

ESTUDO DO POSICIONAMENTO DOS PARAFUSOS PEDICULARES NO TRATAMENTO DAS FRATURAS DA COLUNA TORACOLOMBAR

STUDY OF PEDICULAR SCREWS POSITIONING FOR THORACIC-LUMBAR SPINE FRACTURES TREATMENT

ALEXANDRE SADAO IUTAKA¹, DOUGLAS KENJI NARAZAKI², ALEX SILVA SANTIAGO LOPES³, RAPHAEL MARCON⁴, ALEXANDRE FOGAÇA CRISTANTE⁵, REGINALDO PERILO OLIVEIRA⁶, TARCÍSIO ELOY PESSOA DE BARROS FILHO⁷

RESUMO

Nas últimas décadas, houve aumento no uso de instrumentação com parafusos pediculares no tratamento das fraturas da coluna toracolombar. Esse tipo de fixação tem a vantagem de estabilizar as três colunas de Denis, ao contrário das outras instrumentações até então utilizadas, porém apresenta como possível e temível complicação a possibilidade de penetração do canal vertebral, fratura dos pedículos, acometimento de raízes nervosas e lesões vasculares. Nosso trabalho visa avaliar se a tomografia computadorizada é um bom método de análise do posicionamento dos parafusos pediculares e as possíveis complicações na passagem cirúrgica dos mesmos. Foram estudados 19 pacientes, totalizando 134 parafusos, durante os períodos de novembro de 2002 até fevereiro de 2005, quanto a análise radiográfica, tomográfica e neurológica pré e pós-operatória. Como resultado, houve dois casos de lesão da parede lateral do pedículo no estudo tomográfico, sem repercussão clínica aos pacientes. Quanto ao déficit neurológico, nenhum paciente apresentou piora. Seis pacientes apresentaram melhora de seu status neurológico. Concluímos que a tomografia computadorizada é excelente exame de imagem para avaliar os parafusos pediculares, e que esse tipo de fixação foi seguro e de baixa morbidade, permitindo mobilização precoce do paciente.

Descritores: Fraturas da coluna vertebral; Parafusos ósseos/ utilização; Fixação de fratura.

SUMMARY

In the last decades, there has been an increasing use of instruments with pedicular screws for treating thoracic-lumbar spine fractures. This kind of fixation has the advantage of stabilizing the Denis' three columns, as opposite to other instruments previously used, but it presents as a possible and feared complication the potential of vertebral channel penetration, pedicular fractures, involvement of nervous roots and vascular injuries. Our study aims to evaluate if computed tomography is a good analysis method for pedicular screws positioning and the potential complications of surgically passing them. Nineteen patients have been studied, totaling 134 screws, during the period ranging from November 2002 to February 2005, regarding X-ray, tomography and pre- and postoperative neurological function analyses. As a result, there were two cases of injury on pedicle's lateral wall at the tomography image, with no clinical repercussion to patients. Regarding neurological deficit, no patient showed a worse condition. Six patients presented with an improved neurological status. We concluded that computed tomography is an excellent imaging test for evaluating pedicular screws, and this kind of fixation was safe and showed low morbidity rates, allowing an early mobilization of the patient.

Keywords: Spinal fractures; Bone screws/utilization; Fracture fixation.

Citação: Iutaka AS, Narazaki DK, Lopes ASS, Marcon R, Cristante AF, Oliveira RP, Barros Filho TE. Estudo do posicionamento dos parafusos pediculares no tratamento das fraturas da coluna toracolombar. *Acta Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2006; 14(5):261-263. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Iutaka AS, Narazaki DK, Lopes ASS, Marcon R, Cristante AF, Oliveira RP, Barros Filho TE. Study of pedicular screws positioning for thoracic-lumbar spine fractures treatment. *Acta Ortop Bras.* [serial on the Internet]. 2006; 14(5):261-263. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

Há muito tempo, o tratamento das fraturas da coluna torácica e toracolombar é motivo de controvérsia. Com o aumento do conhecimento biomecânico e anatômico da região toracolombar, as discussões em torno do tratamento se aprofundaram, principalmente nas décadas de 1980 e 1990^(1,2,3).

Neste período, houve crescimento no uso de parafusos pediculares para fixação destas fraturas, pois observaram-se grandes vantagens como boa redução, estabilização, descompressão medular, além de permitir a mobilização precoce dos pacientes depois da cirurgia. Porém, há algumas desvantagens principalmente inerentes à passagem transpedicular do parafuso como: risco de perfuração do canal vertebral, fratura do pedículo e

acometimento de raízes nervosas. Por isso, é necessária uma avaliação precisa da posição dos parafusos na coluna vertebral^(4,5,6).

A ressonância magnética e a tomografia computadorizada são excelentes exames de imagem para avaliar os parafusos no pedículo. A tomografia computadorizada é um método menos oneroso, mais rápido, não invasivo e permite a realização em um paciente politraumatizado monitorizado^(2,5,7).

O objetivo deste trabalho é avaliar se a tomografia computadorizada é um bom método de análise do posicionamento dos parafusos nos pedículos de pacientes submetidos a fixação das fraturas torácicas e toracolombares e as possíveis complicações na passagem cirúrgica dos mesmos.

Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Endereço para Correspondência: Douglas Kenji Narazaki - R. Dr. Ovídio Pires de Campos, n 225 - CEP 05403-01, São Paulo-SP - E-mail: dogkn@ig.com.br

1 - Médico Assistente da Disciplina de Coluna Vertebral do IOT-HCFMUSP.

2 - Médico Residente em Ortopedia e Traumatologia pela FMUSP.

3 - Médico Residente da Disciplina de Coluna Vertebral do IOT-HCFMUSP.

4 - Médico Colaborador da Disciplina de Coluna Vertebral do IOT-HCFMUSP.

5 - Médico Assistente da Disciplina de Coluna Vertebral do IOT-HCFMUSP.

6 - Doutor em Ortopedia e Traumatologia pela FMUSP, Médico Assistente da Disciplina de Coluna Vertebral do IOT-HCFMUSP.

7 - Professor Titular do IOT-HCFMUSP.

Trabalho recebido em 19/01/06 aprovado em 25/07/06

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Nosso grupo de estudo são 19 pacientes operados no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC-FMUSP, entre novembro de 2002 e fevereiro de 2005, por fraturas de coluna vertebral instáveis do segmento torácico e toracolombar, que se submeteram a redução cruenta e instrumentação com parafusos transpediculares e hastes.

Os pacientes foram vítimas de acidentes automobilísticos, motociclísticos, atropelamentos e queda de altura, inicialmente atendidos pelo Pronto Socorro do HC-FMUSP segundo o ATLS.

Os pacientes foram analisados quanto ao sexo, idade, mecanismo de trauma, status neurológico pela classificação da ASIA, nível da lesão, níveis de fixação e a quantidade de parafusos utilizados. Foi realizado em todos pacientes estudo tomográfico para o planejamento cirúrgico.

Quanto à técnica cirúrgica, o paciente foi submetido à anestesia geral, posicionado em pronação em mesa própria para cirurgias de coluna. Foi realizada incisão longitudinal mediana sobre dorso, feita dissecação até processos transversos e articulações facetárias, verificando os níveis de fixação e fratura através da fluoroscopia, orientado o ponto de introdução do parafuso através da intersecção da linha horizontal tangente à borda superior do processo transversos e linha vertical bisetriz da articulação facetária e verificado com a fluoroscopia, realizado o túnel do pedículo através de introdutor e probe e por fim passado o parafuso transpedicular de titânio com inclinação medial de 5 a 15 graus e correta inclinação crânio-caudal^(8,9). Cada parafuso foi preso a uma haste longitudinal. Na fixação, foi incluído pelo menos um nível acima e um abaixo da fratura. Foi colocado dreno com aspiração a vácuo por 24-48 horas.

No pós-operatório, os pacientes foram avaliados com exame neurológico, com radiografias simples e tomografias.

A análise tomográfica pós-operatória quanto ao posicionamento dos parafusos foi realizada por dois ortopedistas (um da equipe cirúrgica e outro independente) e um radiologista.

É importante ressaltar que os pacientes incluídos no estudo são aqueles com fraturas de coluna vertebral de T1 até L1, assim como a análise dos parafusos pediculares, que foram considerados somente nesses níveis.

No Quadro 1 estão representadas as característi-



Figura 1 - Caso 2: fratura T6/T7.



Figura 2 - Caso 2: fixação de T4, bom posicionamento dos parafusos pediculares.

cas iniciais dos pacientes incluídos no trabalho.

RESULTADOS

O seguimento desses 19 pacientes variou de 2 a 22 meses (média de 10 meses). Foram fixados 73 níveis e utilizados 134 parafusos pediculares toracolombares (Figuras 1 e 2). A análise radiográfica não evidenciou nenhum caso de soltura ou quebra de parafusos.

A análise tomográfica evidenciou 2 casos (11% dos pacientes e 1,5% de todos parafusos passados) de lesão da parede lateral do pedículo pelo parafuso (casos 13 e 18), porém sem repercussão clínica. Não houve invasão do canal vertebral nem da parede superior ou inferior do pedículo (Quadro 2). Não houve piora do quadro neurológico de nenhum paciente, sendo que em 6 pacientes houve recuperação/melhora do déficit neurológico, como mostra o Quadro 3.

DISCUSSÃO

Nas últimas décadas, observou-se um grande aumento na indicação do tratamento cirúrgico nas fraturas torácicas e toracolombares instáveis, ou seja, as que apresentaram ruptura das 3 colunas, cifose progressiva ou maior que 20°, achatamento do corpo vertebral maior que 50% e estenose do canal maior que 50%^(2,3,10). O instrumental de Harrington,

a fixação segmentar de Luque, composta por hastes fixadas com fios sublaminares, a técnica de Cotrel-Dubouset com ganchos, parafusos e hastes foram as técnicas cirúrgicas mais utilizadas^(1,2,5,11,12).

Em 1963, Roy-Camille iniciou a utilização rotineira de parafusos pediculares e placas constatando excelentes resultados quanto

à rígida estabilização proporcionada para estas fraturas graves^(1,2,7). Esse tipo de fixação fornece a estabilização das 3 colunas de Denis, permitindo mobilização precoce e diminuição de complicações respiratórias e de úlceras de pressão/decúbito.

Recentes estudos biomecânicos comprovaram que o uso de parafusos pediculares com placas ou hastes são extremamente efetivos na fixação da coluna torácica e toracolombar, sendo superiores às outras técnicas, porém é necessário ressaltar que a familiaridade do cirurgião com a técnica é imprescindível e a curva de aprendizagem é longa, uma vez que os pedículos torácicos são estreitos e o direcionamento con-

Quadro 1 - Características iniciais dos pacientes.

Paciente	Sexo	Idade(a)	Mec.trauma	Diagn.	ASIA	Seguimento
1	M	30	Queda alt.	Fx L1	E	9 meses
2	M	16	Moto	Fx lux T6/T7	A	10 meses
3	M	38	Queda alt.	Fx L1	B	11 meses
4	M	25	Auto	Fx lux T9/T10	A	14 meses
5	M	20	Auto	Fx L1	A	13 meses
6	M	30	Queda alt.	Fx T12 e L4	A	20 meses
7	F	19	Atropelam.	Fx lux T12/L1	A	14 meses
8	M	49	Queda alt.	Fx T11/T12	D	22 meses
9	M	58	Queda alt.	Fx L1	B	15 meses
10	M	51	Queda alt.	Fx L1	E	17 meses
11	M	24	Queda alt.	Fx L1	E	19 meses
12	M	38	Queda alt.	Fx T9/T10	A	5 meses
13	M	41	Auto	Fx L1	B	4 meses
14	F	44	Queda alt.	Fx L1	C	3 meses
15	M	43	Moto	Fx T8/T9	A	5 meses
16	F	40	Queda alt.	Fx L1	E	2 meses
17	M	35	Queda alt.	Fx L1	D	4 meses
18	M	32	Queda alt.	Fx T7/T8/T9	A	8 meses
19	M	37	Queda alt.	Fx L1	D	3 meses

Abreviaturas: a - anos, Mec. - mecanismo, Diagn. - diagnóstico, M - masculino, F - feminino, Alt. - altura, Atropelam. - atropelamento, Auto - acidente automobilístico, Fx - fratura, Lux - luxação.

vergente e cefálico, principalmente em sua porção mais superior, dificulta muito a realização da técnica^(9,13,14). Estes estudos anatômicos também ressaltam o enorme risco de lesões neurológica, vascular e visceral na passagem de um parafuso no pedículo^(1-5,11,15-17).

Devemos evitar a penetração da cortical anterior do corpo vertebral, a invasão do canal vertebral e a lesão das paredes do pedículo. Por isso, a importância de se conhecer a técnica adequada. No segmento torá-

co, o ponto de entrada situa-se no cruzamento de uma linha vertical que passa no meio das facetas articulares com outra horizontal, que passa tangente à borda superior dos processos transversos^(2,8,18).

Os pedículos torácicos apresentam características importantes que devem ser de conhecimento do cirurgião para evitar lesões iatrogênicas neurológicas, vasculares e viscerais. O diâmetro sagital é crescente de T1 (8,8 mm) até T12 (17,1 mm). O diâmetro transversal varia de 4 a 6 mm de T3 até T9 e de 6 a 8,5 mm em T1, T2, T10, T11, T12. A distância entre o ponto de entrada e a cortical anterior do corpo vertebral é crescente de T1 (30 mm) até T12 (45 mm). A cortical medial do pedículo é mais espessa que a cortical lateral. A inclinação transversal do pedículo é medial e em T1 varia de 27 a 30°, em T2 varia de 17 a 20° e de T3 até T12 é menor que 15°. A

Quadro 2 - Avaliação dos parafusos pediculares.

Paciente	Níveis fixados	Parafusos T1-L1	Fratura de pedic. (TC)
1	3	6	0
2	5	8	0
3	3	5	0
4	7	14	0
5	3	6	0
6	3	6	0
7	6	11	0
8*	1	2	0
9	3	4	0
10	3	4	0
11	3	4	0
12	5	8	0
13	4	8	+
14	4	8	0
15	5	10	0
16	3	6	0
17	4	8	0
18	5	10	+
19	3	6	0

* Fixação mista pediculares + ganchos

Abreviaturas: pedic. - pedículo, TC - tomografia computadorizada, (0) ausência, (+) presença.

Quadro 3 - Status neurológico (ASIA).

Paciente	Pré-op	Pós-op
1	E	E
2	A	A
3	B	B
4	A	A
5	A	C
6	A	C
7	A	A
8	D	E
9	B	D
10	E	E
11	E	E
12	A	A
13	B	B
14	C	D
15	A	A
16	E	E
17	D	D
18	A	A
19	C	D

Abreviaturas: pré-op - pré-operatório, pós-op - pós-operatório.

inclinação sagital é cefálica, em T1 tem em média 7,7°, em T2 tem em média 10,4° e de T3 até T10 decresce até 5,5°^(8,18,19).

Preocupados com isso, realizamos, em todos os pacientes, um estudo detalhado com radiografia e tomografia computadorizada no pré-operatório, analisando o comprimento, o diâmetro e a orientação do pedículo. No pós-operatório, repetimos os mesmos exames de imagem, constatando que a tomografia computadorizada foi eficaz para avaliar os parafusos transpediculares, pois conseguimos analisar, de forma objetiva e simples a integridade das corticais medial, lateral, inferior e superior dos pedículos e do canal vertebral, sem que a presença do parafuso atrapalhasse. Além disso, esse exame pode ser realizado em curto

período de tempo, não levando dano ao paciente recém-operado que, em muitos, casos estava monitorado.

Na nossa experiência, a incidência de passagem inadequada de parafuso pedicular, 11% dos pacientes e 1,5% de todos parafusos passados, é semelhante à descrita na literatura internacional e até menor que em alguns artigos⁽⁴⁾. A introdução inadequada do parafuso, em nosso estudo, ocorreu somente na direção lateral ao pedículo, sem lesão das paredes medial, superior e inferior. Não tivemos nenhuma penetração da parede anterior do corpo vertebral.

O tratamento das fraturas de coluna torácica e toracolombar instáveis com parafusos pediculares mostrou-se eficaz e com precisão técnica adequada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bartonicek J, Stehlik J. Trans-pedicular stabilization of fractures of the thoracolumbar spine. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 1994; 61:48-54.
- Bastian L, Knop C, Lange U, Blauth M. Transpedicular implantation of screws in the thoracolumbar spine. Results of a survey of methods, frequency and complications. Orthopade. 1999; 28:693-702.
- Belmont PJ Jr, Klemme WR, Dhawan A, Polly DW Jr. In vivo accuracy of thoracic pedicle screws. Spine. 2001; 26:2340-6.
- Berlet GC, Boubrez G, Gurr KR, Bailey SI. The USS pedicle hook system: a morphometric analysis of its safety in the thoracic spine. Universal Spine System. J Spinal Disord. 1999; 12:234-9.
- Boos N, Webb JK. Pedicle screw fixation in spinal disorders: a European view. Eur Spine J. 1997; 6:2-18.
- Chaynes P, Sol JC, Vaysse P, Bécue J, Lagarrigue J. Vertebral pedicle anatomy in relation to pedicular screw fixation: a cadaver study. Surg Radiol Anat. 2001; 23:85-90.
- Datir SP, Mitra SR. Morphometric Study of the thoracic vertebral pedicle in indian population. Spine. 2004; 29:1174-81.
- Ebraheim NA, Jabaly G, Xu R, Yeasting RA. Anatomic Relations of the Thoracic Pedicle to the Adjacent Neural Structures. Spine. 1997; 22:1553-6.
- Iwasaku Y, Yamaguchi Y, Ohi N, Emoto K, Kusakabe T. MR imaging evaluation of the spine with titanium alloy pedicular screw fixation. J Spinal Disord. 1995; 8(Suppl 1):S15-22.
- McAfee PC, Weiland DJ, Carlow JJ. Survivorship analysis of pedicle spinal instrumentation. Spine. 1991; 16(8 Suppl):S422-7.
- Pardini A., Souza G. Clínica Ortopédica. Traumatismo da coluna vertebral. Belo Horizonte: Medsi; 2000. v. 1
- Puno RM, Bechtold JE, Byrd JA 3rd, Winter RB, Ogilvie JW, Bradford DS. Biomechanical analysis of transpedicular rod systems. A preliminary report. Spine. 1991; 16:973-80.
- Razak M, Mahmud MM, Hyzan MY, Omar A. Short segment posterior instrumentation, reduction and fusion of unstable thoracolumbar burst fractures—a review of 26 cases. Med J Malaysia. 2000; 55(Suppl C):9-13.
- Reichle E, Morlock M, Sellenschloh K, Eggers C. Definition of pedicle malposition. Primary stability and loosening characteristics of pedicle screws in relation to position: spongious anchoring, cortical anchoring, perforation and malposition. Orthopade. 2002; 31:402-5.
- Ruland CM, McAfee PC, Warden KE, Cunningham BW. Triangulation of pedicular instrumentation. A biomechanical analysis. Spine. 1991; 16(6 Suppl):S270-6.
- Weinstein JN, Rydevik BL, Rauschnig WR. Anatomic and technical considerations of pedicle screw fixation. Clin Orthop. 1992; 284:34-46.
- Yuan HA, Garfin SR, Dickman CA, Mardjetko SM. A Historical Cohort Study of Pedicle Screw Fixation in Thoracic, Lumbar, and Sacral Spinal Fusions. Spine. 1994; 19(20 Suppl):2279-96.
- Yue JJ, Sossan A, Selgrath C, Deutsch LS, Wilkens K, Testaiuti M et al. Treatment of unstable thoracic spine fractures with transpedicular screw instrumentation: a 3-year consecutive series. Spine. 2002; 27:2782-7.
- Zindrick MR, Wiltse LL, Doornik A, Widell EH, Knight GW, Patwardhan AG et al. Analysis of the morphometric characteristics of the thoracic and lumbar pedicles. Spine 1987; 12:160-6.