

PERFIL DO CIRURGIÃO DE COLUNA BRASILEIRO

BRAZILIAN SPINE SURGEON PROFILE

PERFIL DEL CIRUJANO BRASILEÑO DE COLUMNA

PEDRO LUZ ALVES¹, FERNANDO TADASHI SALVIONI UETA¹, RENATO HIROSHI SALVIONI UETA¹, DAVID DEL CURTO¹, DÉLIO EULÁLIO MARTINS¹, MARCELO WAJCHENBERG¹, EDUARDO BARROS PUERTAS¹

RESUMO

Objetivo: Realizar estudo transversal identificando o perfil do cirurgião de coluna no Brasil. **Métodos:** Foram coletados dados por meio de questionários com múltiplas alternativas, em dois eventos de relevância para a cirurgia de coluna no âmbito nacional em 2011, o Congresso da Sociedade Brasileira de Coluna (SBC) e o Simpósio Internacional de Coluna (SINCOL). Os dados foram submetidos a análise estatística comparando e estratificando as informações obtidas conforme o perfil encontrado. **Resultados:** Obtivemos 182 questionários respondidos por ortopedistas e neurocirurgiões com particularidades e semelhanças em suas condutas médicas. **Conclusões:** Os dados obtidos nessa pesquisa podem ser importantes para o desenvolvimento de políticas de saúde na área de cirurgia de coluna no Brasil.

Descritores: Coluna vertebral; Ortopedia; Neurocirurgia; Estudos transversais; Brasil.

ABSTRACT

Objective: To conduct cross-sectional study identifying the profile of the Brazilian spinal surgeon. **Methods:** Data were collected through a questionnaire with multiple alternatives during two major events for spine surgery at national level in 2011, the Congresso da Sociedade Brasileira de Coluna (Congress of the Brazilian Spine Society) and Simpósio Internacional de Coluna (International Spine Symposium, SINCOL). The data were submitted to statistical analysis comparing and stratifying the information obtained according to the profile. **Results:** We obtained 182 questionnaires answered by orthopedists and neurosurgeons with peculiarities and similarities on their medical management. **Conclusions:** The data obtained in this study may be important for the development of health policies in the spine surgery in Brazil.

Keywords: Spine; Orthopedics; Neurosurgery; Cross-sectional studies; Brazil.

RESUMEN

Objetivo: Llevar a cabo estudio transversal para identificar el perfil del cirujano de columna en Brasil. **Métodos:** Los datos fueron recolectados por medio de cuestionarios con opciones múltiples, en dos eventos de relevancia para la cirugía de columna vertebral, a nivel nacional en 2011, Congreso Brasileño de la Sociedad Brasileña de Columna (SBC) y el Simposio Internacional de Columna (SINCOL). Los datos fueron sometidos a análisis estadístico, comparándose y estratificándose las informaciones obtenidas, de acuerdo con el perfil encontrado. **Resultados:** Se obtuvieron cuestionarios respondidos por 182 ortopedistas y neurocirujanos, con particularidades y similitudes en sus actividades médicas. **Conclusiones:** Los datos obtenidos en este estudio pueden ser importantes para el desarrollo de políticas de salud en el área de la cirugía de columna en Brasil.

Descriptores: Columna vertebral; Ortopedia; Neurocirugía; Estudios transversales; Brasil.

INTRODUÇÃO

A cirurgia de coluna é uma especialidade complexa que trata grande variedade de doenças e que pode ser abordada por diversas áreas dentro da medicina, como por exemplo, a ortopedia, reumatologia, neurocirurgia entre outros.

Diversos estudos epidemiológicos¹⁻³ que são continuamente realizados no mundo para definir melhores condutas terapêuticas e novas linhas de pesquisa. Porém, a maioria dos estudos são regionais e se referem à epidemiologia das doenças isoladamente sem definir a distribuição geográfica do cirurgião, das cirurgias e técnicas realizadas.

Após a realização de busca nos principais portais científicos MEDLINE (via Pubmed), LILACS, EMBASE (via Ovid) encontrou-se estudo epidemiológico nacional⁴ que teve objetivo de identificar entre os cirurgiões de coluna brasileiros, as técnicas cirúrgicas que não têm sido mais utilizadas na cirurgia da coluna vertebral.

No âmbito nacional, não encontrou-se nenhum outro trabalho com o objetivo de definir as características da especialidade e do cirurgião de coluna. No Brasil existem cerca de dois mil neurocirurgiões cadastrados na Sociedade Brasileira de Neurocirurgia (SBN) e

aproximadamente 12,5 mil ortopedistas na Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT), divididos em diversas setores dentro de suas especialidades. A Sociedade Brasileira de Coluna (SBC) possuía nesta época 730 membros.

Devido à complexidade dessa especialidade é iminente a necessidade da coleta e interpretação de informações referentes à atividade dos cirurgiões para traçar o perfil característico do cirurgião de coluna brasileiro, a fim de planejar com eficiência a aplicação de recursos destinados à saúde, à parte acadêmica e profissional.

MÉTODO

Foram coletados dados por meio de questionários com múltiplas alternativas, em dois eventos no ano de 2011, de relevância para a cirurgia de coluna, o Congresso da SBC e o SINCOL.

Os eventos acima foram selecionados com intuito de alcançar representatividade semelhante entre o número de neurocirurgiões e ortopedistas que atuam na área de cirurgia de coluna vertebral, tendo em vista que o SINCOL é organizado principalmente por neurocirurgiões e o Congresso Brasileiro de Coluna por ortopedistas.

Os questionários foram aplicados individualmente e respon-

1. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

didos voluntariamente durante as palestras, e coletados no final. Foram 23 perguntas simples e diretas, baseadas no cotidiano do cirurgião de coluna.

Após coleta, os dados foram submetidos à análise estatística comparando e estratificando essas informações conforme o perfil encontrado.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As características avaliadas nos cirurgiões de coluna foram descritas com uso de frequências absolutas e relativas.

Cada característica avaliada foi descrita segundo a especialidade do médico e verificada a existência de associação entre especialidade e características com uso de teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher ou teste da razão de verossimilhanças na impossibilidade de aplicação do teste qui-quadrado.

RESULTADOS

Foram respondidos 182 questionários por cirurgiões de coluna vertebral durante os dois eventos e observada existência de associações significativas em alguns aspectos. As diversas características avaliadas serão demonstradas abaixo após análise e correlação dos dados obtidos.

Dos cirurgiões que responderam a pergunta sobre a especialidade, 74,7% eram ortopedistas, 24,7% eram neurocirurgiões e 0,5% de especialidade não relatada.

Em relação à distribuição geográfica, a região sudeste apresentou a maior concentração de cirurgiões sendo que o estado de São Paulo obteve a maior participação 36.3%. (Figura 1)

O número de jovens cirurgiões de coluna é significativamente maior entre os ortopedistas, ao contrário do que foi observado no grupo dos neurocirurgiões. (Figuras 2 e 3)

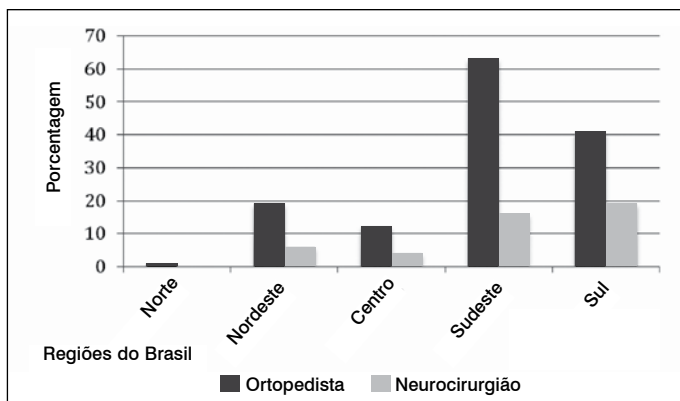


Figura 1. Distribuição regional dos cirurgiões.

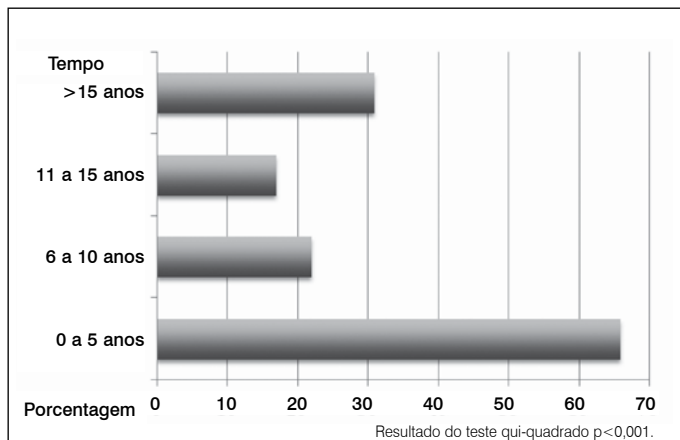


Figura 2. Tempo de atuação dos ortopedistas.

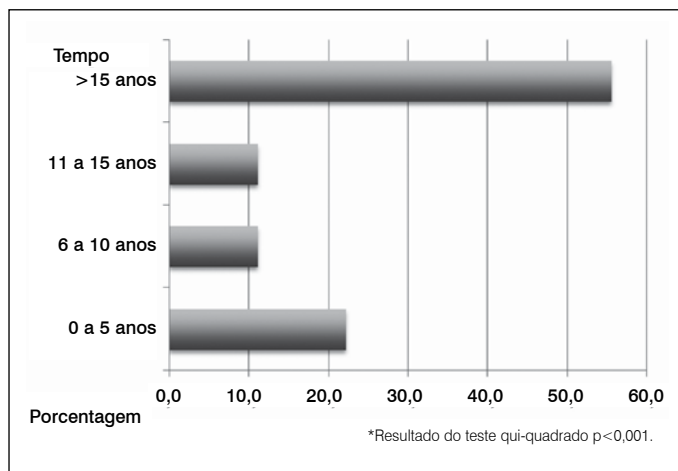


Figura 3. Tempo de atuação dos neurocirurgiões.

Em relação a distribuição do local de trabalho os cirurgiões apresentam um perfil diversificado. (Figura 4) Uma porcentagem de médicos trabalham em associações filantrópicas que foram enquadradas como outros locais de trabalho.

Os profissionais que trabalham em centros de referência para politraumatizados totalizaram 68,1%, são 30,2% os que não atendem esse tipo de paciente e 1,6% não responderam.

Foi questionado se os cirurgiões assinam alguma revista científica, 73,6% assinam, 18,1% não assinam e 8,2% não responderam.

Os ortopedistas publicam em maior número trabalhos na Revista Brasileira de Ortopedia (RBO) e na Revista Coluna já os neurocirurgiões na PUBMED e LILACS. (Figura 5)

A porcentagem de cirurgias realizadas pelos cirurgiões no Sistema Único de Saúde (SUS) 34,41% e no serviço particular 26,62% são menores do que o números de procedimento realizados nos convênios 38,97% . (Figura 6)

O número de cirurgias realizadas por semana como por exemplo degenerativa, cirurgias minimamente invasivas(MISS), tumores, deformidade, trauma e osteotomias foi similar entre os cirurgiões. Os ortopedistas obtiveram o maior número de cirurgias realizadas nas deformidades 87,7% com valor de $p < 0,001$ #.

A classificação das deformidades mais utilizada foi a de Lenke et al.⁵ mas quase na mesma proporção dos que usam Moe⁶, King e Moe⁷ e Lenke et al.⁵, sem diferença entre os cirurgiões, conforme a Figura 7.

Quanto ao tipo de instrumental utilizado, 67,6% dos cirurgiões usam parafusos pediculares com técnica de derrotação, 1,6% amarrilhas sublaminares com hastes, 30,8% parafusos pediculares com a técnica de translação, 6% sistema híbrido, 1,1% outros instrumentais e 32,1% não responderam. As porcentagens

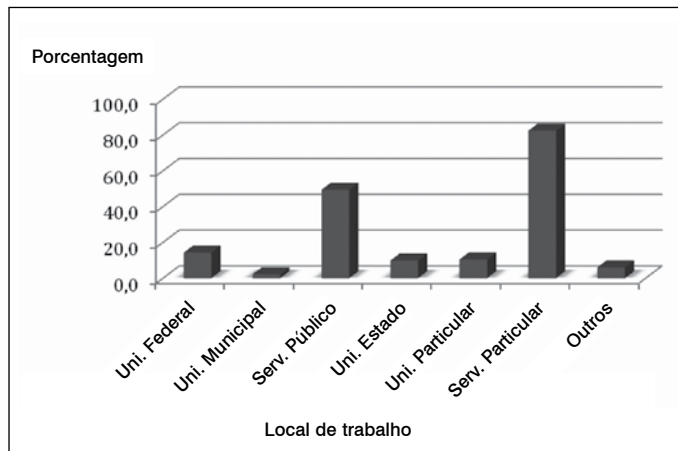


Figura 4. Local de trabalho dos cirurgiões.

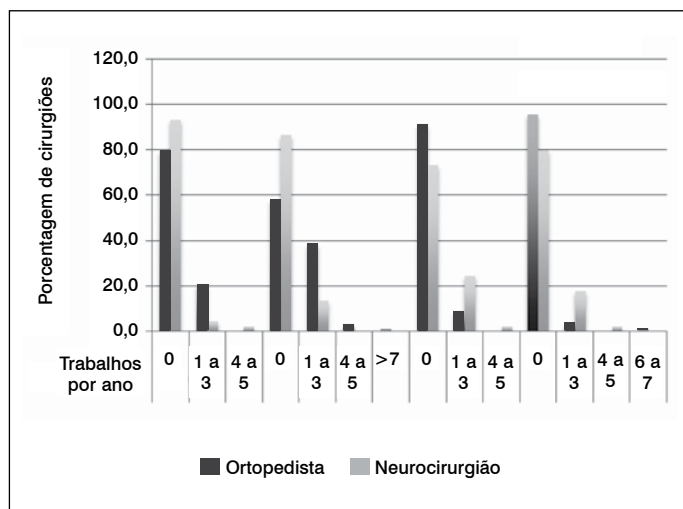


Figura 5. Número de publicações em revista científica.

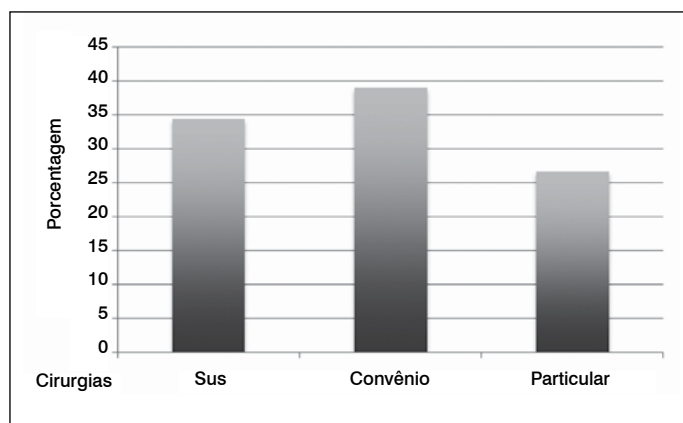


Figura 6. Percentagem de cirurgias realizadas no SUS, Convênio e Particular.

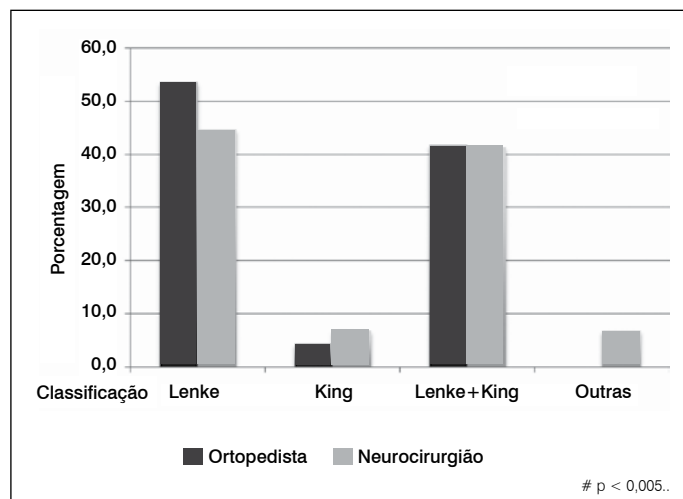


Figura 7. Classificação das deformidades.

ultrapassam 100% pois alguns cirurgiões utilizam mais de uma técnica. A técnica com instrumental amarela posterior foi utilizada somente pelos ortopedistas.

Na utilização da tração nas deformidades escolióticas graves obteve-se 18,7% utilizam a tração, 69,2% não utilizam e 12,1% não responderam. Em relação a via de acesso nas escolioses graves, 26,9% realizam via anterior e via posterior em dois tempos, 36,8% via posterior mais osteotomias, 8,2% via anterior e via posterior no

mesmo tempo, 12,1% não realizam via anterior nem osteotomias e 15,9% não responderam com valor de $p < 0,02^{\#}$.

Com relação ao uso da monitorização intra-operatória nas deformidades 61,9% dos ortopedistas utilizam nas escolioses idiopáticas, porém nas escolioses neuromusculares apenas 34,3%. São 36,1% dos neurocirurgiões que utilizam nos tumores enquanto apenas 19,4% dos ortopedistas com valor de $p < 0,034^*$ no teste qui-quadrado. É de 62,4% a porcentagem de profissionais que não utilizam monitorização nas cirurgias.

Em relação a solicitação da ressonância magnética nas escolioses idiopáticas do adolescente com curvas típicas os ortopedistas solicitam em 37,4% enquanto os neurocirurgiões 58,3%. (Figura 8)

Com relação à classificação das fraturas cervicais e tóraco-lombares os cirurgiões em sua maioria utilizam apenas o método AO,⁸⁻¹⁰ com 78,6% na região cervical e 89,1% na região tóraco-lombar. Os ortopedistas tendem a complementar com outras classificações como a de Louis,¹¹ Denis¹² e Harms,¹³ SLICS (The Sub-axial Cervical Spine Injury Classification System) e TLICS (Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score)¹⁴ e principalmente Allen et al.¹⁵ com $p < 0,002^*$. (Figura 9)

Quanto ao uso da ressonância no trauma sem déficit neurológico 63,7% solicitam a ressonância, 31,3% não e 4,9% não responderam.

Em relação ao tratamento das luxações cervicais, a via anterior isolada sem uso da tração apresentou a maior porcentagem com 34,6%, 12,6% realizam via anterior e via posterior sem tração, 15,4% usam a via posterior com tração, 9,9% a via posterior isolada sem tração, 12,6% a via anterior com tração, 4,9% via anterior e posterior

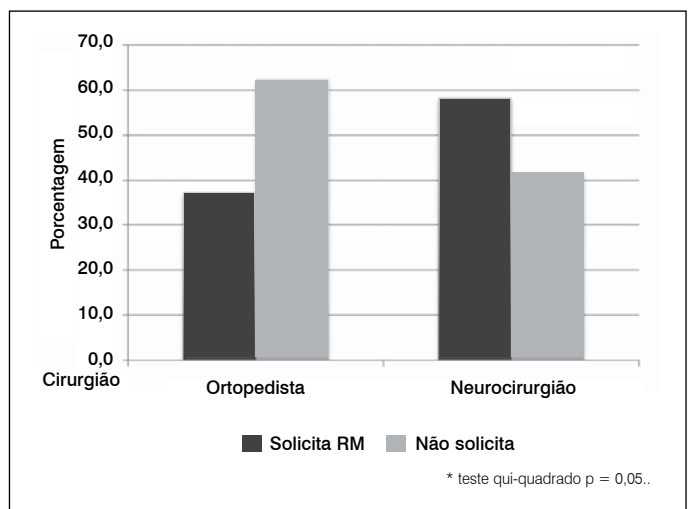


Figura 8. Ressonância magnética nas escolioses idiopáticas.

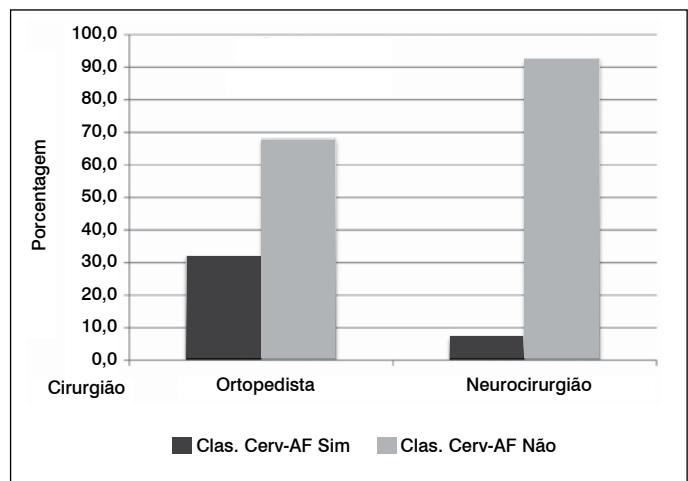


Figura 9. Diferença no uso da classificação Allen-Ferguson.

com tração e 9,9% não informaram. A Figura 10 ilustra os métodos de tratamento com relação à via de acesso e uso da tração.

No que se referem às classificações nas metástases na coluna vertebral, 31,9% utilizam a classificação de Enneking,¹⁶ 54,9% a classificação de Tomita,¹⁷ 9,3% outras classificações,¹⁸ 18,1% não utilizam e 5,5% não responderam com valores de $p < 0,001^*$ para os médicos que utilizam a classificação de Enneking e os que não utilizam classificações para tumores espinhais. (Figura 11)

O enxerto autólogo foi o mais utilizado nas artrodeses de coluna vertebral com 81,9% utilizam enxerto autólogo, 11% BMP com enxerto, 1,1% enxerto de banco de osso, 1,1% não usam, 1,1% BMP isoladamente e 3,8% não informaram. (Figura 12)

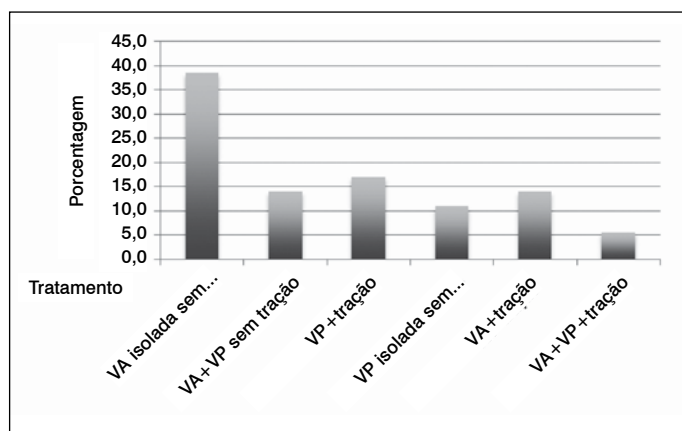


Figura 10. Método de tratamento das luxações cervicais.

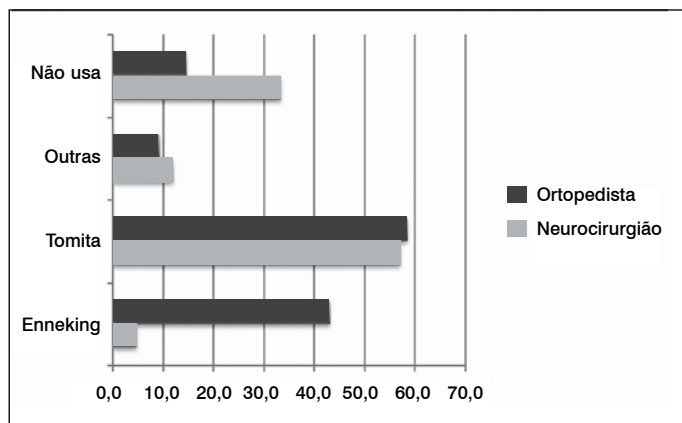


Figura 11. Utilização das classificações para os tumores.

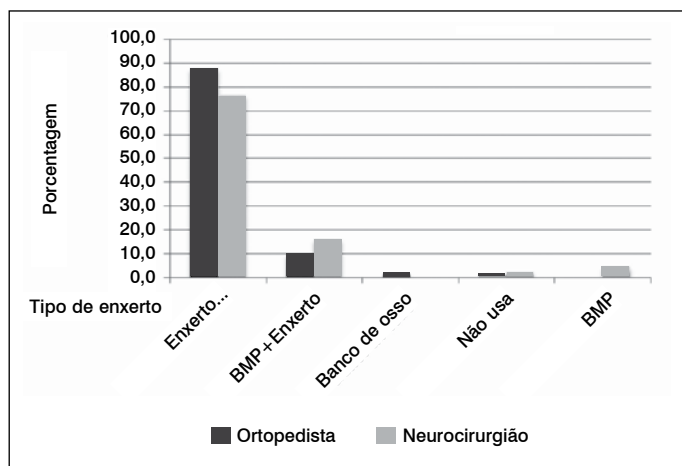


Figura 12. Tipos de enxerto nas artrodeses de coluna.

Em relação à técnica utilizada nas fraturas osteoporóticas, 47,8% realizam a vertebroplastia, 47,8% a cifoplastia, 25,8% a artrodese via posterior, 3,3% utilizam o cage e 6% não responderam.

Quanto ao reforço com cimento na artrodese posterior com parafusos pediculares nas fraturas osteoporóticas, 83(45,6%) utilizam, 87(47,8%) não e 12(6,6%) não informaram. (Figura 13)

A utilização da navegação na cirurgia da coluna vertebral foi de 22%, 75,3% não usaram e 2,7% não responderam.

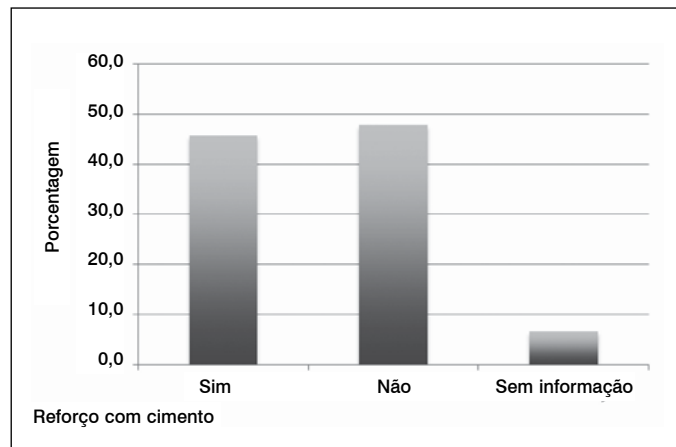


Figura 13. Reforço com cimento nas fraturas osteoporóticas.

DISCUSSÃO

Os resultados dessa pesquisa devem ser analisados considerando tamanho da amostra e metodologia. Assim podemos definir o perfil de profissional que atua na cirurgia de coluna vertebral no Brasil.

No que diz respeito ao perfil do cirurgião e sua regionalização da atuação não houve diferença entre as especialidades, mas nota-se que o maior número de cirurgiões atuam respectivamente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, provavelmente por serem as regiões de maior relação médico por habitante.¹⁹

Com relação a faixa etária dos cirurgiões foi observado que proporcionalmente o número de jovens cirurgiões de coluna é significativamente maior entre os ortopedistas, ao contrário do que foi observado no grupo dos neurocirurgiões. Além disso, o interesse pelo aprimoramento médico-científico é maior entre os profissionais mais jovens da cirurgia da coluna, visto que assinam e produzem mais revistas e artigos científicos.

Devido a política de saúde brasileira e seu histórico recente²⁰ com diminuição de incentivos ao servidor e serviço público com baixos salários, péssimas condições de trabalho e o aumento excessivo do número de convênios de saúde, nota-se que apesar dos cirurgiões de coluna no Brasil trabalharem no SUS, nos serviços particulares e convênios médicos, é maior a porcentagem de cirurgias realizadas nos convênios.

Não existem dados prévios sobre quais os tipos de cirurgias são realizadas pelos ortopedistas e neurocirurgiões. Devido ao histórico do desenvolvimento da cirurgia da coluna vertebral nas deformidades, os ortopedistas ainda realizam esse procedimento com mais frequência que os neurocirurgiões, tendo em vista que a grande maioria das publicações neste tema são realizadas pelos ortopedistas.^{5-7,21-29}

Diversos estudos^{21,22} sobre a reprodutibilidade das classificações de Lenke e King nas deformidades já foram realizados, ressaltando a complexidade e desconhecimento da classificação de Lenke. A classificação de King apresenta uma boa reprodutibilidade, porém é limitada pois só avalia o plano coronal. No nosso estudo a classificação de Lenke foi mais utilizada nas deformidades, quase na mesma proporção dos que usaram as duas classificações King e Lenke, sem diferença entre os cirurgiões. Além disso, apesar

de não haver consenso sobre o melhor instrumental e técnica de correção,^{23,24} a técnica com instrumental amarrilha posterior²⁵ foi utilizada apenas entre os ortopedistas, talvez porque as deformidades já são tratadas há muitas décadas por estes cirurgiões.

O uso da tração nas deformidades não é rotina no cotidiano dos cirurgiões, porém nas deformidades mais graves ainda se faz necessário.²⁶ Apesar de não haver um consenso na literatura sobre a melhor forma de abordagem cirúrgica devido a variedade das deformidades,^{27,28} a maioria dos cirurgiões utilizam a via anterior e posterior em dois tempos, ou a via posterior com uso das osteotomias.

Puertas et al.²⁹ relataram resultados que sugerem a eficácia da monitoração intraoperatória, com potencial evocado somato-sensitivo, para prevenção de lesões neurológicas, nas cirurgias corretivas de curvas rígidas na escoliose idiopática. Nesta época não se utilizava potencial motor. No nosso estudo, a maioria dos ortopedistas utilizam a monitorização intraoperatória nas deformidades com potencial evocado sensitivo e motor, excetuando-se nas escolioses neuromusculares.

O papel da monitorização intraoperatória nos tumores espinhais ainda não está bem definido,^{30,31} porém os neurocirurgiões brasileiros em sua maioria utilizam em suas cirurgias. A utilização rotineira da monitorização ainda é um desafio no que se refere a disponibilidade e estrutura heterogênea do nosso país continental. É um recurso que não está disponível em todo território nacional devido a pequena quantidade de profissionais treinados e ao seu alto custo, e por isso não é tão utilizada por uma grande parcela de médicos.

A solicitação da ressonância magnética ainda não é um consenso entre os cirurgiões. Ao contrário dos neurocirurgiões, os ortopedistas tendem a não solicitar o exame nas curvas típicas, apesar de existir evidência de alterações intra-canal nas escolioses idiopáticas com curvas típicas em até 10%.³² Freitas et al.³³ publicaram um estudo mostrando a presença de 14,5% de siringomielia na ressonância nuclear magnética em pacientes portadores de escoliose considerada idiopática.

Diversos trabalhos^{34,35} foram realizados para definir a reprodutibilidade das classificações das fraturas cervicais e tóraco-lombares. Os neurocirurgiões em sua maioria utilizam apenas o método AO, enquanto os ortopedistas tendem a complementar com outras classificações como a de Denis, Harms, SLICS, TLICS e principalmente Allen-Ferguson.

Alguns autores³⁶ sugerem que excetuando-se pacientes com déficit neurológico, a ressonância magnética não é útil para descobrir lesões instáveis na coluna de pacientes que estão conscientes

ou que já tenham tomografias normais. Todavia, existem dados na literatura^{37,38} que relatam lesões adicionais que radiografias e tomografias não são capazes de demonstrar, por isso a maioria dos cirurgiões optam por solicitar ressonância magnética na presença de um luxação cervical sem déficit neurológico.

Existe grande variedade de opiniões quanto a via de acesso e uso da tração para o tratamento dos traumas cervicais,³⁹ porém os cirurgiões utilizam a via anterior isolada sem tração como conduta preferencial, provavelmente por ser a forma mais simples de abordagem.

Foi observada uma tendência no uso das classificações para tumores vertebrais de Tomita e Enneking pelos ortopedistas e somente a classificação de Tomita pelos neurocirurgiões. Ainda não há muita evidência⁴⁰ comparando a reprodutibilidade das classificações dos tumores da coluna vertebral, talvez com mais estudos comparativos pode-se obter uma classificação mais confiável e reprodutível.

Um dos objetivos do cirurgião de coluna é conseguir realizar fusão vertebral de boa qualidade. Existem diversos estudos^{41,42} comparando eficácia do uso de enxertos, porém devido suas propriedades osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras, o enxerto autólogo ainda é a melhor e a opção de escolha pelo cirurgião brasileiro.

A vertebroplastia e a cifoplastia são técnicas seguras⁴³ e muito utilizadas pelos cirurgiões nacionais nas fraturas osteoporóticas. Nosso estudo mostrou que a utilização da cimentação na via posterior como reforço na instrumentação⁴⁴ ainda não é a preferência dos cirurgiões de coluna, mas pode ser uma opção para evitar uma abordagem anterior. A neuronavegação ainda é pouco difundida no nosso meio devido ao alto custo e baixa disponibilidade, porém como já foi demonstrados por alguns autores,⁴⁵ pode auxiliar no planejamento operatório de tumores de difícil acesso.

CONCLUSÃO

A cirurgia de coluna é uma especialidade complexa que trata grande variedade de patologias, por isso é importante conhecer as particularidades entre os cirurgiões de coluna brasileiros, independente da sua especialidade.

Esse trabalho mostra o perfil do profissional que atua na cirurgia de coluna vertebral no Brasil com objetivo de servir como fonte de dados para o desenvolvimento de programas de saúde e melhoria dessa área de atuação no Brasil.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

- Schoenfeld AJ, Sielski B, Rivera KP. Epidemiology of cervical spine fractures in the US military. 2012;12(9):777-83.
- Li J, Liu G, Zheng Y. The epidemiological survey of acute traumatic spinal cord injury (ATSCI) of 2002 in Beijing municipality. *Spinal Cord*. 2011;49(7):777-82.
- Yousefzadeh CS, Safaei M. Epidemiology of traumatic spinal injury: a descriptive study. *Acta Med Iran*. 2010;48(5):308-11.
- Defino HL, Herrero CF, Zardo EA. O que eu não faço mais na cirurgia da coluna vertebral: pesquisa entre cirurgiões de coluna brasileiros. *Coluna/Columna*. 2011;10(4):336-42.
- Lenke LG, Betz RR, Harms J. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83(8):1169-81.
- Moe JH. Methods and techniques in scoliosis. In: AAOS. Symposium on the spine. St. Louis: CV Mosby; 1969. p. 169-240.
- King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65(9):1302-13.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*. 1994;3(4):184-201.
- Aebi M, Nazarian S. Klassifikation der Halswirbelsäulenverletzungen. *Orthopäde*. 1987;16(1):27-36.
- Blauth M, Kathrein A, Mair G. Classification of injuries of the lower cervical spine. In: Aebi M, Arlet V, Webb JK, editors. *AO Spine manual: clinical applications*. New York: Thieme; 2007. p. 21-38.
- Louis R. Les theories de l'estabilité. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1977;63(5):423-5.
- Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spine injuries. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983;8(8):817-31.
- Harms J. [Classification of fractures of the thoracic and lumbar vertebrae]. *Fortschr Med*. 1987;105(28):545-8.
- Bono CM, Vaccaro AR, Hurlbert RJ. Validating a newly proposed classification system for thoracolumbar spine trauma: looking to the future of the thoracolumbar injury classification and severity score. *J Orthop Trauma*. 2006;20(8):567-72.
- Allen BL, Ferguson RL, Lehmann R. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical-spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1982;7(1):1-27.
- Enneking WF. Modification of the system for functional evaluation of surgical management of musculoskeletal tumors. In: Enneking WF, editor. *Limb salvage in musculoskeletal oncology*. New York: Churchill Livingstone; 1987. p.626-39.
- Crockard A, Bunker C, Harms J, Kawahara N. Review of metastatic spine tumour classification and indications for surgery: the consensus statement of the Global Spine Tumour Study Group. *Eur Spine J*. 2010;19(2):215-22.
- Yasuaki H, Matsuzaki H, Oda H. Health Services Research A Revised Scoring System for Preoperative Evaluation of Metastatic Spine Tumor Prognosis Tokuhashi. *Spine*: 2005; 30(19):2186-191.
- Ministério da Saúde/CGRH e Conselhos Profissionais. Bases para cálculo da população: IBGE, Censos 1991 e 2000; Contagem da População, 1996. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibd2000/fqe01.htm>
- Fleury S. Saúde e democracia – A Luta do CEBES. São Paulo: Lemos; 1997.
- Richards BS, Sucato DJ. Comparison of reliability between the Lenke and King clas-

- sification systems for adolescent idiopathic scoliosis using radiographs that were not premeasured. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28(11):1148-56;
22. Vialle EN, Vialle LR, Martins Filho DE, Jorge RM. Confiabilidade de uma versão em português da classificação de Lenke para Escoliose Idiopática do Adolescente. *Coluna/Columna*. 2006;5(2):77-83.
 23. Delorme S, Labelle H, Aubin CE, de Guise JA, Rivard CH, Poitras B, et al. Intraoperative comparison of two instrumentation techniques for the correction of adolescent idiopathic scoliosis: rod rotation and translation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(19):2011-7.
 24. Puertas EB, Chagas JC, Oliveira CA. Complicações neurológicas no tratamento da escoliose idiopática com instrumentação e artrodesse por via posterior. *Acta Ortop Bras*. 1998;6(4):168-72.
 25. Luk KD, Lu DS, Cheung KM, Wong YW. A prospective comparison of the coronal deformity correction in thoracic scoliosis using four different instrumentations and the fulcrum-bending radiograph. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(5):560-3.
 26. Mehlman CT, Al-Sayyad MJ, Crawford AH. Effectiveness of spinal release and halo-femoral traction in the management of severe spinal deformity. *J Pediatr Orthop*. 2004;24(6):667-73
 27. Hansen MM, Nicholas DA, Allen BL Jr. Same-day versus staged anterior-posterior spinal surgery in a neuromuscular scoliosis population: the evaluation of medical complications. *J Pediatr Orthop*. 1996;16(3):293-303.
 28. Modi HN, Hong JY, Mehta SS, Srinivasalu S, Suh SW, Yi JW, et al. Surgical correction and fusion using posterior-only pedicle screw construct for neuropathic scoliosis in patients with cerebral palsy: a three-year follow-up study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(11):1167-75.
 29. Puertas EB, Wajchenberg M, Ferreira R, Scamardi FF, Trandafilov Júnior M. Comparação entre o teste de despertar e a monitoração neurofisiológica intra-operatória com potencial evocado somato-sensitivo nas cirurgias de escoliose. *Coluna/Columna*. 2009;8(1):7-12.
 30. Kothbauer KF. Neurosurgical management of intramedullary spinal cord tumors in children. *Pediatr Neurosurg*. 2007;43(3):222-35.
 31. Delitis V, Sala F. 'Intraoperative neurophysiological monitoring of the spinal cord during spinal cord and spine surgery: a review focus on the corticospinal tracts', *Clin Neurophysiol*. 2008;119(2):248-64.
 32. Diab M, Landman Z, Lubicky J, Dormans J, Erickson M, Richards BS. Use and outcome of MRI in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(8):667-71
 33. Freitas AA, Puertas EB, Chagas JCM. Estudo da ressonância nuclear magnética mostrando a presença de siringomielia em pacientes portadores de escoliose considerada idiopática. *Acta Ortop Bras*. 1998;6(3):102-8.
 34. Bazan PL, Borri AE, Torres PU, Cosentino JS, Games MH. Clasificación de las fracturas toracolumbares: comparación entre las clasificaciones de AO y Vaccaro. *Coluna/Columna*. 2010;9(2):165-70.
 35. Koh YD, Kim DJ, Koh YW. Reliability and Validity of Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS). *Asian Spine J*. 2010;4(2):109-17.
 36. Tomycz ND, Chew BG, Chang YF, Darby JM, Gunn SR, Nicholas DH, et al. MRI is unnecessary to clear the cervical spine in obtunded/comatose trauma patients: the four-year experience of a level I trauma center. *J Trauma*. 2008;64(5):1258-63.
 37. Vaccaro AR, Falatyn SP, Flanders AE, Balderston RA, Northrup BE, Cotler JM. Magnetic resonance evaluation of the intervertebral disc, spinal ligaments, and spinal cord before and after closed traction reduction of cervical spine dislocations. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(12):1210-7.
 38. Schellinger PD, Schwab S, Krieger D, Fiebach JB, Steiner T, Hund EF, et al. Masking of vertebral artery dissection by severe trauma to the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(3):314-9.
 39. Glaser JA, Jaworski BA, Cuddy BG, Albert TJ, Hollowell JP, McLain RF, et al. Variation in surgical opinion regarding management of selected cervical spine injuries. A preliminary study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23(9):975-82.
 40. Chan P, Boriani S, Fournay DR, Biagini R, Dekutoski MB, Fehlings MG, et al. An assessment of the reliability of the Enneking and Weinstein-Boriani-Biagini classifications for staging of primary spinal tumors by the Spine Oncology Study Group. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(4):384-91.
 41. Gibson S, McLeod I, Wardlaw D, Urbaniak S. Allograft versus autograft in instrumented posterolateral lumbar spinal fusion: a randomized control trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27(15):1599-603.
 42. Buttermann GR, Glazer PA, Hu SS, Bradford DS. Revision of failed lumbar fusions. A comparison of anterior autograft and allograft. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22(23):2748-55.
 43. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(14):1511-5.
 44. Mermelstein LE, McLain RF, Yerby SA. Reinforcement of thoracolumbar burst fractures with calcium phosphate cement. A biomechanical study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23(6):664-70.
 45. Gumprecht HK, Widenka DC, Lumenta CB. BrainLab VectorVision Neuronavigation System: technology and clinical experiences in 131 cases. *Neurosurgery*. 1999;44(1):97-104.