omezením pohybu.

Diagnóza: je někdy velice obtížná. Přesnou diagnózu je možné stanovit pouze na základě CT vyšetření v kostním okně s případnými 3D rekonstrukcemi (obrázek 1).

Léčba: zlomeniny okcipitálních kondylů lze většinou léčit konzervativně. Stabilní zlomeniny typu I a III řešíme imobilizací krčním límcem po dobu 6–8 týdnů. U potenciálně nestabilní zlomeniny II. typu, kde hrozí bazilární imprese a IV. typu s dislokací může být indikována chirurgická stabilizace či halo fixace. V případech přímé komprese nervových struktur je nezbytné provést chirurgickou dekompresi.

Zlomeniny atlasu

Zlomeniny atlasu tvoří 2–13% zlomenin krční páteře (17). Obvykle vznikají působením vertikální síly často v součinnosti s extenzí. Vzhledem k obvyklé absenci neurologické symptomatologie mohou zůstat přehlédnuté.

Klasifikace: k hodnocení těchto zlomenin je užívána řada schémat ale nejčastěji se setkáváme s dělením dle Gehweilera (7) do pěti základních typů.

Typ I: zlomenina předního oblouku atlasu.

Typ II: zlomenina zadního oblouku atlasu.

Typ III: kombinovaná zlomenina předního a zadního oblouku atlasu (11). Vyskytuje se ve 3 podtypech:

- a) čtyřúlomková (Jeffersonova)
- b) tříúlomková
- c) dvouúlomková.

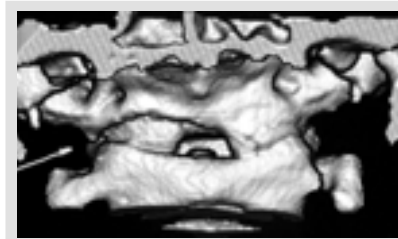
Typ IV: izolovaná zlomenina massa lateralis. Může být jednoduchá nebo tříštivá.

Typ V: zlomenina proc. transversus. Je obvykle důsledkem přímého úderu a její nebezpečí spočívá v možnosti poranění vertebrální tepny.

Pro posouzení stability zlomenin atlasu je rozhodující funkční integrita lig. transversum atlantis.

Klinika: je ve většině případů omezena na lokální bolesti v oblasti šíje se spazmem paravertebrálních svalů, neurologické příznaky obvykle chybějí. U Jeffersonovy zlomeniny se někdy objeví hypestézie nebo neuralgie v oblasti inervované okcipitálním nervem (17). Klinikou odezvou poranění II.–V. typu mohou být známky insuficience vertebro-bazilárního

Obrázek 1. Zlomenina kondylu okcipitální kosti typ III



povodí. Poruchy polykání může způsobit větší retrofaryngeální hematom.

Diagnóza: již standardní rtg vyšetření ukáže na možné poranění atlasu. Z boční projekce lze odhalit zlomeniny předního a zadního oblouku (typ I. a II.) s dislokací úlomků. Předozadní transorální snímek (Sandbergova projekce) zobrazí poranění atlasu III., IV. a V. typu. Podle dislokace-roztlačení massae laterales do stran můžeme předpokládat poškození lig. transversum atlantis. Pokud je součet přesahů dislokovaných dolních kloubních ploch C1 vůči laterálním kloubním hranám C2 větší než 7 mm je disrupce transversálního vazy pravděpodobná (10) a zlomenina je pak klasifikována jako nestabilní. Přesnou morfologickou informaci o zlomenině podá CT vyšetření v kostním okně, podle kterého lze určit typ zlomeniny, počet úlomků, jejich dislokaci, nitrokloubní linie lomu a event. kostní úlomek na mediální ploše laterální masy svědčící o vylomení úponu lig. transversum atlantis (obrázek 2). MRI může vedle rozsahu poranění měkkých struktur také přímo zobrazit lézi transversálního vazy (4).

Léčba: izolované zlomeniny oblouků a příčného výběžku nezasahující intraartikulárně jsou stabilní a zcela dostačující je konzervativní léčba imobilizací krčním límcem po dobu 8–10 týdnů (17). Jeffersonova fraktura a zlomeniny laterálních mas jsou potenciálně nestabilní. Lze je rovněž léčit konzervativně fixací límcem nebo halo-korzetem (halo-vest). Po ukončení této léčby je ale vždy nutné opakovat funkční rtg snímky v předklonu a záklonu a znovu tak zkontrolovat stabilitu zhojeného poranění.

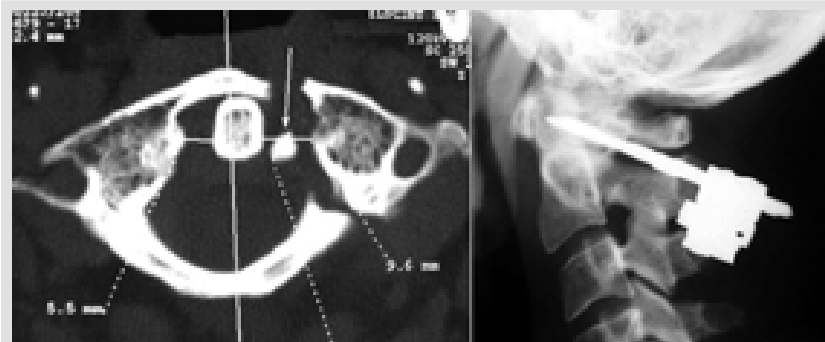
U prokázané instability (s rupturou transversálního vazy) je na místě primární chirurgické řešení zadním přístupem. První možností je sblížit dislokované massae laterales a fixovat je v reponovaném postavení a tím umožnit zhojení (obrázek 2). Druhým způsobem pak je fixace C1 k C2. Spondylodéza však představuje významné funkční omezení krční páteře, především rotačních pohybů (15).

Traumatická atlanto-axiální instabilita

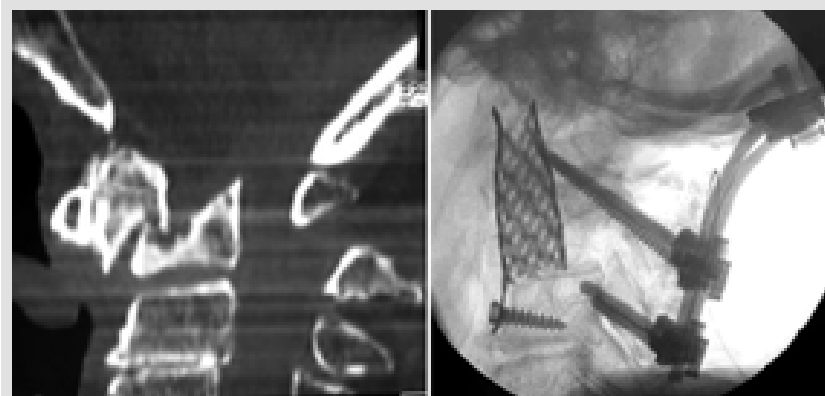
Atlanto-axiální instabilitu lze chápat jako samostatnou nozologickou jednotku pouze při čistě ligamentózním poranění. Často bývá odhalena až v chronické fázi při následných kontrolách po konzervativní léčbě. Rozhodujícím momentem je poranění transversálního vazy C1. Jedná se o disrupci ve střední části, avulzi nebo o vylomení tuberkula spolu s úponem vazy.

Klasifikace: rozeznáváme 3 typy atlanto-axiální instability (7):

Obrázek 2. Zlomenina atlasu s vylomením úponu lg. transversi atlantis a chirurgická vnitřní fixace šrouby v massae laterales do komprese



Obrázek 3. Fixovaný pakloub po zlomenině zubu čepovce s dislokací atlasu a stenózou kanálu. Vpravo stav po transorální dekompresi s náhradou těla Harmsovým košem a lami-nektomií se zadní fixací v jedné době



Typ I: ventrální instabilita, kdy v důsledku působení předozadní síly dochází k ruptuře lg. transversi a k oddálení předního oblouku atlasu od dentu C2.

Typ II: rotační instabilita, která má podle Fieldinga (6) tři podtypy.

Typ III: dorzální instabilita, resp. dislokace, kdy dochází k luxaci předního oblouku atlasu za zub čepovce, který zůstává intaktní. Je to poranění velmi vzácné.

Klinika: dominujícím příznakem je bolest v oblasti šíje, kterou zhoršuje tlak na kořen C2. V chronické fázi se lze setkat s příznaky myelopatie.

Diagnóza: na bočním nativním i dynamickém snímku hodnotíme vzdálenost zadní hrany předního oblouku atlasu od přední hrany dentu C2, která za normálních poměrů činí 3 mm u dospělých a 4,5 mm u dětí. Pokud je vzdálenost větší, je diagnóza jistá. V akutní fázi je možné provádět dynamické skiaskopické vyšetření pouze u pacientů při vědomí a za aktivní účasti velmi zkušeného lékaře.

V případě pozitivního nálezu vždy doplníme CT a MRI.

Léčba: traumatickou C1-2 instabilitu řešíme chirurgicky C1-2 spondylodézou ze zadního přístupu. V současné době je jednoznačným trendem užívat metody přinášející okamžitou stabilitu (10, 15, 17) bez nutnosti následné zevní podpory.

Zlomeniny epistrofeu (axis)

Zlomeniny čepovce tvoří téměř 20 % všech zlomenin krční páteře (8). Specifická a jedinečná anatomická struktura druhého krčního obratle předurčuje zcela odlišné typy zlomenin, které z praktického pohledu lze rozdělit do tří okruhů (8):

I. Zlomeniny zubu čepovce

Příčinou bývá obvykle pád, méně často dopravní nehody a sportovní úrazy.

Klasifikace: většina současných dělení se opírá o původní klasifikaci podle Andersona a d'Alonza (1), která rozeznává tři základní typy:

Typ I: apikální zlomenina dentu. Její vzácnost potvrzují sporadická kazuistická sdělení. Lze ji považovat za stabilní.

Typ II: zlomenina v bazi dentu je nejčastější a vždy nestabilní.

Typ III: vylomení dentu s částí těla čepovce.

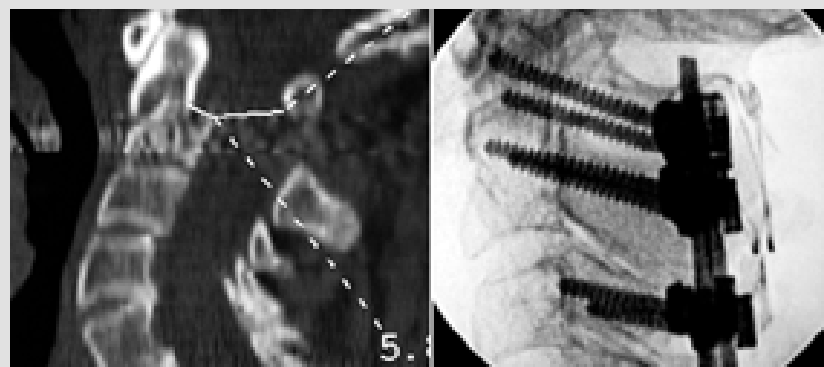
Klinika: pokud nenastane okamžitá smrt poraněním míchy, jsou neurologické příznaky poměrně vzácné. V klinickém obrazu dominuje bolest šíje, antalgické držení se svalovým spazmem, bolestivé a omezené pohyby hlavy.

Diagnóza: základním vyšetřením je boční a transorální rtg snímek, který může odhalit linie lomu, dislokaci zubu či rozšíření retrofa-

Obrázek 4. Dynamické vyšetření ve flexi odhalilo současnou zlomeninu zubu a katovskou zlomeninu s narušením disku C2/3. Vpravo řešení přímou osteosyntézou fraktury zubu dvěma šrouby a fixací dlahou C2/3 pro stabilizaci katovské zlomeniny



Obrázek 5. Tříštvrtá nestabilní zlomenina těla C2. Fixace C1-3 zezadu fixaterem dle Harmse. Šrouby jsou zavedeny do massae laterales atlasu i C3 a transpedikulárně do C2



ryngeálního stínu. Předpokládanou zlomeninu dentu C2 může potvrdit konvenční tomografie, avšak suverénní pro diagnózu a klasifikaci je CT v kostním okně s rekonstrukcí obrazu.

Léčba: odlomení hrotu zubu (typ I) je stabilní poranění a léčíme jej krční ortézou. Naopak zlomenina zubu v bazi (typ II) vyžaduje ve většině případů primární chirurgické ošetření. Repozici dosáhneme obvykle skeletární trakcí. Optimálním řešením zlomeniny je osteosyntéza podle Magerla a Bohlera (2). Principem je zavedení jednoho nebo dvou šroubů předním šikmým přístupem, z nichž jeden vždy proniká kortikální vrstvou apexu a svým tahem způsobuje kompresi lomné plochy (13, 16).

Přímá kompresivní osteosyntéza přináší okamžitou stabilitu s možností rychlé mobilizace a rehabilitace zraněného. Na některých pracovištích dosud preferovaná konzervativní léčba halo aparátem představuje značný diskomfort a větší riziko selhání kostní fúze. Takto vzniklé dislokace a paklouby je pak obvykle velmi obtížné chirurgicky ošetřit (obrázek 3). Vylomení zubu s částí těla čepovce (typ III) považujeme rovněž za zlomeninu nestabilní, zejména pokud linie lomu prochází kloubními plochami C1/2. Tento typ zlomeniny charakterizuje široká lomná plocha spongiózní kosti, což vysvětluje dobrou hojivost (16). Nejedná-li se o intraartikulární zlomeninu, lze akceptovat konzervativní léčbu ortézou nebo halo vestou po dobu 8–12 týdnů. V poslední době však především starší

nemocné raději operujeme, abychom zkrátili dobu rekonvalescence a omezili výskyt zejména plicních komplikací (14, 18).

II. Zlomeniny istmu C2 – zlomeniny katovského typu

Zlomenina istmu C2, tzv. katovská zlomenina (hangman's fracture) byla původně popsána u oběšenců (20) jako důsledek hyperextenze a distrakce s letálním neurologickým postižením. Dnes vzniká převážně při dopravních nehodách působením silné hyperextenze s následnou kompresí či rotací. Působením většího násilí teprve dojde k poranění podélných vazů a poškození meziobratlové ploténky C2/3. Až to je příčinou nestability a eventuální dislokace zubu proti míše a smrti (5).

Klasifikace: podle stupně dislokace rozlišuje Effendi (5) tři typy poranění:

Typ I: tělo C2 je minimálně dislokováno, úhel C2/3 je menší než 11 stupňů. To nepřímě dokládá nepoškozený disk C2/3 a tudíž stabilní poranění.

Typ II: tělo C2 je dislokováno více než 3,5 mm a angulace je větší než 11 st. Je přítomna léze disku C2/3 i vazů a poranění je nestabilní.

Typ III: dislokace C2 ventrálně, kloubní plošky C2/3 jsou luxovány přes sebe.

Klinika: neurologické příznaky jsou vzácné, vyskytují se u přeživších méně než ve 20 % (20). Projevem je opět trias: bolesti šíje, omezení pohybu a svalové spazmy.

Diagnóza: většinou již z bočního rtg snímku je patrná linie lomu a dislokace úlomků. Podrobný obraz o zlomenině podá CT v kostním okně. Případnou skrytou instabilitu můžeme odhalit funkční skiaskopii (obrázek 4).

Léčba: zlomenina istmu C2 (typ I.) je stabilní, a proto ji lze léčit konzervativně krční ortézou. Klíčem k nestabilitě není kostní léze, ale disko-ligamentózní poranění. Dle míry poškození disku (typ II.) lze volit mezi zadní přímou kompresní osteosyntézou dle Judeta nebo přední diskektomií s náhradou a dlahovou fixací dle Decaulxe (13,19). V případě závažných dislokací (typ III.) je na místě přístup kombinovaný.

III. Ostatní zlomeniny C2 (tzv. nezařaditelné)

Zlomeniny čepovce, které nelze zařadit do žádné z doposud popsaných skupin tvoří skoro čtvrtinu všech fraktur C2 (8). Jedná se o zlomeniny těla C2, kde lomná linie probíhá v různých rovinách. Patří sem tříštvrtá zlomenina těla, zlomeniny laterálních mas i fraktury zadního oblouku a trnu C2. Pokud tato poranění nejeví klinické ani grafické známky instability, lze je léčit konzervativně krční ortézou či halo vestou. V opačném případě je na místě primární chirurgické ošetření vždy individualizované dle průběhu lomné linie a typu instability (obrázek 5).

Kombinované zlomeniny C1-2

Na závěr musíme připomenout kombinované zlomeniny C1-2, které představují asi 3% všech poranění krční páteře (4) a je nutné na ně pomyslet při vyšetřovacím a léčebném algoritmu. Vyskytují se různé kombinace. Nejčastější variantou je zlomenina zadního oblouku C1 spolu s frakturou zubu čepovce II. typu. Pro klasifikaci i následnou léčbu těchto poranění je obvykle určující typ zlomeniny C2 (4).

Závěr

Léčba úrazů horní krční páteře dnes patří nesporně do rukou specializovaných spondylochirurgických center. Obecně lze konstatovat, že pouze stabilní poranění je indikováno ke konzervativní léčbě. Naopak prokázaná instabilita s přímým ohrožením nervových struktur vyžaduje ve většině případů primární chirurgické ošetření. U potenciálně nestabilních zranění tolerujeme konzervativní úsilí, ale spíše preferujeme chirurgickou léčbu. Ta totiž při respektování indikačních kritérií a dodržení operačních postupů poskytuje okamžitou stabilitu s možností rychlé mobilizace zraněných. Nezanedbatelnou výhodou aktivního chirurgického přístupu je také docílené anatomické postavení, v němž se stabilizovaná zlomenina zhojí.

Literatura

1. Anderson LD, D'Alonso RT (1974) Fractures of the Odontoid Process of the Axis. *J Bone Jt Surg Am* 56: 1663–1674.
2. Bohler J. Schraubenosteosynthese von Fracturen des Dens Axis. *Unfallheilkunde* 1981; 84: 221–223.
3. Buchholz RW, Burkhead WZ. The Pathological Anatomy of Fatal Atlanto occipital Dislocations. *J Bone Jt Surg Am* 1979; 61: 248–250.
4. Dickman CA, Hadley MN, Browner CM. Neurosurgical Management of Acute Atlas-Axis Combination Fractures: a review of 25 cases. *J Neurosurg* 1989; 70: 45–49.
5. Effendi B, Roy D, Cornish B, Dussault RG, Luring CA. Fractures of the Ring of the Axis: A Classification Based on the Analysis of 131 Cases. *J Bone Jt Surg Br* 1978; 60: 319–327.
6. Fielding JW, Hawkins RJ. Atlanto-axial Rotatory Fixation. (Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint). *J Bone Jt Surg Am* 1977; 59: 37–44.
7. Geweiler JA, Osborne RL, Becker RF. The Radiology of Vertebral Trauma. Saunders, Philadelphia
8. Greene KA, Dickman CA, Marciano FF, Drabier JB, Hadley MN, Sonntag VK (1997) Acute Axis Fractures: Analysis of Management and Outcome in 340 Consecutive Cases. *Spine* 1980; 22:1843–1852
9. Harris JH, Carson GC, Wagner LK, Kerr N. Radiologic diagnosis of traumatic occipitovertebral dislocation: comparison of three methods of detecting occipitovertebral relationship on lateral radiographs of spine subjects. *AJR* 1994; 162: 887–892.
10. Jeanneret B. Obere Halswirbelsäule. In: Hohman G, Hackenbroch M, Lindemann K (Hrsg) Orthopädie in Praxis und Klinik. 2. Auflage. Thieme, Stuttgart, New York 1994: pp 155–176.
11. Jefferson G. Fracture of the Atlas Vertebra. Report of Four Cases and a Review of Those Previously Recorded. *Brit J Surg* 1920; 8: 407–422.
12. Kočíš J, Wensche P, Mužík V. Zlomeniny kondylu okcipitu. *Acta Spondylogica* 2004; 1(3): 18–20.
13. Lohnert J, Látal J. Fracturae axis seu epistrophei-chirurgická léčba. I. část: Dens axis seu epistrophei. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 1992; 59: 358–362.
14. Rudinský B, Hill R, Kolečák K. Anterior cervical interbody fusion with bioceramic cages: initial experience. In Kaech DL, Jinkins JR: Spinal restabilisation procedures. Elsevier 2002: 249–256.
15. Suchomel P, Štulík J, Klézl Z, Chrobok J, Lukáš R, Krbec M, Magerl F. Transartikulární fixace C1-C2: multicentrická retrospektivní studie. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 2004; 71: 6–12.
16. Suchomel P, Taller S, Lukáš R, Fröhlich R. Chirurgické řešení zlomenin zubu čepovce. *Rozhl Chir* 2000; 79: 301–308.
17. Štulík J, Krbec M. Zlomeniny atlasu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 2003; 70/5: 274–278.
18. Štulík J, Suchomel P, Lukáš R, Chrobok J, Klézl Z, Taller S, Krbec M. Přímá osteosyntéza dentu – multicentrická studie. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 2002; 69/3: 141–148.
19. Taller S, Suchomel P, Lukáš R, Beran J. CT-guided internal fixation of hangman's fracture. *Eur. Spine. J.*, 2000; 9: 393–397.
20. Vlach O, Leznar M, Bayer M. Diagnostika, klasifikace a léčení takzvané katovské zlomeniny. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 1988; 55: 456–466.