

Diretrizes Trauma Raquimedular Craniocervical

Ricardo Vieira Botelho, André Lima Batista, Marcelo Duva Borgheresi

Introdução

Na última década tem havido uma revolução no tratamento cirúrgico das doenças da coluna vertebral, levando à necessidade crescente de definições de condutas. O tratamento do trauma não foge a esta necessidade.

Novas técnicas tem substituído as formas de fixação não-rígidas por aquelas com maior capacidade de imobilização, aliadas a cirurgias capazes de fixar a coluna sem a penetração de material de síntese no canal vertebral.

Concomitantemente a avaliação da literatura utilizando-se de técnicas de análise da qualidade da publicação, eliminando-se vícios e tendenciosidades de interpretação e permitindo a comparação matemática de resultados propiciaram o surgimento de conclusões menos discutíveis da eficiência dos vários métodos de tratamento.

Por solicitação da Associação Médica Brasileira e do Conselho Federal de Medicina, o Departamento de Coluna da Sociedade Brasileira de Neurocirurgia deu início ao trabalho de produzir diretrizes de condutas nas diversas doenças da coluna vertebral.

Metodologia

A avaliação da literatura permite a formulação de propostas de “parâmetros da prática”, de diretrizes, de recomendações ou de opções de tratamento. O processo pode ser demorado e trabalhoso, incluindo vários grupos de trabalho para a realização. No primeiro momento, foi sugerido que se produzisse o texto inicial, e à seguir o mesmo fosse disponibilizado para críticas e sugestões, para alcançar os objetivos de clareza e reprodutibilidade.

Recomenda-se que, tanto para a avaliação clínica e o uso de testes diagnósticos, como para a avaliação da efetividade terapêutica, os parâmetros sejam divididos em classes de evidência como se segue:

- Classe I: um ou mais trabalhos prospectivos e randomizados, incluindo revisões destes trabalhos.
- Classe II: um ou mais estudos bem delineados e comparativos não randomizados tais como coortes e caso-controles.
- Classe III: Estudos prospectivos e randomizados com imperfeições de delineamento, estudos comparativos com controles históricos, série e relatos de casos, opiniões de especialistas.

As evidências classe I refletem um alto nível de certeza e permitem definir padrões de diagnóstico ou tratamento.

Evidências classe II refletem um moderado nível de certeza definindo diretrizes de diagnóstico ou tratamento.

Evidências classe III refletindo opiniões e/ou baixo nível de certeza, permitem delinear apenas opções de tratamento.

A correspondência entre o grau de recomendação e a força da evidência científica é resumida em classes A a D.

As diretrizes internacionais (Guidelines) são classificadas como classe “D” de evidência por conter informações de caráter opinativo (http://www.projetoDiretrizes.org.br/projeto_diretrizes/texto_introdutorio.pdf).

Deslocamento Atlanto-occipital (DAO)

Considerado raro na traumatologia humana no vivo, o deslocamento entre o crânio e o atlas é diagnosticado mais frequentemente nos acidentes fatais.

Com a melhora do atendimento pré-hospitalar e maior potencial de sobrevivência dos pacientes traumatizados, um número crescente de pacientes pode chegar ao tratamento dos setores de emergência. A falta de reconhecimento destas lesões pode piorar o prognóstico dos pacientes.

Uma pesquisa eletrônica feita na base de dados pubmed, entre 1966 e 2001 utilizando os descritores articulação atlanto-occipital (atlanto-occipital) e deslocamento (dislocation) produziu 690 e 86205 citações respectivamente (Hadley M et al.). Duzentas e trinta e três citações continham os dois descritores. Houve a descrição de menos de 100 pacientes sobreviventes ao deslocamento atlantooccipital (DAO) em artigos de relatos de casos. Estes artigos foram revistos seguindo os critérios diagnósticos:

Descrição em humanos, tipo de DAO, tratamento e evolução.

O tipo do deslocamento foi descrito segundo Traynellis et al. em:

- Tipo I: deslocamento anterior
- Tipo II: vertical
- Tipo III: posterior
- Outros: associados a outros deslocamentos ou rotações.

A duração do seguimento variou entre várias semanas a 4 anos. Houve a identificação de 29 pacientes com DAO tipo I, 32 com DAO tipo II, 4 tipo III e 14 pacientes com outros tipos.

Todos os artigos produziram evidências classe III.

Diagnóstico:

Uma série de medidas tem sido propostas como diagnósticas do DAO na radiografia em perfil. O deslocamento maior que 1 cm entre o dente do Axis e o Basio é considerado anormal segundo Wholey, Bruwer e Baker (1958).

Talvez a relação mais popularizada como medida para o diagnóstico da DAO seja a relação de Powers em 1979 (**Powers et al.**). O mesmo propôs que a relação entre uma linha que vai entre o Basio e o arco posterior do Atlas e o Opistio e o arco anterior de C1 deve ser igual a 1. Se ocorre deslocamento anterior do crânio sobre o Opistio por exemplo, a distância Basio-C1 aumenta e a Opistio-C1 diminui, aumentando a relação. A sensibilidade diagnóstica desta relação é de 33%.

Em 1980 Dublin et. al. propuseram relacionar a mandíbula com o arco anterior do Atlas e com o do Axis determinando como valores normais 13 e 20 mm consecutivamente (sensibilidade diagnóstica de 25 mm (**Dublin et al.**)).

Em 1987, Lee et al. propuseram estender a relação de Powers para as bordas posteriores do corpo de C2 e a linha espinolaminar do Axis. Obtiveram sensibilidade de 75% (**Lee et. al.**).

Harris em 1994 utilizaram tanto a distância Basio-dente como a distância entre o basio e uma linha que segue a borda posterior do corpo de C2 para o diagnóstico e acharam 100% de sensibilidade (**Harris, Carson & Wagner**).

As sensibilidades relatadas pelos diversos autores, para os diferentes métodos diagnósticos, não tem sido reproduzidas, e, em cerca de metade dos casos as medidas não podem ser feitas ao RX (**Hadley et al**).

A presença da hiperdensidade pré-vertebral aumenta a suspeita diagnóstica do DAO.

A sensibilidade diagnóstica da tomografia computadorizada é de 84% e da ressonância magnética é de 86%.

Imagem com tomografia computadorizada ou ressonância magnética é recomendada em pacientes com suspeita de DAO.

A presença de hiperdensidade pré-vertebral, hemorragia subaracnóidea na transição craniovertebral, paralisia de nervos cranianos, déficits neurológicos medulares altos e apnéia na ausência de lesão vertebral suscita a hipótese de DAO.

Tratamento

Nenhum tratamento

As diretrizes produzidas pela secção de coluna e nervos periféricos da associação Americana de Neurocirurgia identificaram 10 pacientes descritos na literatura com DAO que não receberam tratamento inicial (Hadley et al.). Em nove não foi feito o diagnóstico primariamente. Dentre os 9, quatro tinham déficits neurológicos que estavam piores na última evolução, do que no momento do diagnóstico.

Entre os 10 pacientes sobreviventes descritos na literatura, dois abriram o quadro clínico estando neurológicamente intactos, e apresentaram déficit de X nervo craniano e espasticidade, e outro tinha déficit neurológico em um membro (monoparesia).

Todos os pacientes com déficits pioraram quando não tratados e metade dos mesmos permaneceram com lesões neurais, quando finalmente tratados.

Deste modo, feito o diagnóstico, o tratamento é mandatário (**Hadley et al.**).

.

Tração craniana

As diretrizes da AANS encontraram na literatura 21 pacientes que recebem tração. Dois pioraram a tetraparesia e desenvolveram paresia de VI nervo craniano. Quatro pacientes estavam intactos e continuaram como estavam. Os demais melhoraram.

O risco de piora com a tração está estimada em 10% dos casos e deve ser levada em consideração no tratamento desta doença traumática (**Hadley et al.**).

.

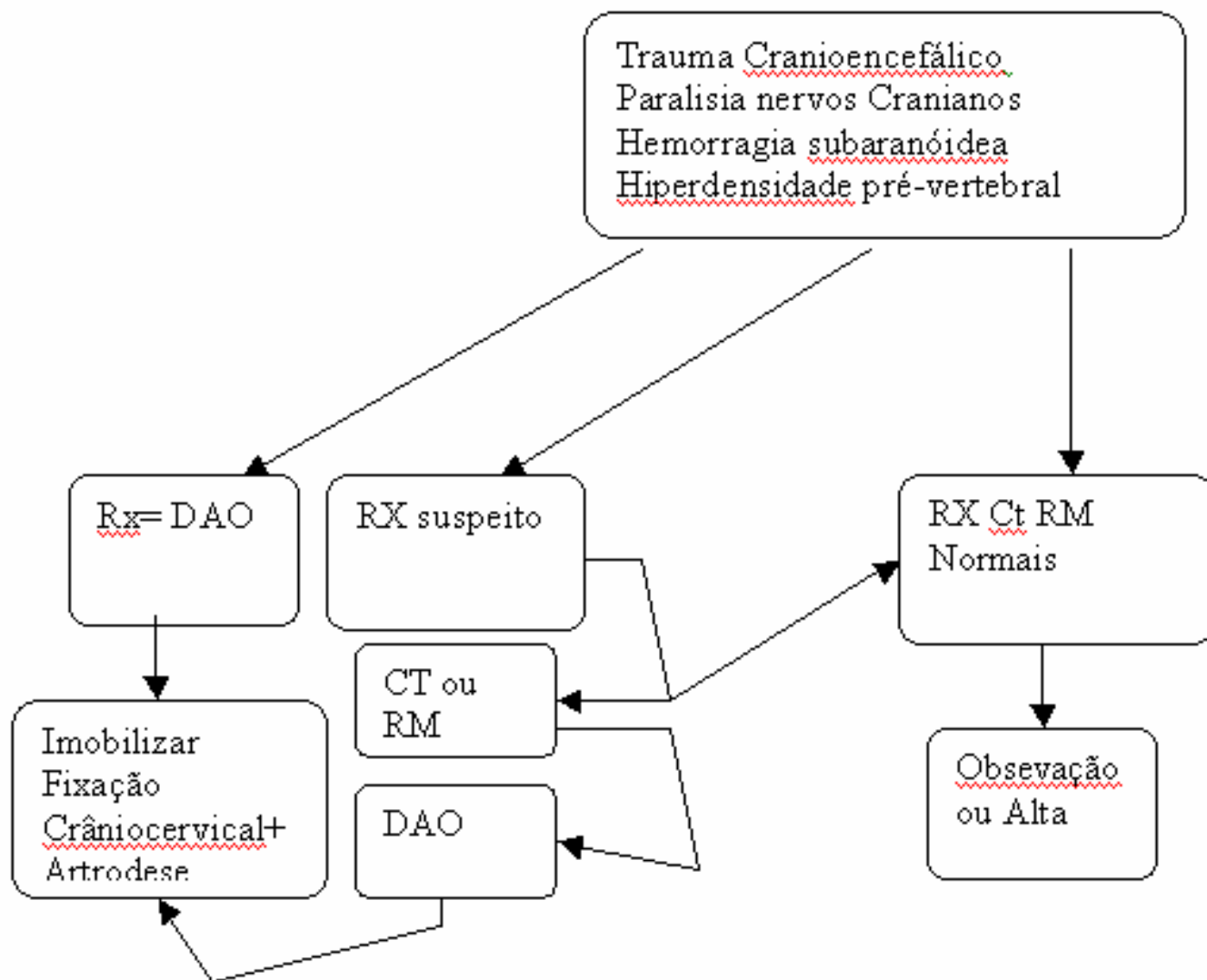
Imobilização Isoladamente ou após tração

Vinte e oito por cento dos pacientes, identificados na literatura, que tiveram tratamento com imobilização, com ou sem tração, pioraram ou permaneceram instáveis após imobilização prolongada. Assim, este modo de tratamento deve ser utilizado conhecendo-se estes dados. A taxa de piora neurológica e da não consolidação da instabilidade é alta.

Fixação e artrodese craniocervical

Nenhum paciente tratado deste modo desenvolveu instabilidade tardia. Apenas um dentre 19 pacientes piorou. Entre os 18 restantes, apenas 3 não melhoraram.

Organograma de conduta diagnóstica e terapêutica frente à suspeita ou diagnóstico de DAO



Referências

- Dublin AB, Marks WM, Weinstock D, Newton TH. Traumatic dislocation of the atlantooccipital articulation (AOA) with short-term survival. *J Neurosurg* 52:541-546, 1980.
- Hadley MN, Walters BC, Grabb PA, Oyesiku NM, Przybylski GJ, Resnick DK, Ryken TC, Mielke DH.. Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. *Clin Neurosurg*. 2002;49:407-98
- Harris JH, Carson GC, Wagner LK. Radiologic diagnosis of traumatic occipitovertebral dissociation: 1. Normal occipitovertebral relationships on lateral radiographs of supine subjects. *Am J Radiol* 162:881-886, 1994.
- Labler L, Eid K, Platz A, Trentz O, Kossmann T. Epub 2003 Dec 13. Atlanto-occipital dislocation: four case reports of survival in adults and review of the literature. *Eur Spine J*. 2004 Mar;13(2):172-80.
- Lee C, Woodring JH, Goldstein SJ, Daniel TL, Young AB, Tibbs PA. Evaluation of traumatic atlantooccipital dislocations. *Am J Neuroradiol* 8:19-26, 1987.
- Powers B, Miller MD, Kramer RS, Martinez S, Gehweiler JA. Traumatic anterior atlanto-occipital dislocation. *Neurosurgery* 4:12-17, 1979.
- Wholey MH, Bruwer AJ, Baker HL. The lateral roentgenogram of the neck (with comments on the atlanto-odontoid-basion relationship). *Radiology* 71:350-356, 1958.

Fraturas do Condilo Occipital

Esta condição provavelmente  menos diagnosticada do que realmente ocorre. As manifestações clínicas são variáveis e o exame físico inespecífico. São fraturas da base do crânio, associados à trauma crnioenceflicos graves e/ou traumas raquimedulares altos, devido à traumas de alto impacto e/ou aceleração.

A primeira descrição foi feita por sir Charles Bell, em autopsia de uma mulher vítima de queda ao solo, em 1817 (**Bell**).

O segundo caso foi descrito em 1900 por Kissinger. A primeira descrição radiológica foi feita em 1962, e a primeira descrição utilizando tomografia computadorizada foi de 1983 (Ahlgren, Mygind, Wilhejelm; Camassa et al.).

Em um estudo de necropsia em vítimas de acidente de auto, a fratura do Condilo foi encontrada em 2 de 186 vítimas.

Em outro estudo consecutivo de 112 vítimas de trauma raquimedular cervical, fratura do condilo ocorreu em 26 pacientes. Um estudo recente envolvendo todos os pacientes vítimas de acidentes com mecanismo de lesão compatível com fratura do Condilo (FC), a mesma foi encontrada em 16%.

Classificação:

Em 1987 **Saternus** propôs uma classificação baseada no mecanismo do trauma. A classificação é complexa e baseada em seis diferentes tipos de mecanismo. Foi publicada em alemão (**Saternus**).

A classificação mais utilizada é a de **Anderson & Montezano** de 1988. Os mesmos classificaram as fraturas dependendo da morfologia da mesma e do mecanismo do trauma, em três tipos:

Tipo I: fratura por compressão axial e impactação e fragmentação do condilo. São consideradas estáveis devido à normalidade da membrana tectória e do ligamento alar contralateral, ao menos que seja bilateral e/ou associada  deslocamento.

Tipo II: fratura do condilo linear continua com fratura basioccipital. Pode ser bilateral. O mecanismo de lesão é o trauma direto no crânio. A membrana tectoria e ligamentos alares intactos preservam a estabilidade. Se o condilo é separado do crânio, pode ocorrer instabilidade e tratamento com halo-colete é recomendado por 6 a 8 semanas (Veja diagrama abaixo).

Tipo III: fratura avulsão do condilo no seu ponto de inserção do ligamento alar. É potencialmente instável. O mecanismo de produção é a rotação forçada e flexão lateral. Com a avulsão na região de inserção de um ligamento alar, a membrana tectoria e o ligamento alar contralateral podem ficar sobrecarregados e romper possibilitando deslocamentos. O tratamento depende da existência ou não de deslocamento atlantoaxial. Na avulsão do ligamento alar bilateral pode ocorrer deslocamento crniocervical em 30 a 50% dos casos e o tratamento é aquele do DAO discutido acima. No caso de DAO mínimo, a fratura do Condilo pode ser tratado com halo-colete e reavaliado. Qualquer deslocamento significativo implica em fixação e artrodese OC1C2 (Diagrama abaixo)

Tratamento:

Nenhum tratamento

Na revisão da literatura produzida nas diretrizes da Associação Americana de Neurocirurgia, identificou-se que 23 pacientes não receberam nenhum tratamento (2-Tipo

I; 14-Tipo II; 5-Tipo III; 2 Tipo-não classificados). Nove destes apresentaram déficits na sua evolução (Lesão de nervos cranianos hipoglosso, glossofaríngeo, vago).

Seis outros desenvolveram déficits tardios, além de vertigem, nistagmo e paralisia do músculo reto lateral. Várias paralisias de Nervos tiveram o déficit melhorado com a imobilização e um paciente resolveu o sintoma de visão dupla após cirurgia descompressiva (Hadley et al.).

Várias lesões de déficits cranianos não melhoraram.

Imobilização

Quarenta e quatro pacientes foram tratados com imobilização por colar cervical.

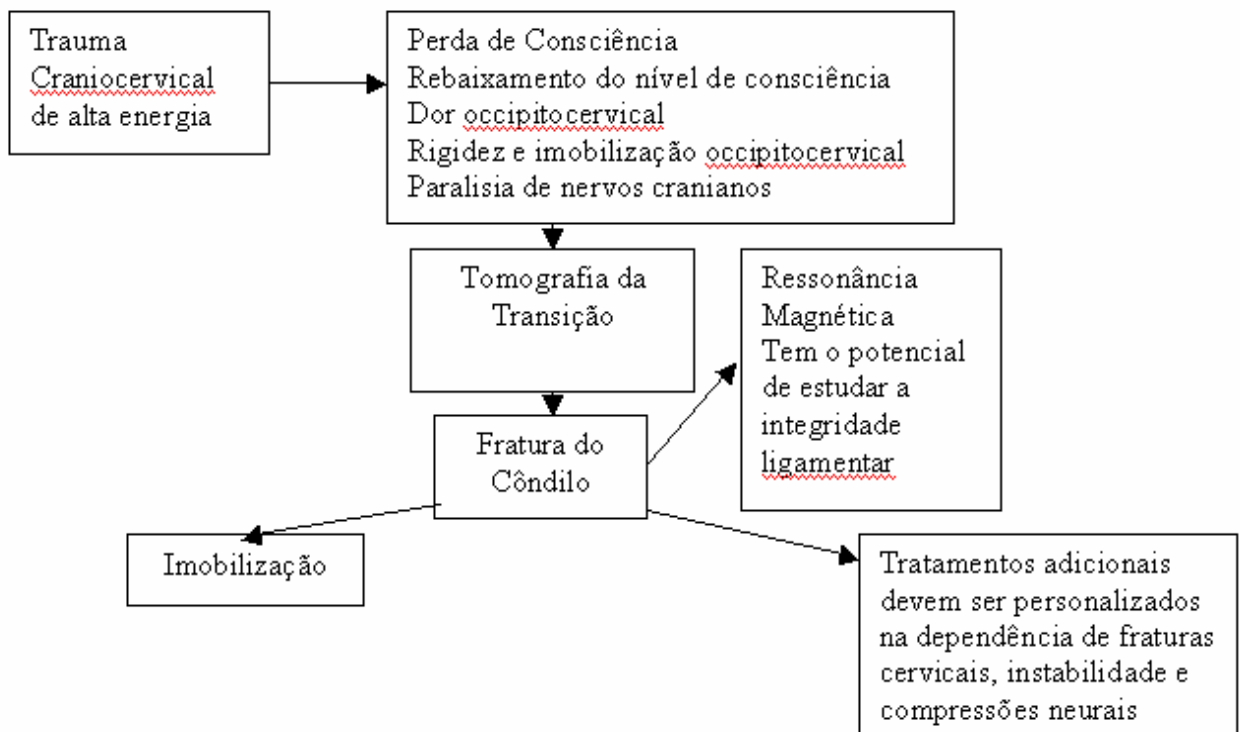
Treze pacientes receberam Halo-minerva e em seis, a imobilização não foi descrita.

Cirurgia

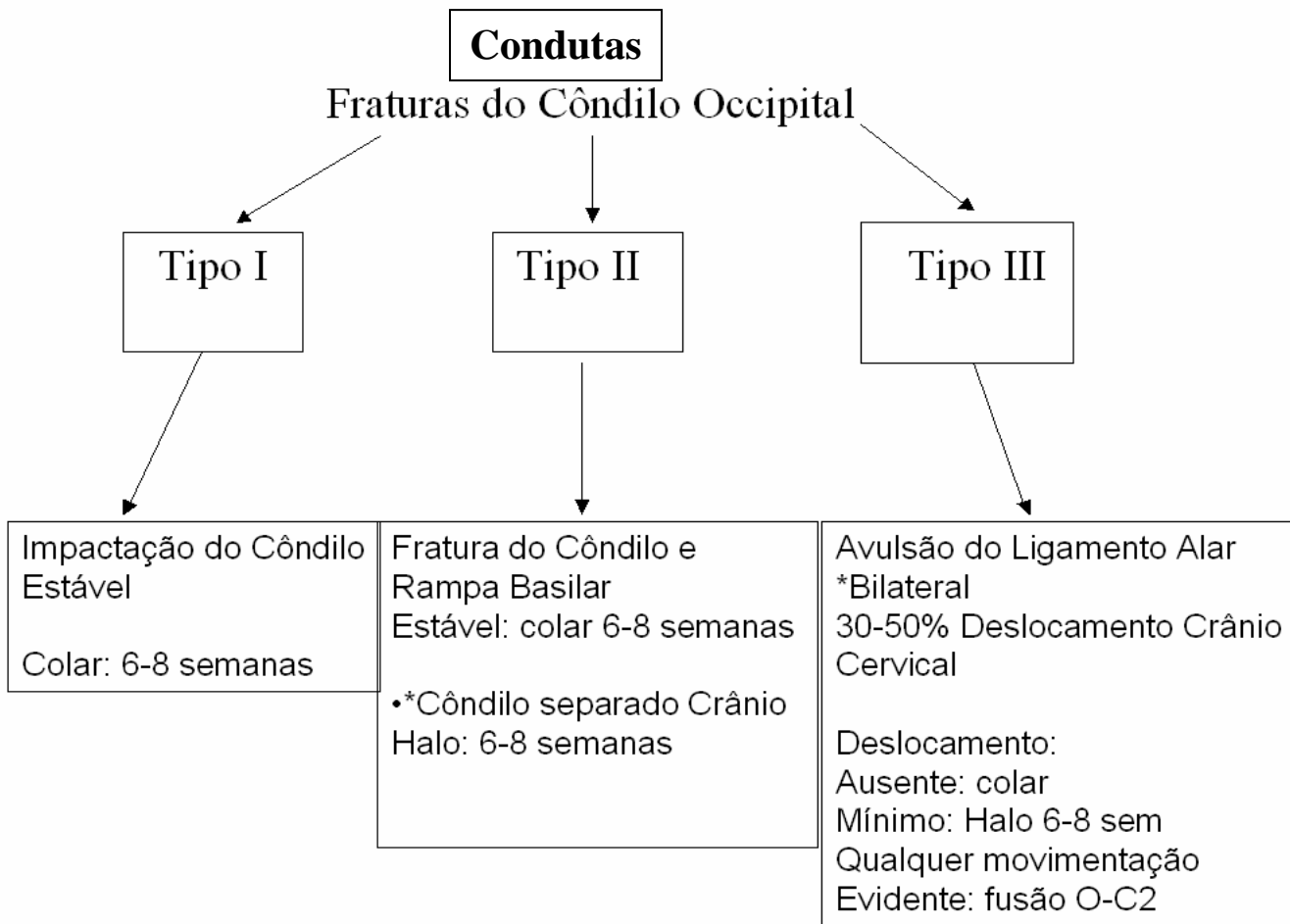
Cinco pacientes foram operados.

Dois pacientes tipo III foram submetidos à fixação occipitocervical (um com deslocamento Atlntooccipital e um com instabilidade atlantoaxial).

Três paciente foram submetidos à descompressão de fragmento com melhora imediata dos sintomas em um dos mesmos.



Fraturas do Côndilo Occipital



Referências:

- Ahlgren P, Mygind T, Wilhejelm B. Eine selten vorkommende fractura basis cranii. Fortschr Geb Roentgenstr Nuklearmed 1962; 97:388–391.
- Anderson PS, Montesano XP. Morphology and treatment of occipital condyle fractures. Spine 1988; 13:731–836.
- Bell C. Surgical observations. Middlesex Hosp J 1817; 4:469–470. Camassa NW, Casavola C, Castelli M, et al. Frattura del condilo occipitale. Radiol Med (Torino) 1983; 63:154–155.
- Hadley MN, Walters BC, Grabb PA, Oyesiku NM, Przybylski GJ, Resnick DK, Ryken TC, Mielke DH.. Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Clin Neurosurg. 2002;49:407-98
- Kissinger P. Luxationsfraktur im atlantooccipital gelenke. Zentralbl Chir 1900; 37:933–934.
- Saternus KS. Forms of fractures of the occipital condyles. Z Rechtsmed. 1987;99(2):95-108.

Fraturas do Atlas

As fraturas do Atlas (primeira vértebra cervical) ocorrem isoladamente ou associadas a outras fraturas. Sejam isoladas ou combinadas, ocorrem em suficiente frequência e são igualmente importante para merecer sua análise em separado das demais lesões do complexo occipitoatlantoaxial. As fraturas do Atlas perfazem em torno de 1 a 2 % das fraturas da coluna e em torno de 22 a 13% daquelas da coluna cervical.

As fraturas do Atlas são distribuídas entre as fraturas isoladas do arco anterior, fraturas isoladas do arco posterior, fraturas tanto do arco anterior como posterior (explosão), fraturas da massa lateral (processo articular), do processo transverso e fraturas cominutivas. Estas fraturas ocorrem com ou sem lesões do ligamento transverso do Atlas. Uma pesquisa realizada entre 1966 a 2001 utilizando as palavras “fracture” e “Atlas” e “Human” encontrou 360 artigos (**Hadley et al.**).

Em nova pesquisa utilizando os mesmos unitermos associados aos operadores booleanos not Gunshot injury not odontoid fractures not Tuberculosis “ encontramos outros 9 artigos (**Kontautas et al.; Dvorak et al; Thakar et al; Leigh-Smith S, Price R, Summers D; Kapoor et al; Torreggiani et al; Bayar et al.; Abuamara, Dacher, Lechevallier**)

Apenas um destes era uma série prospectiva de fraturas de C1 tratados com colar (sem deslocamento das massas laterais) e com halo (com deslocamento das massas laterais), obtendo 94% de bons resultados.

O estudo destes artigos, selecionando-se os títulos, abstracts e as referências permitiu a identificação de 33 trabalhos sobre o tratamento das fraturas de C1. Destes, 10 artigos foram classe III, nove artigos foram séries de casos e nove são relatos de casos.

A primeira descrição de fratura de C1 data de 1922, feito por Cooper, em um estudo de autópsia. Um século, aproximadamente, mais tarde, Jefferson revisou 42 casos publicados e acrescentou 4 próprios. Embora descrevesse vários tipos de fraturas, a “fratura de Jefferson” ficou associada à descrição da fratura do tipo Explosão do Atlas.

Lesões do Ligamento Transverso

Em 1970, Spence et. al., publicaram um artigo relatando um único caso e, em paralelo, realizaram um estudo biomecânico em peças de cadáver, avaliando a produção de fraturas-exploração do Atlas e a lesão do Ligamento transverso (**Spence et al.**).

Os mesmos produziram fraturas exploração por mecanismo de carga axial. Avaliaram a medida do deslocamento entre as massas laterais de C1 que produziram lesões do ligamento transverso. As mesmas ocorreram com deslocamentos entre 4,8 a 7,6 mm ($X=6,3$ mm). Os autores concluíram que deslocamentos laterais dos processos articulares de C1 e C2 (soma dos deslocamentos entre C1 e C2) maiores que 6,9 mm estariam muito provavelmente associados a rotura do ligamento transverso.

Posteriormente, Fielding et al., estudando 36 pacientes com lesões do Atlas, confirmaram esses achados. Os mesmos observaram que mesmo com lesões dos ligamentos transversos e fraturas explorações do Atlas, o tratamento conservador restaurava a estabilidade final.

Heller et al, reavaliando os achados produzidos com rx transoral e a magnificação inerente ao Rx, ampliaram o intervalo definido por Spence de 6,9 mm para 8,1.

Panjabi e Oda, em um estudo biomecânico produziram fraturas explorações do Atlas e lesões do ligamento transverso. Nas lesões do Ligamento transverso a distância entre o Atlas e o axis (DAD) estava aumentada e foi maior que 3 mm. O rx dinâmico foi importante para a identificação naqueles casos em que a DAD estava inicialmente normal. Os autores consideram o aumento da DAD o fator identificador mais importante da instabilidade Atlanto-Axial.

Mais recentemente, o mesmo grupo de autores, em três publicações, tem sugerido que a ressonância magnética é um descritor mais sensível da Lesão do Ligamento Transverso que a medida indireta da lesão pelo deslocamento das massas laterais identificadas pela regra de Spence ou Heller. Em um dos trabalhos, Dickman et al. (**Dickman et al 1996, Dickman et al 1997**) descreveram dois tipos de lesão do Ligamento transverso:

Tipo I: Lesões da substância do ligamento transverso

Tipo II: Lesões por avulsão na inserção do ligamento transverso

Dickman et. al., estudaram 39 pacientes com lesões do ligamento transverso (LLT).

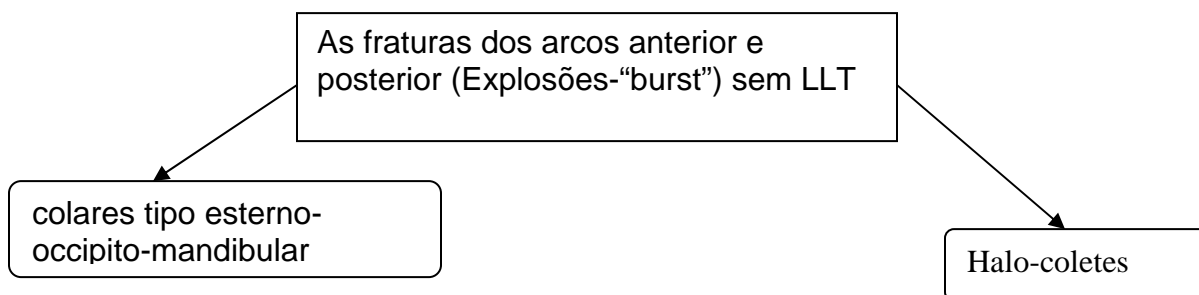
Desesseis desses tinham lesões do tipo I, da substância do ligamento transverso. Quinze dentre os desesseis tinham aumento da distância atlanto-dental ($X=8$ mm). Todos tinham subluxações móveis. Estes pacientes tiveram insucesso com o tratamento conservador. Os autores recomendam cirurgia precoce.

Dos 39 pacientes, 23 tinham lesões do Ligamento transverso do tipo II (Avulsão na inserção no Atlas). Noventa e seis por cento desses pacientes tinham fraturas do Atlas associadas à lesão do ligamento transverso, sugerindo explorações do Atlas (Jefferson).

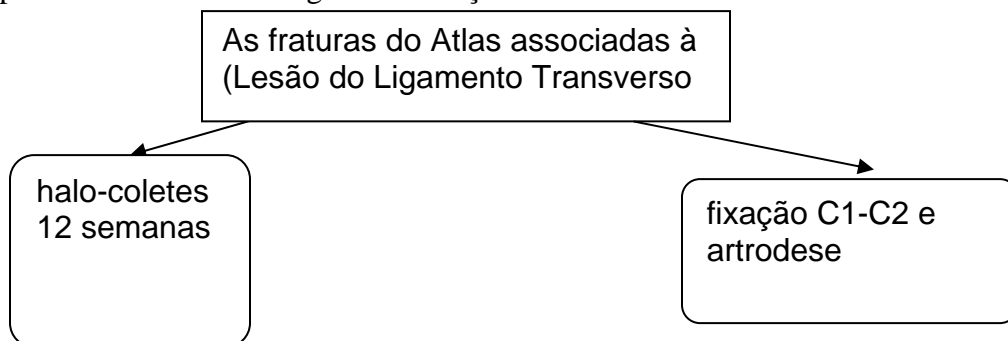
Três quartos desses pacientes obtiveram cicatrização de suas fraturas e correção de suas instabilidades como tratamento conservador, sem cirurgia. Esses achados embora tragam a sugestão do uso da ressonância magnética para o diagnóstico das LLT, concorda com a literatura precedente a este trabalho que, as lesões do Ligamento transverso associadas ao aumento da DAD devem ser submetidas precocemente ao tratamento cirúrgico e, aquelas associadas às fraturas de C1, do tipo exploração ou Jefferson, são candidatas ao tratamento conservador.

Segundo as diretrizes da associação americana de neurocirurgia, não há trabalhos com classe de evidência I ou II para determinar padrões de conduta ou diretrizes mas, apenas opções de tratamento (**Heller et al.**).

As fraturas isoladas dos arcos anterior e posterior podem ser tratados com colares rígidos, colares tipo esterno-occipito-mandibular e/ou halo-coletes, não havendo trabalhos que determinem a superioridade de um sobre o outro, por período entre 8 a 12 semanas. As fraturas dos arcos anterior e posterior (Explosões-“burst”) sem LLT também podem ser tratados com colares rígidos, colares tipo esterno-occipito-mandibular e/ou halo coletes, não havendo trabalhos que determinem a superioridade de um sobre o outro, por período entre 10 a 12 semana.



As fraturas do Atlas associadas à LLT (Spence >6,9 mm) podem ser tratados ou por Halo-colete por 12 semanas ou cirurgia com fixação C1-C2 e artrodese.



Os critérios para diagnóstico da LLT são:

1. Distância Atlanto-Dental (DAD) > 3mm
2. Soma do deslocamento das massas laterais (processos articulares) > 8,1 mm (Spence corrigido).
3. Ressonância magnética mostrando rotura ou avulsão do Ligamento transversos.

Referências

- Abuamara S, Dacher JN, Lechevallier J. Posterior arch bifocal fracture of the atlas vertebra: a variant of Jefferson fracture. *J Pediatr Orthop B*. 2001 Jul;10(3):201-4.
- Bayar MA, Erdem Y, Ozturk K, Buharali Z. burst fractures of the atlas. *J Neurosurg Spine*. 2005 Apr;2(4):411-7.
- Dickman CA, Greene KA, Sonntag VK: Injuries involving the transverse atlantal ligament: classification and treatment guidelines based upon experience with 39 injuries. *Neurosurgery* 38:44-50, 1996.
- Dickman CA, Sonntag VK: Injuries involving the transverse atlantal ligament: classification and treatment guidelines based upon experience with 39 injuries . *Neurosurgery* 40:886-7, 1997.
- Dvorak MF, Johnson MG, Boyd M, Johnson G, Kwon BK, Fisher CG.
- Fielding JW, Cochran GVB, Lawsing JF et al.: Tears of the transverse ligament of the atlas: a clinical and biomechanical study. *Journal of Bone and Joint Surgery* 56-A:1683-1691,1974.
- Hadley MN, Dickman CA, Browner CM et al.: Acute traumatic atlas fractures: management and long term outcome. *Neurosurgery* 23:31-5, 1988.
- Hein C, Richter HP, Rath SA. Atlantoaxial screw fixation for the treatment of isolated and combined unstable jefferson fractures - experiences with 8 patients. *Acta Neurochir (Wien)*. 2002 Nov;144(11):1187-92.
- Heller JG, Viroslav S, Hudson T: Jefferson fractures: the role of magnification artifact in assessing transverse ligament integrity. *J Spinal Disord* 6:392-6, 1993.
- Isolated anterior arch fracture of the atlas: child case report. *Spine*. 2002;15;27(2):E47-9.
- Jefferson G: Fractures of the atlas vertebra: report of four cases and a review of those previously reported. *British Journal of Surgery* 7:407-422, 1920.
- Kapoor V, Watts B, Theruvil B, Boeree NR, Fairhurst J. Delayed displacement of a paediatric atlas fracture through the synchondrosis after minor trauma.*Injury*. 2004 Dec;35(12):1308-10.
- Kontautas E, Ambrozaitis KV, Kalesinskas RJ, Spakauskas B, Leigh-Smith S, Price R, Summers D. Atlas: standard diagnostic tests for an unusual fracture. *Emerg Med J*. 2005; 22(3):225-6.
- Long-term health-related quality of life outcomes following Jefferson-type Management of acute traumatic atlas fractures. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18(5):402-5.
- Oda T, Panjabi MM, Crisco JJD et al.: Experimental study of atlas injuries. II. Relevance to clinical diagnosis and treatment. *Spine* 16:S466-73, 1991.
- Oda T, Panjabi MM, Crisco JJD et al.: Multidirectional instabilities of experimental burst fractures of the atlas. *Spine* 17:1285-90, 1992.
- Spence KF, Jr., Decker S, Sell KW: Bursting atlantal fracture associated with rupture of the transverse ligament. *J Bone Joint Surg (Am)* 52:543-9, 1970.
- Thakar C, Harish S, Saifuddin A, Allibone J. Displaced fracture through the anterior atlantal synchondrosis. *Skeletal Radiol*. 2005 Sep;34(9):547-9.
- Torreggiani WC, Keogh C, Al-Ismail K, Marchinkow LO, Munk PL. Musculoskeletal case 20. Jefferson fracture (C1 burst fracture). *Can J Surg*. 2002 Feb;45(1):16, 65-6.

Instabilidade Vertical Atlantoaxial traumática

Lesões traumáticas que evoluem para distração evidente na articulação Occipito-Atlanto-Axial frequentemente resultam em óbito. Davis estudou 50 casos de trauma craniocervical fatal. Trinta e seis destes mostraram lesões cervicais e dezoito mostraram lesões ligamentares. Em seis casos, todos os ligamentos estavam rotos. A maioria das lesões ligamentares envolve a região atlantoaxial.

Em um estudo pós-morte de 14 pacientes que apresentaram deslocamento atlantoaxial, Adams identificou três pacientes com ruptura completa dos ligamentos atlantoaxiais e da membrana tectória, além de ruptura das cápsulas articulares C1-C2 com fratura do Odontóide tipo II.

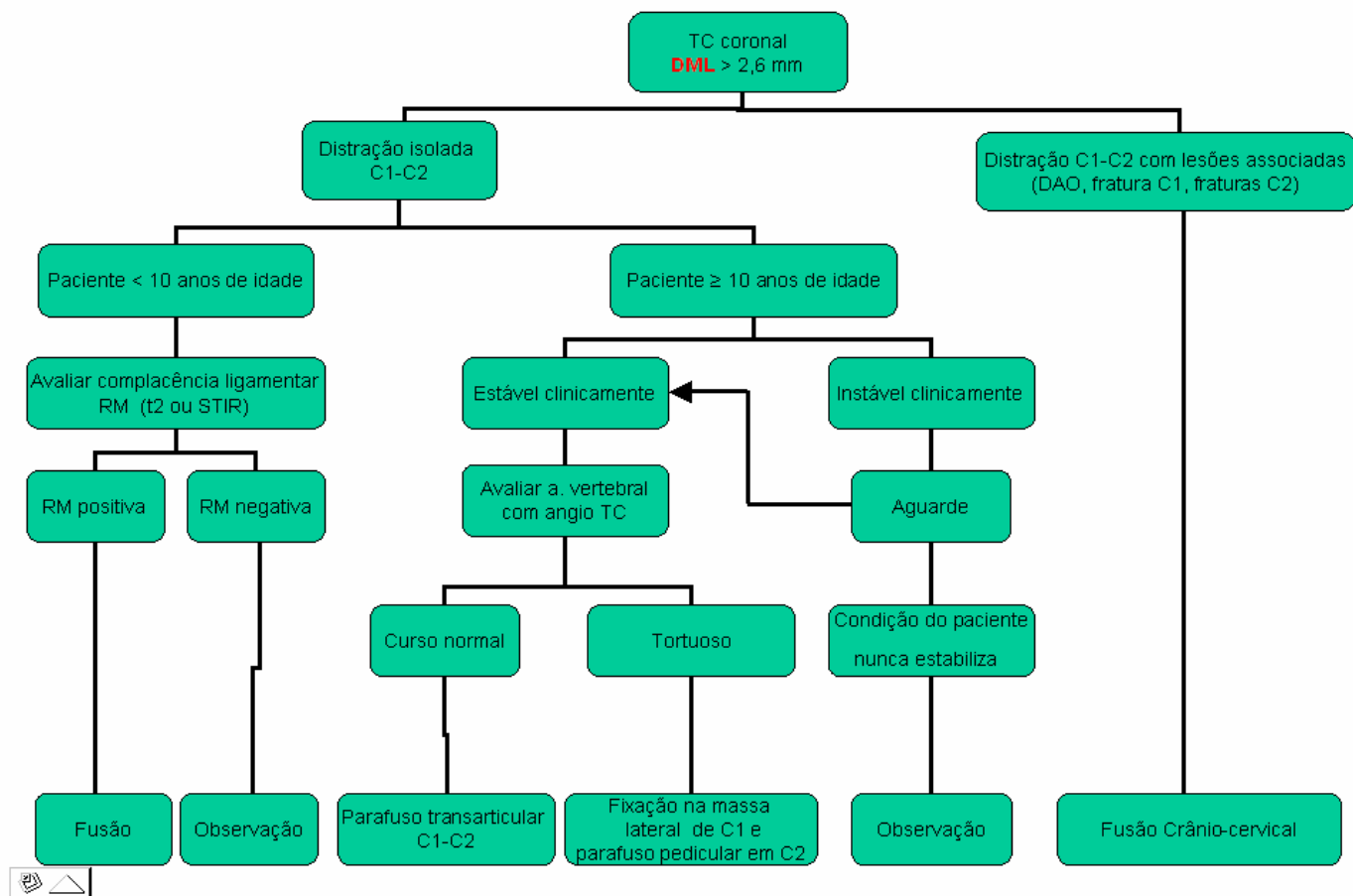
Até os meados da década de 90, instabilidade atlantoaxial apenas tinha sido descrita em autopsias. Desde 1991, quatro casos de distração atlantoaxial foram descritos por 3 autores. Dois destes foram imediatamente evidentes no momento do trauma e os outros dois foram identificados após tração craniana. Além desses casos, três outros foram descritos de subluxações posteriores de C1 sobre C2, em que necessariamente houve distração suficiente para o deslocamento de C1, passando por cima do ápice do dente, para se situar atrás do Dente do Axis. Em 2000, Botelho et. al. descreveram um caso adicional em que dissociação atlantoaxial ocorreu em seguida a tração craniana para reduzir subluxação anterior C1C2.

Até 2004 havia 11 casos de instabilidade vertical descritos.

Embora não tão freqüente, a lesão em distração Atlantoaxial é potencialmente fatal e deve ser reconhecida e tratada.

EM 2004, Gonzales et. al., publicaram um estudo de 5 casos de distração C1C2, controlado com achados de ressonância magnética de 30 indivíduos normais e 93 achados de angiografia por tomografia computadorizada realizada por outras razões, na tentativa de normatizar o diagnóstico de distração C1C2 traumática. Os autores propuseram que uma distância vertical maior que 2,6 mm entre C1 e C2 indica a possibilidade de lesão em distração, que deve ser confirmada com ressonância magnética da região. Pacientes com lesão vertical suspeita são candidatos à artrodese C1C2 (vide diagrama de conduta na instabilidade suspeita ou manifesta, abaixo).

Instabilidade vertical C1-C2



Referências

- Adams VI (1992) Neck Injuries. II. Atlantoaxial dislocations – a pathologic study of 14 traffic fatalities. *J Forensic Sci* 37:565-573
- Apuzzo MLJ, Heiden JS, Weiss MH, et.al. (1978) Acute fractures of the odontoid process. AN analysis of 45 cases. *J Neurosurg* 48:85-91.
- Botelho R.V.,Palma A.M.S., Abgussen C.M.B., Fontoura E.A.F. Traumatic vertical atlantoaxial instability: the risk associated with skull traction. Case report and literature review.*Eur Spine J* (2000) 9:430-433
- Cooper PR (1992) Posterior stabilization of the cervical spine. *Clin Neurosurg* 40:286-320
- Davis D, Bohlman H, Walker E, Fisher R, Robinson R (1971) The pathological findings in fatal craniospinal injuries. *J Neurosurg* 34:603-613.
- Gonzalez LF, Fiorella D, Crawford NR, Wallace RC, Feiz-Erfan I, Drumm D, Papadopoulos SM, Sonntag VK. Vertical atlantoaxial distraction injuries: radiological criteria and clinical implications.*J Neurosurg Spine*. 2004;1(3):273-80.
- Hammer AJ (1991) Lower cranial nerve palsies. Potentially lethal in association with upper cervical fracture-dislocations. *Clin orthop* 266:64-69.
- Haralson RH, Boyd HB (1969) Posterior dislocation of the atlas on the axis without fracture . Report of a case. *J Bone Joint Surg* 51:561-566.
- Patzakis MJ, Knopf A, Elfering M, Hoffer M, Harvey P (1974) Posterior dislocation of the atlas on the axis. A case report . *J Bone Joint Surg* 56:260-262
- Pryblski GJ, Welch WC (1996) Longitudinal atlantoaxial dislocation with type III odontoid fracture. *J Neurosurg* 84:666-670
- Sud S, Chaturvedi S, Buxi TB, Singh S. Posterior atlantoaxial dislocation without associated fracture. *Skeletal Radiol*. 2002 Sep;31(9):529-31.
- Weiner BK., Brower RS (1997) Traumatic vertical atlantoaxial instability in a case of atlanto-occipital coalition. *Spine* 22: 1033-1035.
- Yoon do H, Yang KH, Kim KN, Oh SH. Posterior atlantoaxial dislocation without fracture. Case report.*J Neurosurg*. 2003 Jan;98(1 Suppl):73-6. Review.

Fraturas do AXIS (C2)

O Axis ou a segunda vértebra cervical apresenta anatomia diferente das demais vértebras, tornando-se a parte mais vulnerável da transição crâniocervical aos traumas. As fraturas são comuns e merecem análise em separado.

As fraturas do axis são divididas em:

1. Fraturas do dente do Axis
2. Espondilolistese traumática (“Hangman’s ou enforcado”)
3. Miscelânea

A revisão feita em 2001 pela secção de doenças da coluna e nervos periféricos da Associação americana de Neurocirurgiões, na biblioteca nacional de saúde americana, utilizando os termos em inglês “axis” “vertebra” “fracture” e “Human”, revelaram 711 artigos até 2001 (Hadley et al.).Realizamos nova pesquisa nas mesmas bases de dados, utilizando os mesmos termos, entre 2001 a maio de 2006, revelou outros 379 artigos.

FRATURAS DO DENTE DO AXIS

A anatomia e biomecânica da junção C1C2 proporcionam condições para suporte de peso da cabeça sobre a coluna cervical e permite a maior amplitude de movimento dentre todas os segmentos vertebrais (White & Panajabi). Esta peculiaridade expõe a segunda vértebra (Axis) como a mais vulnerável da transição Occipito-c1-c2.

A fratura mais freqüente do Axis é a fratura do dente, seja ela fratura vertical, passando pelo ápice do dente (tipo I), pela base do dente do axis (tipo II) ou extendendo-se ao corpo do Axis (tipo III) (Anderson, D’ Alonzo; Benzel et al; Barros et al).

O ligamento transversal aproxima e segura o processo odontóide no axis (dente) do arco de C1, impedindo o movimento de translação.

A fratura do dente pode permitir a subluxão de C1 sobre C2, seja a subluxação (o deslocamento) para frente ou para trás. Pode haver lesão da medula espinhal. O trauma C1C2 é um dos sítios de deslocamento mais comuns em lesões fatais (Davis et al.). Embora critérios de satisfação do paciente e qualidade de vida sejam atualmente os mais aceitos como escalas de evolução para comparação de tratamentos, estes dados são escassos na literatura. O critério de evolução mais usado nas publicações sobre tratamento das fraturas do odontóide é a presença ou não de artrodese (fusão óssea). (Julien et al.; Traynellis).

Classificação das fraturas do Dente:

Em 1974 Anderson & D’Alonzo descreveram três tipos de fraturas (1):

Tipo I: Traço de fratura vertical considerado como avulsão do ligamento alar

Tipo II: Fratura localizada entre o dente do Axis e o corpo de C2.

Tipo III: Fratura que se estende ao corpo do Axis. Os autores consideraram que este tipo pode mais adequadamente ser considerado como fraturas do corpo do Axis.

Em 1988 Hadley et al. descreveram um tipo de fratura associado à fratura da base do dente com fragmentos livres (cominutiva) (Hadley, Browner, Sonntag). Estas fraturas foram chamadas de tipo IIA. São difíceis de se obter redução e freqüentemente não

cicatrizam com tratamento não cirúrgico. Os autores recomendam tratamento cirúrgico precoce.

Tratamento

Uma variedade de tratamentos tem sido sugerida baseados no tipo da fratura, na idade do paciente, na intensidade do deslocamento com relação ao corpo de C2 e na angulação do fragmento fraturado, desde o tratamento conservador com uma série de orteses e Halo-coletes, cirurgias via posterior e anterior.

Tratamento não Cirúrgico:

Nenhum tratamento:

A questão de não tratar a fratura do odontóide foi estudada pela “Cervical Spine Research Society” em 1985, em fraturas tipo II e tipo III (Clark, White). Nenhum paciente não tratado obteve artrodese. O estudo sugeriu que, não tratar não é uma opção adequada.

Tração e imobilização:

Traynellis e Julien realizaram uma revisão da literatura sobre o tratamento com tração e imobilização com colar (Julien et al.). A revisão produziu evidência classe III.

As fraturas tipo I cicatrizaram em 100% (3/3).

As fraturas tipo III cicatrizaram em 87%.

Nas fraturas tipo II, a percentagem de insucesso foi de 43%. Como apenas 57% dos pacientes evoluíram com artrodese, os autores concluíram que tração e imobilização podem ser utilizadas para tratar as fraturas tipo I e III, mas é um tratamento aquém do ideal para aquelas do tipo II.

Colar:

As fraturas do tipo I têm sido tratadas suficientemente com colar cervical.

Polin et al estudaram tratamento de fraturas do tipo II com colar e com Halo-colete (Pollin et al.). Com colar obtiveram artrodese em 53% e com halo, em 74%.

As fraturas do tipo III tratadas com colar cicatrizam entre 50 a 65% das vezes.

Halo-colete:

Na maior série de uma instituição já publicada, de 340 casos de fraturas do Axis e 199 casos de fratura do odontóid, houve cicatrização de 100% das fraturas tipo I e de 68/69 fraturas tipo III. Nas fraturas do tipo II houve 28% de falência com Halo. Fraturas com deslocamento maior que 6 mm tem taxa de insucesso de 84%, independente da idade, do sentido do deslocamento e da presença de dano neurológico.

A correlação entre o grau do deslocamento foi notada pelo menos por outros quatro trabalhos.

Julien et al. realizaram uma revisão sistemática compilando 269 pacientes tratados com Halo-Minerva por 8 a 12 semanas (Julien et al.). Foi obtidos 30% de não-fusão. Oitenta e quatro por cento das fraturas tipo III obtiveram artrodese. Os autores concluíram que imobilização com halo é um tratamento viável para as fraturas tipo I, II e III, mas os resultados são melhores nos tipos I e III e, naquelas tipo II sem deslocamento.

A imobilização com Halo deve ser indicada com muita cautela em pacientes idosos.

Tratamento Cirúrgico:

Cirurgia via Posterior:

Vários trabalhos sugerem que a cirurgia via posterior é uma opção viável no tratamento das fraturas do dente.

Os trabalhos avaliaram 147 pacientes com fratura tipo II e 29 tipo III e 1 paciente com fratura tipo I. A taxa de sucesso foi de 87, 100 e 100% nos três tipos de fratura respectivamente. As séries foram baseadas em fixações instrumentadas por fios e hastes seguidas de orteses rígidas.

Recentemente as fixações com parafusos transarticulares entraram no armamentário cirúrgico das fraturas do odontóide. A mortalidade oscilou entre 2 a 4 % devido a novos déficits neurológicos, incapacidades de redução e lesão da artéria vertebral. A artrodese C1C2 resulta em perda da movimentação Atlanto-Axial. Independente disto, alguns autores a sugerem com cirurgia de eleição para fraturas do dente. Estes são descrições de tratamento em paciente idosos principalmente (Andersson S, Rodrigues M, Olerud; Campanelli et al.; Muller et al.).

Fixação Anterior.

Fixação do Dente com parafuso tem recebido progressiva aceitação. É preconizado quando o traço de fratura é horizontal e oblíquo posterior. Tem sido contra-indicado quando o traço é oblíquo anterior e quando ocorre concomitante lesão do ligamento transversal (Dantas et al.).

Evidentemente, nas lesões associadas à fratura do processo odontóide que requeiram artrodese C1C2, a fixação isolada do Dente manterá a instabilidade não tratada, e pode evoluir para falência da fixação (Andersson , Rodrigues , Olerud; Apfelbaum et al.; Dai et al.; Morandi et al.).

Julien e colaboradores fizeram uma revisão sistemática sobre o assunto (Julien et al.). A taxa de fusão com parafuso direto no axis em fraturas tipo III foi de 100% e nas fraturas tipo II foi de 89%. Todos os trabalhos foram retrospectivos (evidência classe III).

Subach et al obtiveram artrodese de 25 em 26 pacientes em que foi feita a técnica. O único caso sem sucesso foi atribuído á redução incompleta. As complicações incluem lesão da retrofarínge, fratura do parafuso, infecção, lesão das estruturas neurais e vasculares da vizinhança.

Apfelbaum et al. compararam as taxas de artrodese com pacientes com fraturas mais antigas e mais recentes que 6 meses (Apfelbaum et al.). As taxas de fusão nas antigas foi de 25% e nas recentes de 88%. O seu trabalho sugere que o parafuso via anterior deve ser utilizado nos primeiros 18 meses de fratura.

Fratura do Odontóide no idoso

A taxa de sucesso da imobilização externa no idoso (>60) anos é de apenas 23% (Benzel et al).

Anderson et al. descreveram 29 pacientes acima de 69 anos de idade, com fraturas do odontóide tipo II, com várias modalidades de tratamento. A imobilização externa produziu taxa de artrodese de 20%. O parafuso anterior também produziu artrodese em 20% e a artrodese posterior artrodesou 86% dos casos. Os autores sugerem artrodese posterior para este grupo de doentes.

Pepin et al. Descrevem que a imobilização externa (Halo) é mal tolerada em idosos acima de 75 anos, recomendando artrodese posterior nestes doentes (Pepin , Bourne, Hawkins).

Hanigan descreveu 19 pacientes acima de 80 anos. A taxa de mortalidade com imobilização prolongada foi de 26% (Hanigan et al.).

Pitzen et al. operaram sete pacientes maiores que 70 anos (Pitzen et al.). Dois destes faleceram. Os demais foram imobilizados precocemente.

Bednar et al. Operaram 11 pacientes com fraturas do odontóide precocemente. Um morreu de causas não relacionadas (Bednar, Parikh , Hummel). Os demais evoluíram para artrodese.

Berleman et al, ao contrário obtiveram artrodese em 85% de pacientes acima de 65 anos usando parafuso via anterior (Berlemaan U, Schwarzenbach).

Lennarson et al., estudaram 33 pacientes num trabalho classe controle (Classe II de evidência) em pacientes acima de 50 anos (Lennarson et al.). Concluiu que pacientes acima de 50 anos tem 21 vezes mais chance de falência com tratamento conservador (Halo-colete) que os abaixo de 50 anos.

Fraturas do Corpo do Axis

Tem sido chamadas de fraturas não-*Hangman*-não-dente, *miscelâneas* ou simplesmente de fraturas do corpo do Axis. Benzel apresentou um trabalho com 15 fraturas deste tipo e as classificou em sagital, coronal e transversa. Esse seria o correspondente das fraturas tipo III de Anderson & D'Alonzo. Benzel propôs que esta última classificação fosse abandonada, pois seria enganosa. Nenhum tratamento foi proposto.

Greene apresentou 67 pacientes com fraturas tipo *miscelânea*. Sessenta e um pacientes foram analisados na evolução. Todos foram submetidos a tratamento conservador menos um.

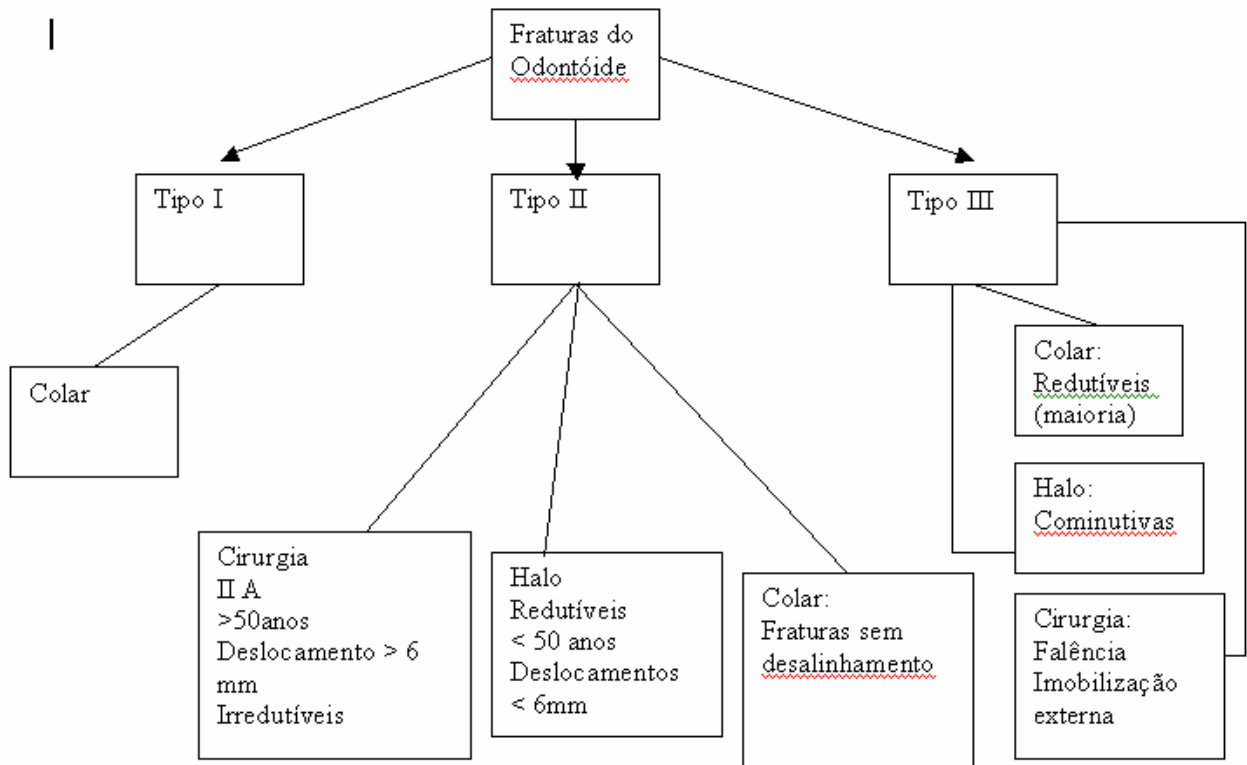
Fugimara apresentou 31 pacientes com fraturas classificadas entre sagital, transversas ou avulsão. Todos os casos de avulsão e fraturas transversas cicatrizaram com tratamento conservador. Dois entre três fraturas tipo *burst* foram operados por artrodese C2-C3 via anterior. De 17 fraturas tipo sagital, 15 cicatrizaram com imobilização externa.

Craig et al. adicionaram nove novos casos de fraturas da massa lateral superior de C2.

Em 7 havia fratura do odontóide associada. Os autores recomendam imobilização para os casos nos quais não há deslocamentos ou naqueles em que a redução é possível e cirurgia naqueles de difícil redução.

Korres et al. descreveram 14 casos de fratura avulsão da parte anteroinferior de C2 que foram tratadas conservadoramente.

Organograma de Conduta na Fratura do Dente do Axis (odontóide)



REFERÊNCIAS

- Anderson LD, D' Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am* 1974 56: 1663-74. (1974).
- Andersson S, Rodrigues M, Olerud C: Odontoid fractures: high complication rate associated with anterior screw fixation in the elderly. *Eur Spine J* 2000 9: 56-9, discussion 60. (2000).
- Apfelbaum RI, Lonser RR, Veres R et al.: Direct anterior screw fixation for recent and remote odontoid fractures. *J Neurosurg* 2000 93: 227-36. (2000).
- Barros TE, Bohlman HH, Capen DA et al.: Traumatic spondylolisthesis of the axis: analysis of management. *Spinal Cord* 1999 37: 166-71. (1999).
- Bednar DA, 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* 1995 8: 166-9. (1995).
- Benzel EC, Hart BL, Ball PA et al.: Fractures of the C-2 vertebral body. *J Neurosurg* 1994 81: 206-12. (1994).
- Berlemann U, Schwarzenbach O: Dens fractures in the elderly. Results of anterior screw fixation in 19 elderly patients. *Acta Orthop Scand* 1997 68: 319-24. (1997).

- Campanelli M, Kattner KA, Stroink A et al.: Posterior C1-C2 transarticular screw fixation in the treatment of displaced type II odontoid fractures in the geriatric population—review of seven cases. *Surg Neurol* 1999 *51*: 596-600, discussion 600-1. (1999).
- Clark CR, White AA: Fractures of the dens. A multicenter study. *J Bone Joint Surg*
- Dai LY, Yuan W, Ni B et al.: Surgical treatment of nonunited fractures of the odontoid process, with special reference to occipitocervical fusion for unreducible atlantoaxial subluxation or instability. *Eur Spine J* 2000 *9*: 118-22. (2000).
- Dantas FLR, Prandini MN, Caires ACV *et al.* Management of odontoid fractures using anterior screw fixation: analysis of 15 cases. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, Sept. 2002, vol.60, no.3B, p.823-829.
- Davis D, Bohlman H, Walker E et al.: The pathological findings in fatal craniospinal injuries. *J Neurosurg* 1971 *34*: 603-613 (1971).
- Hadley MN, Browner C, Sonntag VK: Axis fractures: a comprehensive review of management and treatment in 107 cases. *Neurosurgery* 1985 *17*: 281-90. (1985).
- Hanigan WC, Powell FC, Elwood PW et al.: Odontoid fractures in elderly patients. *J Neurosurg* 1993 *78*: 32-5. (1993).
- Julien T, Frankel B, Traynelis V et al.: Evidence-based analysis of odontoid fracture management. *Neurosurg Focus* 2000 *8*: Article one (2000).
- Lennarson PJ, Mostafavi H, Traynelis VC et al.: Management of type II dens fractures: a case-control study. *Spine* 2000 *25*: 1234-7. (2000).
- Morandi X, Hanna A, Hamlat A et al.: Anterior screw fixation of odontoid fractures. *Surg Neurol* 1999 *51*: 236-40. (1999).
- Muller EJ, Wick M, Russe O et al.: Management of odontoid fractures in the elderly. *Eur Spine J* 1999 *8*: 360-5 (1999).
- Pepin JW, Bourne RB, Hawkins RJ: Odontoid fractures, with special reference to the elderly patient. *Clin Orthop* 1985: 178-83. (1985).
- Pitzen T, Caspar W, Steudel WI et al.: (Dens fracture in elderly patients and surgical management). *Aktuelle Traumatol* 1994 *24*: 56-9. (1994).
- Polin RS, Szabot T, Bogaev CV, et al: Nonoperative management of Type II and III odontoid fractures: The Philadelphia collar versus the halo vest. *Neurosurgery* 1996 *38*:450-6 (1996).
- Traynelis V: Evidence-based management of type II odontoid fractures. *Clin Neurosurg* 1997 *44*: 841-929 (1997).
- White AI, Panjabi M: *Clinical Biomechanics of the Spine*, 2nd ed. (JB Lippincott, Philadelphia 1990).