

## Fixação posterior C1-2 com parafusos translaminares para os odontoideum com instabilidade atlanto-axial

Diogo Ferraz, Bruno Carvalho, Pedro Silva, Rui Rocha,  
Luís Miragaia, Maia Gonçalves, Paulo Pereira, Rolando Freitas

*Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar de Gaia/Espinho. Portugal.*

**Diogo Ferraz**

**Rui Rocha**

**Luís Miragaia**

Internos do Complementar de Ortopedia

**Bruno Carvalho**

**Pedro Silva**

Internos do Complementar de

Neurocirurgia

**Maia Gonçalves**

Assistente Hospitalar de Ortopedia

**Paulo Pereira**

Assistente Hospitalar de Neurocirurgia

**Rolando Freitas**

Diretor de Serviço

**Submetido em:** 29 agosto 2012

**Revisto em:** 28 outubro 2012

**Aceite em:** 30 outubro 2012

**Publicação electrónica em:** 12  
novembro 2012

**Tipo de estudo:** Terapêutico

**Nível de evidência:** IV

**Declaração de conflito de interesses:**

Nada a declarar.

**Correspondência:**

Diogo Ferraz

Centro Hospitalar de Gaia/ Espinho

Rua Francisco Sá Carneiro Piso 4 / 5

4400-129 Gaia

Portugal

diogo\_fcml@hotmail.com

### RESUMO

**Objetivos:** descrever uma técnica cirúrgica de artrodese C1-C2 numa doente com os odontoideum distópico com instabilidade atlanto-axial.

**Métodos:** doente de 63 anos, sexo feminino, sem antecedentes traumáticos conhecidos. Início insidioso de radiculopatia bilateral irradiada aos membros superiores associada a dor cervical posterior. A radiologia convencional demonstrou os odontoideum com instabilidade atlanto-axial. A RMN confirmou o diagnóstico e evidenciou mielomalácia pelo nível. A Tomografia Computorizada pré operatória efetuou - se para confirmar a possibilidade da fixação aparafusada. Foi realizada a artrodese C1-C2 com parafusos poli-axiais em C1 às massas laterais e translaminares em C2 sendo o nível estabilizado por 2 barras longitudinais.

**Resultados:** o recuo obtido foi de 20 meses. No ato cirúrgico verificou-se uma correta execução técnica sem complicações neurovasculares. Não se registou falência de material ou instabilidade no período de seguimento estudado. A paciente referiu melhoria das queixas algicas no pós operatório imediato e resolução da sintomatologia neurológica aos 3 meses.

**Conclusões:** a fixação translaminar cruzada em C2 é uma opção cirúrgica de baixo risco para fixação C1-C2 em doentes com instabilidade a esse nível e com taxas de fusão óssea da ordem dos 97%.

### Palavras chave:

Artrodese atlanto-axial, parafusos translaminares, os odontoideum

## ABSTRACT

*Objetive: describe a surgical technique of C1-C2 arthrodesis in a patient with dystopic os odontoideum and atlantoaxial instability.*

*Methods: a 63 – year – old woman without history of known trauma. Insidious onset of bilateral radiculopathy radiated to the upper limbs associated with posterior cervical pain. Conventional radiology demonstrated os odontoideum with atlanto-axial instability. MRI confirmed the diagnosis and showed the level of myelomalacia. The preoperative CT scan is mandatory to confirm the possibility of fixing screws. Arthrodesis was performed C1-C2 level with poly – axial screws. C1 screws were directed to lateral masses. For fixation of C2 the screws were place within the crossing laminas. Both structures were stabilized by two longitudinal bars.*

*Results: the follow up period was 20 months. During surgery a correct implementation technique occurred without neuro – vascular complications. No hardware failure or instability was noted during the follow up period. The patient reported improvement of pain complaints in the immediate postoperative period and resolution of neurological symptoms at 3 months.*

*Conclusions: atlantoaxial fixation with bilateral, crossing C-2 translaminar screws is a low-risk surgical option in patients with instability at this level and presents bone fusion rates of 97%.*

### **Key words:**

*Atlantoaxial fixation, translaminar screw, os odontoideum*

## INTRODUÇÃO

O *os odontoideum* é uma estrutura óssea individualizada com margens arredondadas de osso cortical cuja dimensão aproximada é a metade da apófise odontoide.

A sua etiologia como processo idiopático ou pós-traumático é ainda tema de debate<sup>[1]</sup>. Casos de prevalência familiar apontam para uma natureza congénita; em doentes com patologia óssea de base, como hipoplasia cervical, a hiperlaxidez ligamentar predispõe à origem traumática do *os odontoideum*<sup>[2,3]</sup>.

A apófise odontoide inicia o seu processo de calcificação entre o primeiro e quinto mês de via intra – uterina tendo no seu ápex um centro de ossificação secundário – o ossiculum terminale<sup>[1]</sup>.

Esta estrutura mantém- se aproximadamente constante até ao terceiro / sexto ano de vida sendo que a partir dessa idade desenvolve- se progressivamente

acabando por se integrar no corpo da apófise odontoide aproximadamente aos doze anos.

De acordo com a sua localização *os odontoideum* tem sido classificado em dois tipos anatómicos: ortópico se apresenta mobilidade associada ao arco anterior do atlas isto é na sua posição anatómica ou distópico no caso da sua localização ser adjacente à goteira basilar<sup>[2]</sup>.

Em casos de *os odontoideum* congénito distópico admitem – se duas possibilidades: primeira um anormal desenvolvimento dos ligamentos alares com consequente tração sobre centro de ossificação para a proximidade goteira basilar; segunda o *os odontoideum* ter origem num esclerótomo occipital e não em esclerotomos cervicais, como acontece num desenvolvimento normal, manifestando – se assim como um elemento ósseo acessório<sup>[2]</sup>.

O *os odontoideum* pode condicionar uma instabilidade atlanto-axial. Dependendo do grau de severidade tem como apresentação mais usual: dor cervical, limitação do arco de movimento cervical, omalgias e parestesias irradiadas aos membros superiores.

Em casos severos pode condicionar compressão medular grave com aparecimento de tetraparésia ou morte<sup>[4]</sup>.

Não está descrito nenhum método conservador eficaz para a estabilização da articulação atlanto-axial, assim doentes com *os odontoideum* com dor, instabilidade C1-C2 ou deficits neurológicos devem submeter-se a redução cirúrgica e estabilização posterior<sup>[5]</sup>.

Várias técnicas de fixação posterior e instrumentação a nível C1-C2 têm sido descritas na literatura. Desde Gallie que descreveu a artrodese atlanto-axial utilizando uma cerclage posterior associada a enxerto ósseo autólogo, vários autores registaram alterações neste procedimento utilizando técnicas de aramagem ou clamps interlaminares<sup>[6]</sup>.

Mais recentemente a fixação aparafusada com parafusos trans-articulares C1-C2 ou C1 massas laterais – C2 fixação pedicular têm sido utilizadas na estabilização da articulação atlanto-axial.

Estes procedimentos conferem uma maior rigidez do que a aramagem sublaminar<sup>[5]</sup>.

No presente estudo foi testada a técnica de fixação C1 – C2 originalmente descrita por Leonard and Wright em 2004, através da utilização de parafusos poliaxiais cruzados às laminas de C2 e paralelos às massas laterais de C1 à qual estão atribuídas vantagens significativas sobre as técnicas prévias no que refere à fixação atlanto-axial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O instrumental utilizado foi constituído por 4 parafusos poli -axiais rosca total autotradantes com angulação até 45° : C1 - 2 parafusos 35 x 22 mm; C2 - 2 parafusos 4.0 x 30 mm sendo o nível C1-C2 estabilizado bilateralmente por duas barras longitudinais (Posterior fixation system Vertex Max – Medtronic, USA).

### Técnica cirúrgica

O procedimento requiere a colocação do paciente em decúbito ventral após a indução anestésica sendo a cabeça apoiada em suporte de Mayfield para manter a posição neutra.

Foi utilizada uma via de abordagem mediana posterior desde a extremidade inferior occipital ao nível do *foramen magnum* até à porção superior da apófise espinhosa de C3.

Procedeu-se à exposição do arco posterior de C1 até à sua união às massas laterais. Posteriormente foram expostas a apófise espinhosa de C2 bem como as respectivas laminas e face medial das massas laterais a esse nível.

Para colocação dos parafusos em C1 inicialmente foi necessária a retração do gânglio C2 para melhor exposição da união do arco posterior com o bordo postero-interno das massas laterais. A direção utilizada foi em sentido ligeiramente convergente para o centro das massas laterais<sup>[7]</sup>.

O passo seguinte consistiu em abrir uma janela óssea na junção espinolaminar de C2. Realizou-se um canal intralaminar de 30mm. Após verificação da integridade cortical do canal colocou-se um parafuso multi-axial 4.0 x 30 mm. A mesma técnica foi utilizada para a lamina contralateral.

Após colocação dos quatro parafusos multiaxiais as superfícies laminares nos dois níveis foram descorticadas e colocado enxerto ósseo.

Os parafusos das massas laterais de C1 foram conectados aos parafusos laminares de C2 através de 2 barras posteriores.

## CASO CLÍNICO

Paciente sexo feminino de 63 anos com história arrastada de radiculopatia bilateral intermitente irradiada aos membros superiores associada a dor cervical posterior. Clínica agravada pelos esforços infringidos aos membros superiores associada aos movimentos cervicais bruscos. Sem antecedentes traumáticos conhecidos.

Referiu agravamento da sintomatologia nos dois anos prévios à cirurgia.

Estudo imagiológico inicial incluiu a radiologia convencional (Figura 1) e a tomografia computadorizada (Figura 2) que revelaram a instabilidade C1-C2 e o *os odontoideum*.

A Ressonância Magnética confirmou a existência do *os odontoideum* com mielomalácia pelo nível (Figura 3).

O exame físico não demonstrou a presença de alterações sensitivas ou motoras com exceção das parestesias dos membros superiores. Os reflexos osteotendinosos estavam preservados bilateralmente.

A paciente foi operada por uma via de abordagem posterior com fixação segmentar C1 – C2 através de parafusos poli – axiais, translaminares em C2, associados a barras laterais.

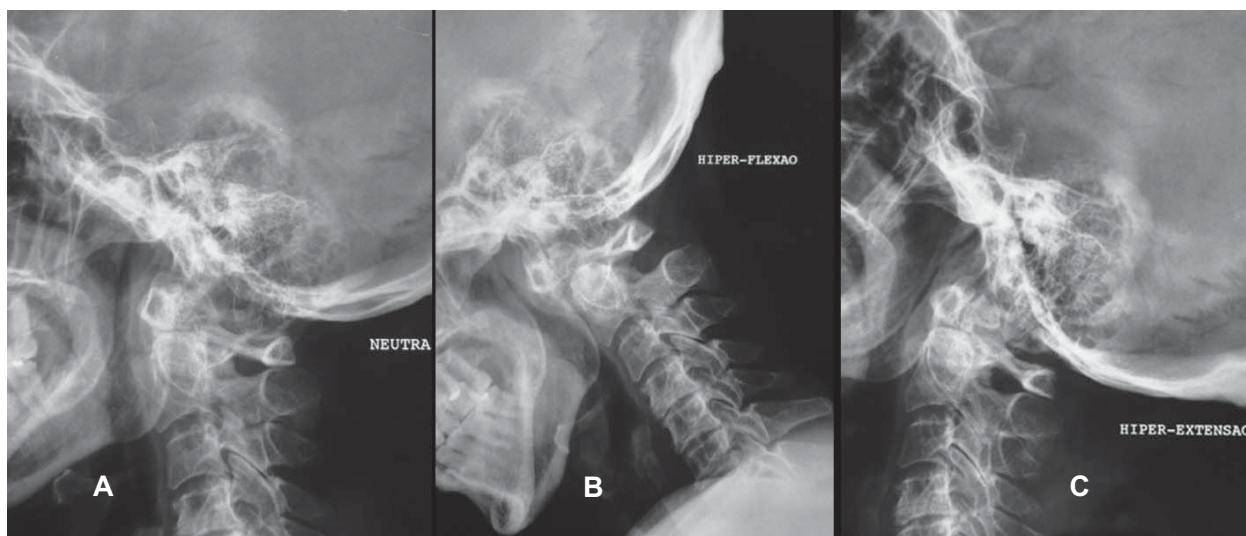
## RESULTADOS

O procedimento cirúrgico decorreu sem intercorrências técnicas e não houve complicações neuro-vasculares. No pós-operatório imediato as queixas álgicas cervicais melhoraram e resolveram por completo em aproximadamente três meses. Aos seis meses de pós-operatório existia evidência imagiológica de fusão óssea consolidada (Figura 4). O recuo máximo obtido atingiu os 20 meses sem desenvolvimento de falência de material ou instabilidade.

## DISCUSSÃO

As técnicas de fixação aparafusada da coluna cervical posterior tendencialmente atingem níveis de fusão mais elevados que os métodos de aramagem posterior e não necessitam de imobilização externa rígida[7].

Em 1992, Jeanneret e Magerl descreveram a técnica de fixação aparafusada trans articular para fixação de fracturas da apófise odontoide com instabilidade atlanto-axial. Esta técnica imobiliza totalmente o movimento rotacional da articulação atlanto-axial.



**Figura 1.** Radiologia evidenciando os odontoideum e instabilidade atlanto-axial. A) Neutro, B) Hiper-flexão; C) Hiperextensão.



**Figura 2.** TC – imagem de reconstrução sagital com demonstração os odontoideum: a apófise odontoide encontra-se destacada do corpo de C2 e apresenta superfície de bordos arredondados.

Tem uma longa curva aprendizagem por possibilidade de lesão artéria vertebral, nervo hipoglossos e a medula espinhal<sup>[8]</sup>.

Fatores tais como a obesidade e variações anatômicas da artéria vertebral que podem atingir valores de 20 % muitas vezes impossibilitam a sua utilização.

A fixação ao nível do *pars interarticularis* é tecnicamente semelhante à fixação trans articular com um trajecto através do istmo embora com parafusos de tamanho inferior. Nesta técnica existe igualmente possibilidade de lesar a artéria vertebral.

Em 1994, Goel e Laheri descreveram a instrumentação C1-C2 utilizando fixação aparafusada às massas laterais de C1 e fixação aos pedículos de C2 estabilizados por uma placa. Em 2001, Harms e Melcher modificaram a técnica através da utilização de parafusos poliaxiais associados a barras laterais<sup>[8]</sup>.

A análise biomecânica desta estrutura revelou ser a mais robusta no que refere ao momento de torção de inserção assim como à resistência à força de extracção quando comparada com os parafusos trans laminares ou os parafusos à *pars interarticulares*.

Em 2004, Wright descreveu a colocação de parafusos às massas laterais de C1 e trans laminares cruzados em C2 como procedimento de estabilização do complexo C1-C2 minimizando o risco de lesão das artérias vertebrais<sup>[8]</sup>.

A sua utilização tem se vindo a generalizar por menor risco de lesão vascular e por ser tecnicamente menos exigente quando comparada com a colocação de parafusos pediculares ou trans articulares.

A sua indicação é reforçada em pacientes com oclusão da artéria vertebral unilateral.

A fixação translaminar quando comparada com a fixação pedicular, admitindo uma exatidão inicial da introdução dos parafusos laminares ou pediculares sem portanto violação das respectivas corticais, está associada a médio prazo a resultados imagiológicos melhores na fixação trans laminar (1,3 % de violação canal vertebral) relativamente aos resultados obtidos através da fixação pedicular (7 % violação canal vertebral)<sup>[9]</sup>.

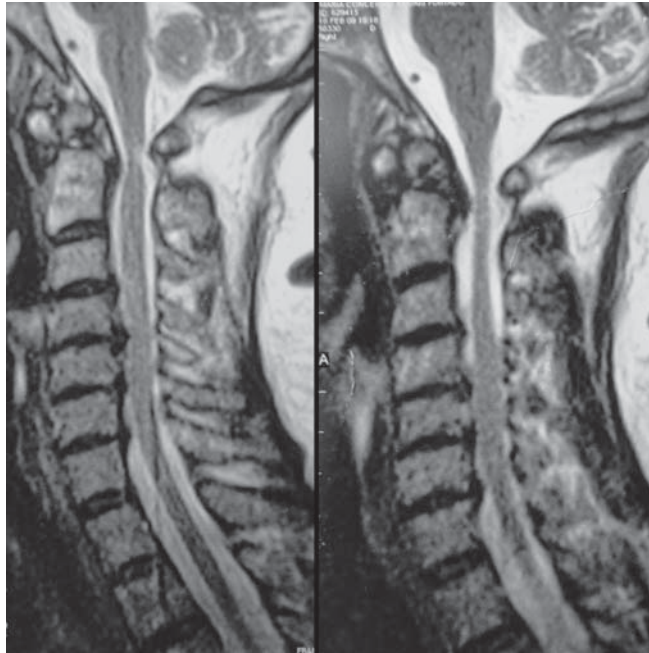
A taxa de fusão atingida com a fixação trans laminar é tendencialmente completa aos 19 meses de pós operatório (97,6%)<sup>[9]</sup>.

Em termos comparativos biomecânicos os parafusos intra laminares permitem a mais ampla rotação axial, desde que integros os ligamentos atlanto axiais relativamente às técnicas de fixação trans articulares e intra pediculares. No referente à estabilidade quando testada através da inclinação cervical lateral a fixação pedicular garante maiores níveis de redução em segmentos C1-C2 instáveis<sup>[10]</sup>.

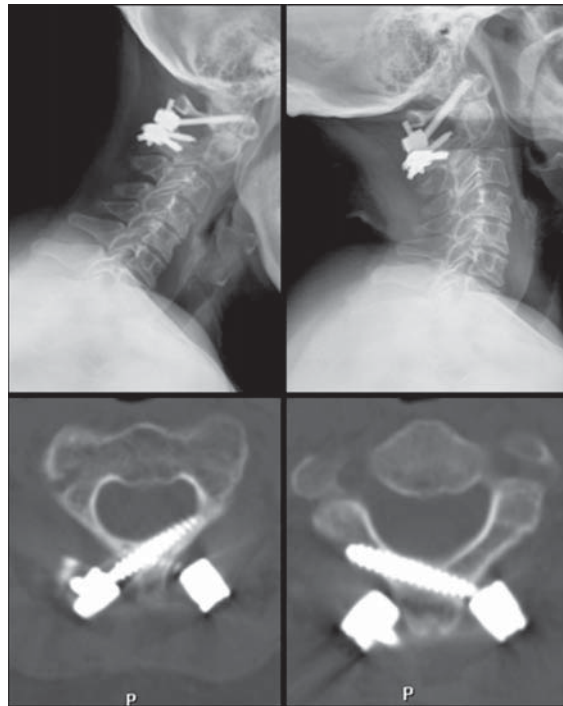
No caso clínico em estudo comprovou-se uma melhoria objectiva do arco rotacional atlanto-axial associado a uma diminuição das cervicalgias.

O resultado apresentado vem confirmar a literatura no que respeita à utilização de parafusos translaminares como uma técnica de baixo risco cirúrgico sendo o único procedimento em que extensão total dos parafusos de C2 se encontram dentro do





**Figura 3.** RNM – imagens de reconstrução sagital em T2: compressão do saco dural entre o bordo posterior do corpo de C2 e o arco posterior do atlas.



**Figura 4.** Imagens obtidas aos 6 meses de pós-operatório mostram que a paciente mantém um excelente arco do movimento mantendo estabilidade da articulação atlanto-axial na radiologia de flexão-extensão (A e B). TC – imagens de reconstrução sagital revelam fusão óssea sólida entre o arco posterior de C1 e C2 e uma correta execução técnica (C e D).

campo operatório e na qual se obtêm elevadas taxas de fusão C1-C2 como demonstrado em tomografias computadorizadas de follow up pós-cirúrgicas<sup>[8]</sup>.

## CONCLUSÃO

A seleção do método cirúrgico para a estabilização C1-C2 requer a ponderação de vários factores tais como: dimensões anatómicas, características biomecânicas, complexidade da técnica e risco de lesão das estruturas neurovasculares.

A instrumentação aparafusada trans laminar é

um método anatomicamente exequível na maioria dos pacientes com *os odontoideum* distópico sendo contudo sempre necessária a avaliação laminar pré-operatória através de tomografia computadorizada.

Na análise biomecânica os parafusos trans pediculares são o procedimento mais robusto em termos de falência de material mas esta técnica terá sempre de ser comparada com as vantagens dos parafusos translaminares das quais se destacam: facilidade técnica, um arco de movimento axial pós-operatório amplo, baixo risco de lesões neuro-vasculares e taxas de fusão óssea da ordem dos 97 %<sup>[9]</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wada E, Matsuoka T, Kawai H. Os odontoideum as a Consequence of a Posttraumatic displaced ossiculum Terminale – A case Report. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91: 1750 – 4.
2. Wang S, Wang C. Familial Dystopic os odontoideum – A Report of Three Cases. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93: e 44 (1 – 5).
3. Leonard J, Wright N.M. Pediatric Atlantoaxial Fixation with Bilateral , Crossing C-2 Translaminar Screws – Technical Note. *J Neurosurgery (1 Suppl Pediatrics)* 104:59-63, 2006
4. Spierings E, Braakman R. The Management of os odontoideum – Analysis of 37 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1982; 0301-620 X/82/4095-0422
5. Ni B, Zhou F, Xie N, Guo X, Yang L, Guo Q, Yang J, Li S, Zhang F, Zhu Z, Chen J. Transarticular Screw and C1 Hook Fixation for os odontoideum with Atlantoaxial Dislocation. *World Neurosurgery* 540-546, March / April 2011.
6. Jacobson M, Khan S, An H. C1-C2 Posterior Fixation: Indications, Technique, and Results. *Orthopaedic Clinics of North America* 43 (2012) 11-18.
7. Wright N. Posterior C2 Fixation Using Bilateral, Crossing C2 Laminar Screws – Case Series and Technical Note. *Journal Spinal Disorders Techniques* 2004; 17: 158-162.
8. Yanni D, Perin N, Fixation of the Axis. *Neurosurgery* 66: A147-A152, 2010.
9. Dorward I, Wright N. Seven Years of Experience with C2 Translaminar screw Fixation: Clinical Series and Review of the Literature. *Neurosurgery* 68: 1491-1499, 2011.
10. Dmitriev A, Lehman R, Helgeson M, Sasso R, Kuhns C, Riew D. Acute and Long-term Stability of Atlantoaxial Fixation Methods – A Biomchanical Comparison of Pars, Pedicle, and Intralaminar Fixation in an Intact and Odontoid Fracture Model. *Spine* 2009; 34: 365-370.

Texto em conformidade com as regras do novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, convertido pelo programa Lince (© 2010 - ILTEC).