

617.53-001.5-089.23

SÚČASNÉ INDIKÁCIE POUŽITIA HALO-FIXÁCIE

MUDr. Tomáš BRAUNSTEINER, CSc., plk. doc. MUDr. Štefan PETROVIČ, CSc.,
Klinika úrazovej chirurgie IVZ, Dérešova NsP, Bratislava-Kramáre
(prednosta: doc. MUDr. J. Látal, CSc.)
Katedra medicíny katastrof IVZ, Bratislava
(vedúci: plk. doc. MUDr. Š. Petrovič, CSc.)

Úvod

Vonkajšiu fixáciu pomocou Halo-kruhu (Halo = svätožiara) skonštruoval v r. 1956 stomatochirurg Fred A. Bloom pre riešenie vpáčených zlomenín maxillofaciálneho komplexu, bez výraznejšej odozvy v lekárskej verejnosti (26). Ovšem už prvá modifikácia tohto aparátu určená pre úpravu ťažkého skoliotického ohnutia paralytickej krčnej chrbtice pri poliomyelitíde, ktorej autormi boli Perryová a Nickel v r. 1959 (19), sa stretla s obrovským ohlasom. V priebehu nasledujúcich 15 rokov sa konštrukcia menila a rozširovalo sa indikačné spektrum použitia. Pôvodne bol Halo-aparát pevne fixovaný pomocou štyroch tyčí do dlhého sadrového korzetu obopínajúceho panvu a často dosahujúceho až na stehná. V r. 1969 Blount upravil ortézu zmenou jej dolnej časti na rovnaký panvový pás, ako má Milwaukee korzet (1). V r. 1973 Kuhn a Garretová popísali použitie Halo-kruhu v kombinácii s plastickou vestou (9). V dnešnej podobe sa s rôznym konštrukčným materiálom (ocel, titan, grafit a pod.) používajú hlavne 3 obmeny chest-vest: short, half a full-vest s prevažujúcim indikačným spektrom pre poranenia cervikálnej chrbtice. Nápad Sunamiho (24) zaviesť do praxe Halo-pelvic konštrukciu pre liečenie luxačných torakolumbálnych zlomenín si v praxi nezískal veľa prívržencov.

Materiál a metodika

V priebehu 5 rokov (1. 7. 1988-31. 12. 1993) bolo na Traumatologickej klinike IVZ Bratislava operačne stabilizovaných 486 pacientov s poranením chrbtice. Z nich v 204 prípadoch išlo o poranenie krčnej chrbtice a v 282 o poranenie hrudnej a drierkovej chrbtice.

V tomto súbore bolo 162 mužov s priemerným vekom 29,5 rokov a 42 žien s priemerným vekom 40,8 rokov. V skupine mužov boli najčastejšou príčinou úrazu skoky strmhlav do plytkej vody (51,3 %), pády z výšky (28,9 %), dopravné úrazy (17,1 %) a ostatné príčiny (v 2,7 %). V skupine žien prevažovali dopravné nehody (61,1 %), nasledovali skoky do vody (25,0 %) a pády z výšky (13,9 %).

V súbore bolo 38 pacientov (18,7 %) so zlomeninami axis. Všetky prípady zlomenín densu typu Anderson-D Alonzo II sme operovali priamou kompresívnou osteosyntézou dvoma konvergentnými skrutkami podľa Böhlera/Magerla. Zlomeniny typu Anderson-D Alonzo III sme stabilizovali dvojrozmernou T-dlažkou fixovanou cez kratšie zahnuté ramienko konvergentnými skrutkami do densu a cez dlhšie kompresívnou skrutkou do zadnej kortikalis tela.

Všetky prípady (s 1 výnimkou) istmických zlomenín (Hangman's fracture) sme operovali spredu - metodikou podľa Décaulxa - stabilizáciou trapézovou dlažkou

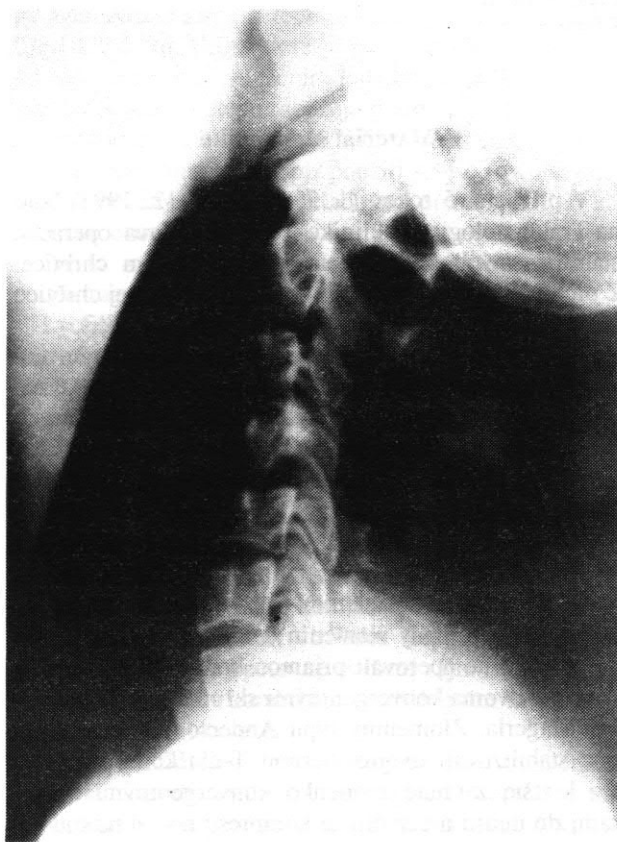
po odstránení poraneneho disku C2/3 (interbody fusion). Uvedenú výnimku tvorila priama bipedikulárna kompresívna osteosyntéza podľa Judeta v modifikácii Grob/Magerl zadným prístupom.

Všetky ostatné poranenia dolnej krčnej chrbtice (C3-C7) sme operačne riešili anterolaterálnym prístupom použitím Casparovej, resp. Morscherovej techniky.

Okrem uvedeného súboru sme pomocou Halo-aparátu, resp. sadrovej minervy, liečili 9 pacientov so zlomeninami atlasu (AO typy A.1.2.2. a A.2.2.), 3 pacientov s kombinovanými atlantoaxiálnymi poraneniami (AO typ C.1.1. a C.1.2.) a 1 pacienta s kombinovanou zlomeninou epistrofea (AO typ B.3.2.)

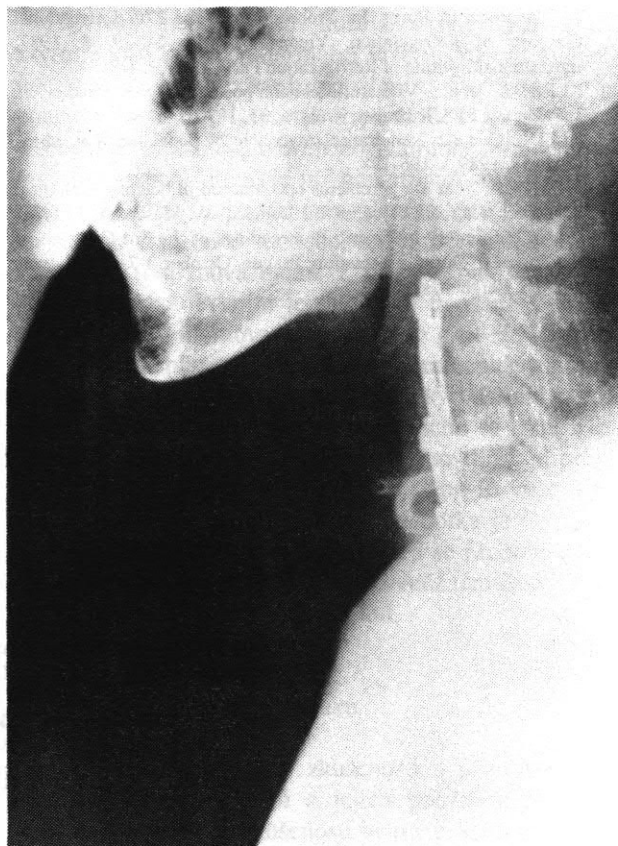
Okrem týchto sme raz použili Halo-fixáciu v rámci predoperačnej prípravy pre osteomyelitidu tela stavca po operačnej stabilizácii traumatickej luxácie C4/5 na inom pracovisku, následnom odstránení implantátov s rekytotizáciou a 1-krát sme použili Halo-aparát na doliečenie pacienta z vlastného súboru po zlyhaní ventrálnej stabilizácie (obr. 1-6).

18-ročný pacient s anamnézou skoku strnhlav do plytkej vody s hyperflexným mechanizmom vzniku. Na našu kliniku prijatý cca 4 hodiny od úrazu. Neurologický stav hodnotený ako Frankel A (kompletná motosenzorická obrna) pod úrovňou C4/5.



Obr. 1 Rtg laterálny snímok krčnej chrbtice. Zobrazilo sa luxačné poranenie v úrovni disku C4/5 s triestivou zlomeninou celej ventrálnej časti tela C4 a pridruženou trhlínovou sagitálnou zlomeninou tela stavca C5.

Indikovaná urgentná dekompresia miechy a stabilizácia chrbtice ventrálnym prístupom.

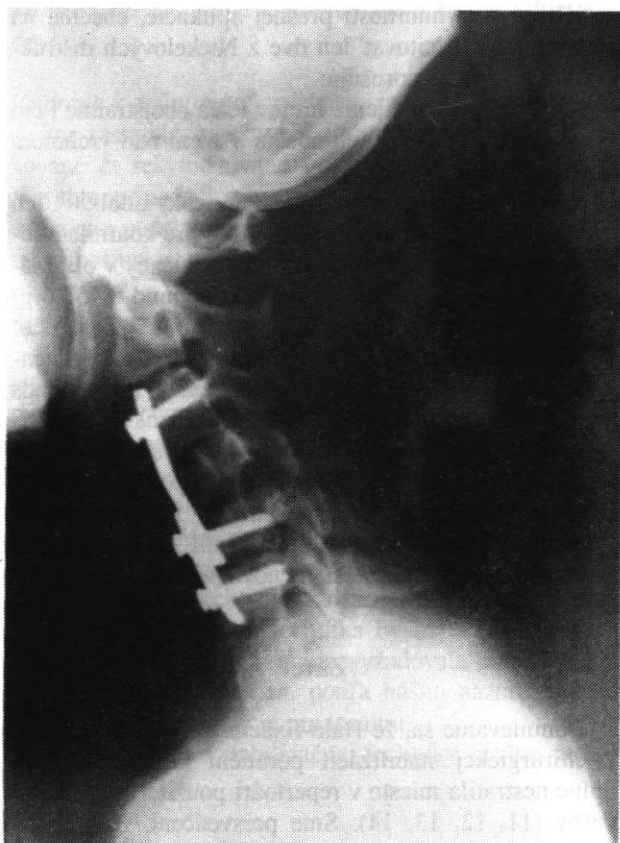


Obr. 2 Rtg laterálny snímok krčnej chrbtice z bezprostredného pooperačného obdobia. Ventrálna stabilizácia 4 stavcov (C3-C4-C5-C6) konštrukciou dvoch navzájom prepojených trapézových dlažiek.

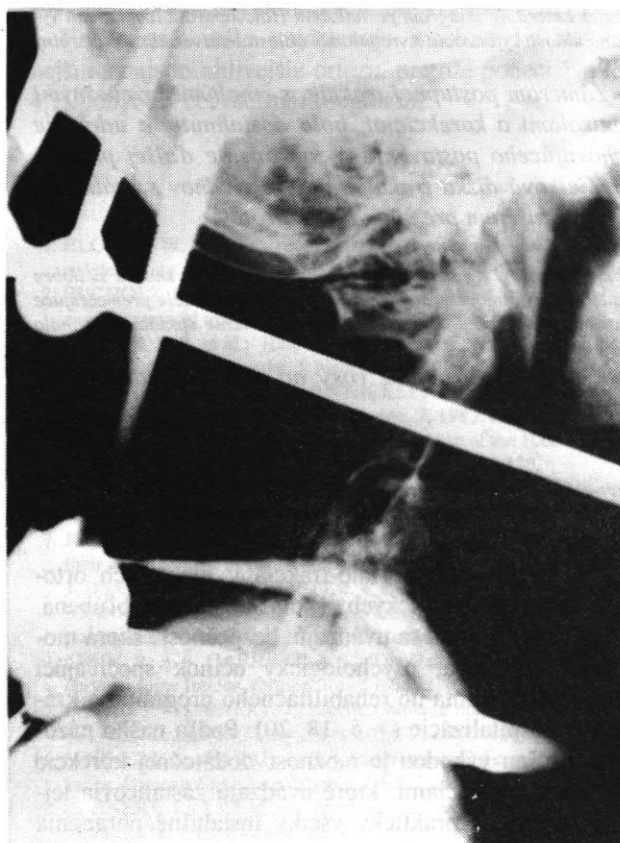
Stabilizačná konštrukcia spojením 6- a 4-dierkovej dlažky bola ťažkou improvizáciou a východiskom z núdze, nakoľko aktuálne nebola k dispozícii ani Orozcova ani Casparova dlažka potrebnej dĺžky. Okrem stabilizácie bola vykonaná parciálna somatektómia C4 a diskektómia poškodených diskov C3/4, C4/5 a C5/6.

Pacient bol 5. pooperačný deň preložený na spinálnu jednotku Rehabilitačného liečebného ústavu v Kováčovej pri Zvolene, kde bol zapojený do komplexného rehabilitačného programu. V priebehu cca 6 mesiacov od úrazu prišlo k neurologickému zlepšeniu o 2 stupne Frankelovej škály.

Pacientovi bola navrhnutá reoperácia. Pôvodným anterolaterálnym prístupom sprístupnená dolná krčná chrbtica. Po odstránení uvoľnených dlažiek sa objavil devitalizovaný kostný štep (pôvodne použitý k lordotizácii ako náhrada parciálnej somatektómie) s tkanivovou reakciou v okolí. Z obáv pred existenciou mitigovanej infekcie boli odobraté kultivačné vzorky. Operačný výkon ukončený (obr. 3).

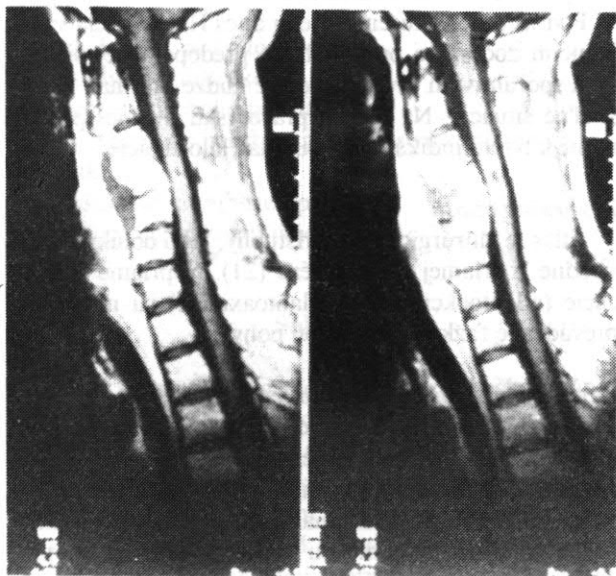


Obr. 3 Laterálny rtg snímok krčnej chrbtice 6 mesiacov od úrazu. Stratu osového postavenia s rekýfotizáciou vyvolalo uvoľnenie tých skrutiek zo zadnej kortikalis, ktoré spájali obe dlažky konštrukcie.



Obr. 5 Text viz s. 156

Obr. 6 Text viz s. 156



Obr. 4 Sagitálna rekonštrukcia vyšetrenia magnetickou rezonanciou. Okrem potvrdenia dorzálnnej protrúzie najmä tela stavca C4 spôsobujúceho ventrálnej kontakt s miechovými obalmi sa zobrazili cystické prejasnenia v tkanive miechy v úrovni disku C3/4 a za telom stavca C3.

Po obdržaní kompletne negatívnych kultivačných výsledkov pacient s ďalšou reoperáciou nesúhlasil. Súhlasil s naložením Halo-trakcie.



Obr. 5 Laterálny skiagram po naložení Halo-aparátu, zobrazená výrazná uhlová kyfotizácia s vrcholom v oblasti intervertebrálnej štrbiny C4/5.

Zámerom postupnej trakcie, s mnohými priebežnými kontrolami a korekciami, bolo dosiahnutie a udržanie vyhovujúceho postavenia a zabránenie ďalšej progresii. Celková dĺžka trakcie bola 18 týždňov s krátkodobým prerušením pre vypadnutie hrotov.

Obr. 6 Laterálny rntg snímok výsledného stavu. Na rntg snímku sú dobre viditeľné mohutné ventrálne paravertebrálne osifikácie premostujúce prakticky celú dolnú chrbticu. Osové postavenie spinálneho kanála nie je ideálne.

V súčasnosti, vyše 2 roky od úrazu, chodí pacient bez opory.

Diskusia

Aj v súčasnosti je Halo-trakcia v niektorých ortopedicko-traumatologických školách veľmi obľúbená. Medzi jej výhodami sa uvádzajú: bezpečnosť, skorá mobilizácia pacienta, psychologický účinok spočívajúci v zapojení pacienta do rehabilitačného programu a krátky čas hospitalizácie (4, 5, 18, 20). Podľa nášho názoru najväčšou výhodou je možnosť dodatočnej korekcie repozície. Indikáciami, ktoré uvádzajú zástancovia tejto techniky, sú prakticky všetky instabilné poranenia krčnej chrbtice, či už neurologickou poruchou, alebo bez nej (2, 3, 16, 18, 20, 23). Druhou indikačnou skupinou sú potreby rigidnej imobilizácie po limitovaných artrodézach (5).

Žiaľ, technika sama o sebe prináša vysoké percento komplikácií. Uvoľnenie fixačných hrotov sa uvádza v 36 %, infekcia v ich okolí v 20 % (nie sú výnimkou osteomyelitída lebky, ba boli popísané i subdurálne abscesy), tlakové bolesti v 11 %, krvácanie z okolia hrotov v 1 %, poranenie nervov v 2 %, poranenie dury v 1 %, dysfagia v 2 %, následné keloidné jazvy v 9 % a ťažký dyskomfort pacienta v 18 % (2, 5, 6, 10, 17, 25). Zlyhanie fixácie sa percentuálne kryje s incidenciou uvoľnenia hrotov a výskytom infekcie (25).

Je známe, ako to dokumentovali pozorovania Breiga, že následkom dlhodobej trakcie (Crutchfieldovou svorkou alebo Halo-aparátom), najmä pri existencii inkongruencie stien spinálneho kanála, dochádza k predlžovaniu miechy, jej napínaniu cez hypomochlion nerovnosti, k tvorbe cystičiek, trhlín a fibrotickej prestavbe, t. j. histologickému obrazu neskorej myelopatie.

Na druhej strane predstavuje Halo-device mechanicky veľmi pevnú a spoľahlivú ortézu - Johnson a spolupracovníci dokázali, že z komerčne používaných krčných ortéz je najpevnejšia - ponecháva len 4 % krčného pohybu (7, 8).

Nickel, spoluautor tejto metodiky, zdôvodňuje vysoké percento zlyhania tým, že podobne ako pri iných rýchlo sa uplatňujúcich metódach aj aplikáciu Halo-aparátu dostali do rúk chirurgovia bez náležitého vyškolenia a praxe, ktorí mnohokrát improvizovali originálny postup (18). Pretože sme sa sami opakovanne pre-

svedčili o nevyhnutnosti presnej aplikácie, chceme na tomto mieste odcitovať len dve z Nickelových inštrukcií, ktoré sa často porušujú:

1. Miesta pre umiestnenie hrotov ležia obojstranne 1 cm nad laterálnou tretinou obočia a 1 cm nad vrcholom ušnic.
2. Hroty musia zvierat' s povrchom lebky uhol 90°. Ich dot'ahovanie sa musí robiť súčasne pre kontralaterálne hroty. Dot'ahovací moment odporúčaný v origináli 2 inch/pounds (inch = 2,54 cm, pound = 453,6 g) nesmie prekročiť odporúčané maximum 4,5 pre deti, resp. 6 pre dospelých (26). Garfin a spol. experimentálne zistili, že odporúčaný moment 6 inch/pounds (0,69 N/m) len čiastočne penetruje vonkajšiu kortikalis a je možné pevnejšie dotiahnutie (0,69 až 1,12 N/m) (5). Zásadou je, že pri potrebe výmeny klincov (pre uvoľnenie, zlomenie, hnisanie okolia a pod.) je treba vždy hrot posunúť do vedľajšieho otvoru v kruhu a zaviesť na nové miesto v lebke.

Záver

Domnievame sa, že Halo-fixácia (napriek pokrokom v chirurgickej stabilizácii poranení krčnej chrbtice) úplne nestratila miesto v repertoári použiteľných metód voľby (11, 12, 13, 14). Sme presvedčení, že zmenou indikačného spektra sa podstatne znížila aj hladina komplikácií tým, že sa Halo-fixácia len v minimálnej miere používa ako definitívne, dlhodobé riešenie, automaticky sa znížil výskyt najčastejších komplikácií typu infekcie alebo uvoľňovania hrotov.

Podľa našich skúseností je aj dnes Halo-fixácia vynikajúcim dočasným prostriedkom predoperačnej prípravy a spoľahlivým východiskom z núdze pre inak neriešiteľné situácie. Na našom pracovisku sa dnes prikláňame k týmto indikáciám použitia Halo-fixácie:

Zlomeniny atlasu

Atlas je chirurgicky zle prístupný, jeho oblúky nie sú vhodné k priamej osteosyntéze (21). Nepriamo stabilizácie (atlantookcipitálne, atlantoaxiálne) sú nutne doprevádzané ťažkou reštrikciou pohybu.

Viacúrovňové instabilné poranenia

Poranenie viac ako dvoch susediacich segmentov alebo poranenie viacerých nesusediacich stavcov je chirurgicky riešiteľné len rozsiahlou dézou za cenu trvalej straty funkcie (22). Podľa našich skúseností je prijateľnejšia stabilizácia pomocou Halo-aparátu: ak sa prípadne zistí neskorá diskoligamentózna instabilita v niektorej úrovni, je odstrániteľná jednoduchou "interbody fusion" bez následkov na funkciu.

Chirurgicky neriešiteľné instabilné poranenie

Pre niektoré poranenia je Halo-fixácia stále metódou voľby - napr. osteoperiostálna avulzia lig. transversum atlantis, ktorá má dobrú tendenciu k hojeniu - ak neindikujeme definitívnu primárnu atlantoaxiálnu dézu.

To isté platí pre rôzne kombinované atlantoaxiálne poranenia.

Príprava k definitívnej operačnej stabilizácii

Pre zastaralé, neskoro diagnostikované alebo reluxované či rekyfotizované poranenia väčšieho stupňa. V týchto prípadoch postupná osová úprava a lokálna distrakcia podstatnou mierou uľahčuje definitívny operačný postup.

Zlyhanie operačnej stabilizácie pre komplikácie

Týchto prípadov je relatívne málo. Najčastejšie ide o technické komplikácie (uvoľnenie skrutiek, ich primárne nesprávne zavedenie a pod.) odstrániteľné prípadnou reoperáciou. Halo-fixácia je skôr metódou voľby pri doliečovaní infekčných komplikácií (15).

Niektorými autormi (5) odporúčanú indikáciu použitia Halo-aparátu pre doliečovanie operačnej stabilizácie (napr. artrodezy alebo zákroky na zadných chrbových elementoch) neuvádzame. Domnievame sa, že zvolená stabilizačná technika by mala byť natoľko osove a uhlave stabilná, aby nevyžadovala doliečovanie rigidnou ortézou. Inak sa, podľa nášho názoru, stráca benefit a zmysel operácie pre traumatu.

Za *výhody* tejto stabilizačnej techniky možno považovať:

- bezpečnosť
- skorú mobilizáciu pacienta (zapojenie do rehabilitačného programu)
- možnosť dodatočnej korekcie
- krátky čas hospitalizácie (v porovnaní s Crutchfieldovou trakciou)

Nevýhodami sú:

- psychologický nežiadúci účinok (neestetická konštrukcia)
- nutnosť dlhodobého použitia (dlhý segment s nevyhnutnými kĺbnymi zmenami)
- distrakcia (indukcia neskorej myelopatie)
- vysoké percento komplikácií.

Súhrn

Autori prezentujú vlastné skúsenosti s liečbou poranení krčnej chrbovice pomocou vonkajšej Halo-fixácie.

Podľa ich skúseností je aj dnes Halo-device vynikajúcim dočasným prostriedkom predoperačnej prípravy a spoľahlivým východiskom z núdze pre inak neriešiteľné situácie. A to napriek tomu, že dlhodobá fixácia poranení krčného segmentu pomocou Halo-aparátu je zaťažovaná vysokým percentom komplikácií a v konečnom dôsledku aj zlyhaním metodiky.

Autori sa prikláňajú k týmto súčasným indikáciám použitia Halo-fixácie, ktoré v práci zdôvodňujú:

- zlomeniny atlasu
- viacúrovňové instabilné poranenia
- chirurgicky neriešiteľné instabilné poranenie
- príprava k definitívnej operačnej stabilizácii

- zlyhanie operačnej stabilizácie pre komplikácie

Halo-aparáť stále predstavuje mechanicky najpevnejšiu a najspoľahlivejšiu ortézu, pretože ponecháva len 4 % pohybu v cervikálnom segmente.

Literatúra

1. BLOUNT, W. P.: Early recognition and prompt evaluation of spinal deformity. *Wisconsin Med. J.*, 68, 1969, s. 245-249.
2. BUCHOLZ, R. W. - CHEUNG, K. CH.: Halo-vest versus spinal fusion for cervical injury. *J. Neurosurg.*, 70, 1989, s. 884-892.
3. COOPER, P. R. et al.: Halo immobilization of cervical spine fractures. Indications and results. *J. Neurosurg.*, 50, 1979, s. 603-610.
4. DORR, L. D. - HARVEY, J. P. - NICKEL, V. L.: Clinical review of the early stability of spine injuries. *Spine*, 7, 1982, č. 4, s. 545-550.
5. GARFIN, S. R. et al.: Complications in the use of the Halo fixation device. *J. Bone Joint Surg.*, 68-A, 1986, č. 3, s. 320-325.
6. GLASER, J. A. et al.: Complications associated with the halo-vest. A review of 245 cases. *J. Neurosurg.*, 65, 1986, s. 762-769.
7. JOHNSON, R. M. et al.: Cervical Orthoses: A study comparing their effectiveness in restricting cervical motion in normal subjects. *J. Bone Joint Surg.*, 59-A, 1977, č. 4, s. 332-339.
8. JOHNSON, R. M. et al.: Cervical orthoses. A guide to their selection and use. *Clin. Orthop.*, 154, 1981, s. 34-45.
9. KUHN, R. A. - GARRETT, A. L.: The Halo in the management of cervical spine lesions. *Orthop. Rev.*, 1, 1972, č. 6, s. 25-27.
10. LÁTAL, J. - LOHNERT, J.: Liečba zlomenín hornej krčnej chrbovice (C1+C2). *Bratisl. lek. Listy*, 94, 1993, č. 9, s. 483-488.
11. LOHNERT, J. - LÁTAL, J.: Surgical treatment of cervical spine injuries. *Osteosynthese International, GKK Budapest 1991*, s. 35-38.
12. LOHNERT, J. - LÁTAL, J.: Fracturae axis seu epistrophei - chirurgická liečba. I. časť - Dens axis seu epistrophei. *Acta Chir. orthop. cecoslov.*, 59, 1992, č. 6, s. 358-362.
13. LOHNERT, J. - LÁTAL, J.: Fracturae axis seu epistrophei - chirurgická liečba. II. časť - Isthmus axis seu epistrophei. *Acta Chir. orthop. cecoslov.*, 60, 1993, č. 1, s. 47-50.
14. LOHNERT, J. - LÁTAL, J. - VAJČÍKOVÁ, S.: Odontoid Fracture - Surgical Treatment. *Minimal Invasive Surgery, Hertz Salzburg*, 1994, s. 9-10.
15. LOHNERT, J. - LÁTAL, J.: Komplikácie ventrálnej stabilizácie krčnej chrbovice. *Acta Chir. orthop. cecoslov.*, 61, 1994, č. 4.
16. MEYER, P. R.: *Surgery of spine trauma*. Churchill Livingstone, New York-Edinburgh-London-Melbourne 1989. 869 s.
17. MURPHY, M. J. - WU, J. C. - SOUTHWICK, W. O.: Complication of Halo fixation. *Orthop. trans.*, 3, 1979, s. 126.
18. NICKEL, V. L. et al.: The Halo. A spinal skeletal traction fixation device. *J. Bone Joint Surg.*, 50-A, 1968, č. 10, s. 1400-1409.
19. PERRY, J. - NICKEL, V. L.: Total Cervical-Spine Fusion for Neck Paralysis. *J. Bone Joint Surg.*, 41-A, 1959, č. 1, s. 37-59.
20. SEARS, W. - FAZL, M.: Prediction of stability of cervical spine fracture managed in the Halo-vest and indications for surgical intervention. *J. Neurosurg.*, 72, 1990, s. 426-432.
21. SEGAL, L. S. - GRIMM, J. O. - STAUFFER, E. S.: Non-union of fractures of the atlas. *J. Bone Joint Surg.*, 69-A, 1987, s. 1423-1434.
22. SHEAR, P.: Multiple noncontinuous fractures of the cervical spine. *J. Trauma*, 28, 1986, č. 5, s. 655-659.
23. STAUFFER, E. S.: The Halo external fixator. *J. Bone Joint Surg.*, 68-A, 1986, č. 3, s. 319.
24. SUNAMI, Y. - IMAI, T.: Use of the Halo-pelvic apparatus for treatment of fracture dislocations of the thoracic and lumbar spines. *Acta med. Okayama*, 31, 1977, s. 361-368.
25. WHITEHILL, R. - RICHMAN, J. A. - GLASER, J. A.: Failure of immobilization of the cervical spine by the Halo vest. *J. Bone Joint Surg.*, 68-A, 1986, č. 3, s. 326-332.
26. YOUNG, R. - THOMASSEN, E. H.: Step-by-step procedure for applying Halo ring. *Orthop. Rev.*, 3, 1974, č. 6, s. 62-64.

Kľúčové slová: Halo-fixácia; Halo-aparáť; Indikácie vonkajšej fixácie.