

USO DA NAVEGAÇÃO INTRAOPERATÓRIA COM USO DO TOMÓGRAFO (O-ARM) E DO NAVEGADOR “STEALYH-STATION” NAS CIRURGIAS DA COLUNA

INTRA-OPERATIVE NAVIGATION USING THE O-ARM CT AND STEALTH-STATION IN SPINE SURGERY

Sergio Hennemann¹

Pedro Henrique Lacombe Antonelli²

1. Cirurgião de Coluna, Chefe do Serviço de Coluna Hospital Mãe de Deus - Porto Alegre - RS - Brasil

2. Cirurgião de Coluna Hospital Mãe de Deus - Porto Alegre - RS - Brasil

Correspondência: Rua Costa, 30 - sala 806
90110270- Porto Alegre - RS - Brasil

RESUMO

A incidência de complicações peri-operatórias nas cirurgias de fixação pedicular, principalmente nas deformidades da coluna torácica, nos leva a aumentar o controle de fenômenos neurológicos adversos. Para tal, após o uso da monitorização medular, dispomos hoje do tomógrafo (O-Arm) e da navegação intra-operatório “Stealth-Station”. Na associação das duas tecnologias obtivemos a melhor precisão em nossas cirurgias de fixação pedicular da coluna.

Descritores: fixação pedicular, complicações, monitorização medular, precisão, neuro-navegação.

ABSTRACT

The neurological complications incidence, in surgery with pedicular fixation, mainly in correction of thoracic spine deformities correction, leads us to increase the control of the possible adverse neurological phenomena. To do so, after the spinal cord monitoring, we have today the intra-operative CT (O-ARM) and navigation with the Stealth-Station. The combination of the two technologies gave us better accuracy in our spinal pedicular fixation.

Keywords: pedicle fixation, complications, spinal cord monitoring, accuracy, neuro-navigation.

INTRODUÇÃO

À medida que se passou a realizar a fixação com uso de parafusos pediculares na correção das deformidades da coluna, principalmente a nível da coluna torácica, se verificou aumento da incidência de parafusos mal posicionados, o que, obviamente, trouxe um risco aumentado de lesões neurológicas e vasculares (Figura 1).

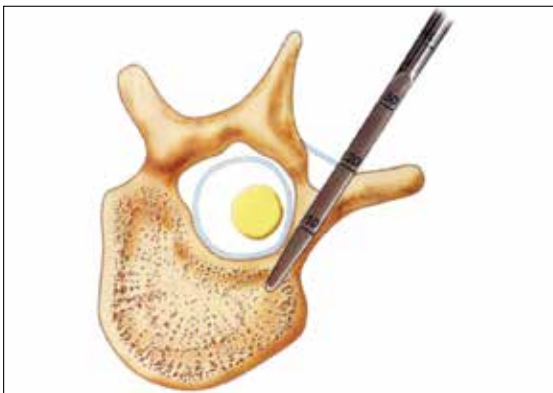


Figura 1. Assimetria de pedículo nas deformidades da coluna torácica.

Por esta razão nós passamos a utilizar a monitorização medular com uso da eletroneuromiografia e dopotencial evocado sensitivo-motor em 2002, para diminuir estes riscos nas fixações pediculares torácicas. Quanto às evidências da eficácia da monitorização foi publicado na “Neurology” de fevereiro do presente ano¹ a atualização dos Guidelines da Academia Americana de Neurologia e da Sociedade Americana de Neurofisiologia em que eles concluem que a monitorização intra-operatória é efetiva e prediz o risco aumentado de resultados neurológicos adversos na cirurgia da coluna. Estas conclusões se baseiam em 4 estudos classe 1 e 7 estudos classe 2. Alertamos cirurgiões de coluna sobre o risco aumentado de resultados neurológicos adversos sempre que ocorram importantes alterações na monitorização intra-operatória. (Nível de evidência A).

Em março do presente ano a revista da A.O. “Evidence Based Spine Journal” publicou revisão sistemática² sobre as evidências da eficácia da Eletroneuromiografia nas cirurgias de fixação pedicular em deformidades da coluna torácica. Alertam para a incidência de falsos negativos e falsos positivos e recomendam a associação da monitorização com o uso de imagens trans-operatórias.

Até 2010 usávamos o intensificador de imagens ao associado ao conhecimento das referências anatômicas de cada vértebra para a colocação dos parafusos na coluna torácica à mão livre (“hands free”).

Durante a última década vários estudos foram publicados em que se demonstra a maior precisão na colocação dos parafusos torácicos nas cirurgias de deformidade da coluna torácica em comparação com a técnica “free hand”³⁻⁶ (Figura 2).

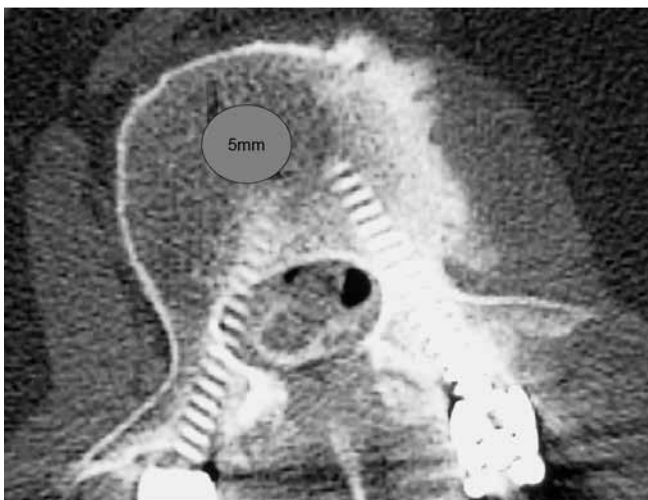


Figura 2. Parafuso pedicular mal posicionado, invadindo o recesso lateral.

A relativamente alta incidência de violação da parede dos pedículos nestes estudos comparativos (de 11 a 23%), quando analisados por tomografia pós-operatória nos fez adquirir em nosso Serviço de Coluna do Hospital Mãe de Deus o tomógrafo intra-operatório (O-ARM) e o navegador (Stealth-Station) (Figura 3).

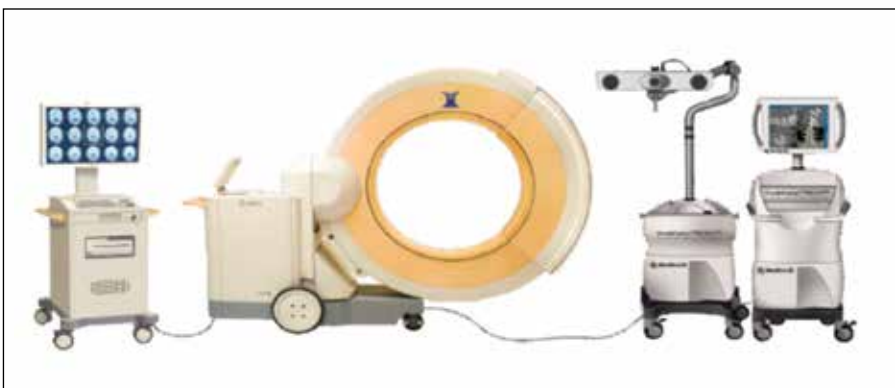


Figura 3. O-ARM + Navegador Stealth-StationI.

Além da maior precisão na colocação dos parafusos pediculares, estes equipamentos permitem que todo *staff* cirúrgico não se exponha a nenhuma radiação, uma vez que a aquisição das imagens pelo tomógrafo é realizada com a equipe toda fora da sala de cirurgia e o restante da cirurgia toda é realizado com uso do navegador sem nenhum radiação (Figura 4).



Figura 4. Aquisição de imagens com O-ARM.

A navegação permite ao cirurgião visualizar, em tempo real, a projeção dos instrumentais e implantes sobre imagens tomográficas adquiridas da coluna do paciente (no intra-operatório) (Figuras 5, 6 e 7).



Figura 5. navegação trans-operatória.



Figura 6. Navegação trans-operatória; imagem tridimensional; localização do pedículo, medida de seu diâmetro e comprimento.

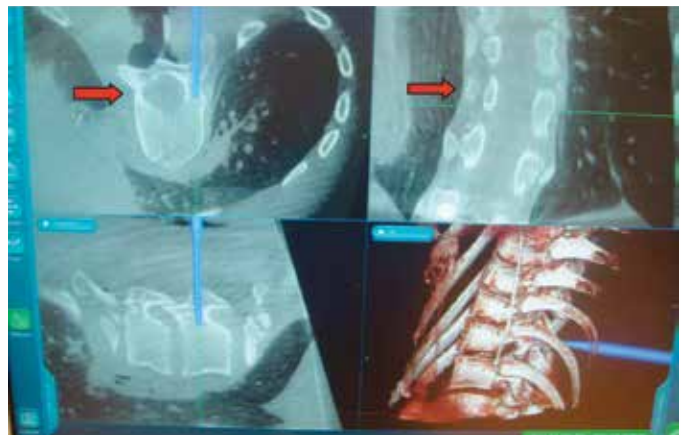


Figura 7. Imagem tridimensional mostrando assimetria dos pedículos em cirurgia de escoliose

É nas cirurgias de deformidades que reside a maior indicação para a navegação devido à anatomia assimétrica e à dificuldade de localização dos pedículos. Além disso os pedículos costumam ter diâmetro às vezes bem reduzido, o que aumenta o risco de lesão neurológica por lesão de sua parede (Figuras 8 e 9).



Figura 8. Localização do pedículo de C2 pela navegação.

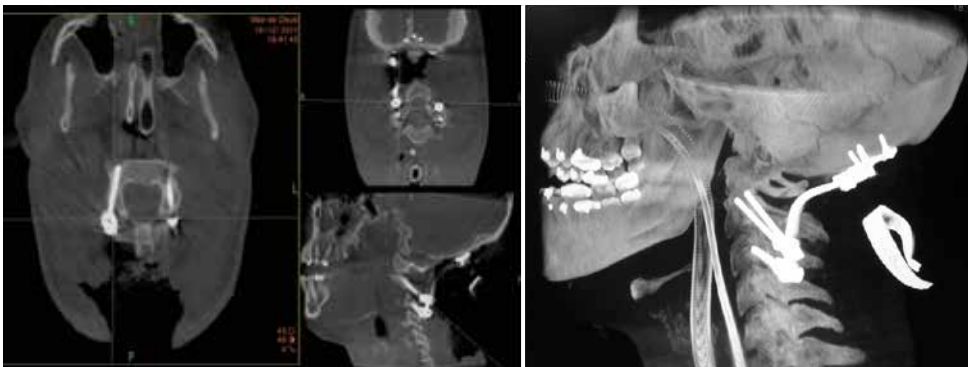


Figura 9. Controle tomográfico ao final da cirurgia mostrando em detalhes a localização dos implantes numa artrodese occipito-cervical em paciente com trauma da cervical alta.

É de grande utilidade a navegação trans-operatória nas cirurgias de coluna cervical, tanto na fixação pedicular, como nas massas laterais, quando é necessária grande precisão, como mostram as imagens acima. Recentemente iniciamos a realização de artrodese por técnica minimamente invasiva com colocação de parafusos pediculares percutâneos navegados, o que vem aumentar em muito a precisão da técnica e a diminuição de risco de dano neurológico sem a necessidade de se expor à grande quantidade de radiações quando do uso do intensificador de imagens (Figura 10).



Figura 10. Colocação de parafusos pediculares percutâneos em cirurgia de artrodese lombar minimamente invasiva com navegação.

RESULTADOS

No período compreendido entre outubro de 2012 e junho de 2012, a experiência do Serviço de Coluna do Hospital Mãe de Deus na utilização da tomografia intra-operatória (O-Arm): de 132 e da navegação com o *Stealth-Station* de 51 casos ocorreu nas seguintes patologias:

- Degenerativas: 95;
- Deformidades: 21;
- Fraturas: 13 ;
- Tumores: 3.

CONCLUSÕES

Em nossa experiência houve 96% de precisão nas cirurgias de coluna realizadas com uso do O-Arm e da navegação; foi necessária apenas uma reintervenção por invasão do parafuso no recesso lateral, com paresia transitória e 3 trocas de parafuso no intra-operatório por invasão da parede do pedículo sem repercussão clínica.

Hoje realizamos todas as nossas fixações pediculares torácicas e cervicais com a associação da monitorização medular intra-operatória associada à navegação.

Podemos afirmar que a curva do aprendizado com o uso desta tecnologia é de longo tempo e que hoje estamos alcançando o mesmo tempo cirúrgico que tínhamos antes de sua utilização, com maior precisão e consequente diminuição de risco de dano neurológico ao nosso paciente, sem expor a equipe cirúrgica às radiações do intensificador de imagens.

REFERÊNCIAS

1. Evidence-based guideline update: Intraoperative spinal monitoring with somatosensory and transcranial electrical motor evoked potentials. Of the American Academy of Neurology and the American Clinical and Neurophysiology Society *Neurology* 2012;78:585.
2. Effectiveness of EMG use in pedicle screw placement for thoracic spinal deformities. *EBSJ- AO SPINE. VOLUME. Mar. 2012.* Authors: Ali Öner, Claire G Ely, Jeffrey T Hermsmeyer, Daniel C Norvell.
3. Institutions: 1 Orthopedics and Traumatology Department, Mus State Hospital, Mus, Turkey . 2 Spectrum Research Inc, Tacoma, WA, USA. Computer tomography assessment of pedicle screw placement in lumbar and sacral spine: comparison between free-hand and O-arm based navigation techniques. Silbermann J, Riese F, Allam Y, Reichert T, Koepfert H, Gutberlet M. *Eur Spine J.* 2011 Jun;20(6):875-81.
4. Literature Review, Complications of Pedicle Screw Fixation in Scoliosis Surgery: A Systematic Review. *Spine: 15 May 2010 - Volume 35 - Issue 11 - pp E465-E470.* Hicks, John M. MD*; Singla, Amit MD†; Shen, Francis H. MD*; Arlet, Vincent MD*. Virginia University.
5. Randomized Clinical Study to Compare the Accuracy of Navigated and Non-Navigated Thoracic Pedicle Screws in Deformity Correction Surgeries. Rajasekaran, S MS, DNB, MCh, FRCS, PhD; Vidyadhara, S MS, DNB; Ramesh, Perumal MBS, DOrth; Shetty, Ajoy P. MS, DNB. From the Department of Spine Surgery, Ganga Hospital, Tamil Nadu, Índia. *Spine: 15 January 2007 - Volume 32 - Issue 2 - pp E56-E64, Randomized Trial.*
6. Pediatric Pedicle Screw Placement Using Intraoperative Computed Tomography and 3-Dimensional Image-Guided Navigation Results. Larson, A. Noelle MD*; Santos, Edward R. G. MD*; Polly, David W. Jr MD*; Ledonio, Charles G. T. MD*; Sembrano, Jonathan N. MD*; Mielke, Cary H. MD†; Guidera, Kenneth J. MD†. Department of Orthopaedic Surgery, University of Minnesota, Minneapolis†Twin Cities Shriners Hospitals for Children, Minneapolis, Minnesota. *Spine: 01 February 2012 - Volume 37 - Issue 3 - p E188-E194.*