ISSN 1808-1851

COLUNA

Periodicidade: trimestral

Volume 16• Número 2 • Abr/Jun 2017

Órgão oficial da

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COLUNA

Sociedade Brasileira de Coluna
Sociedade Portuguesa de Patologia da Coluna Vertebral
Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna
Capítulo de Columna de la Sociedad Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología
Capítulo de Columna de la Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología
Capítulo de Columna de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Sociedad Iberolatinoamericana de Columna Vertebral
Sociedade Brasileira de Neurocirurgia
Capítulo de Columna de la Federación Latinoamericana de Sociedades de Neurocirugía
Capítulo de Columna da Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología
Sociedad Argentina de Patologia de la Columna Vertebral
Federação Mundial de Quiropraxia
Capítulo de Coluna do México – Columna en linea
Associação Paraguaia de Cirurgia de Coluna
Associação Cazaquistanesa de Neurocirurgiões
Associação Russa de Neurocirurgiões de Coluna Vertebral

- COMPLICACIONES POSQUIRÚRGICAS EN PACIENTES CON MIELOPATÍA ESPONDILÓTICA CERVICAL
- EVOLUCIÓN DE LA MIELOPATÍA MANEJADA CON CORPECTOMÍA, INJERTO AUTÓLOGO Y PLACA
- RESULTADOS FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA MIELOPATÍA CERVICAL ESPONDILÓTICA
- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE TORTÍCOLIS CONGÉNITO EN EL HOSPITAL SHRINERS, CIUDAD DE MÉXICO
- USO DE TC PARA ANÁLISIS DEL FORAMEN VERTEBRAL EN EL HOSPITAL DE QUERÉTARO
- VERTEBROMETRÍA Y DISCOMETRÍA DEL SEGMENTO FUNCIONAL LUMBAR (TÉCNICA REBATÚ-MURGUÍA)
- DISCECTOMÍA INTERLAMINAR ENDOSCÓPICA. USO DE CADÁVERES DE CERDOS COMO MODELO DE ENTRENAMIENTO
- EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA DE COLUMNA VERTEBRAL EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS
- TRATAMIENTO CONSERVADOR PARA FRACTURAS TIPO ESTALLIDO DE LA COLUMNA TORACOLUMBAR
- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO ABIERTO VS. MÍNIMAMENTE INVASIVO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES AO TIPO A Y B1 EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA
- LIMIAR DE DOR MUSCULAR À PRESSÃO E INFLUÊNCIA DA POSTURA CRANIOCERVICAL EM INDIVÍDUOS COM CEFALEIA TENSIONAL EPISÓDICA
- COMPARISON OF EXPOSURE TO RADIATION DURING PERCUTANEOUS TRANSPEDICULAR PROCEDURES, USING THREE FLUOROSCOPIC TECHNIQUES
- DEVELOPING NEW METHODS OF SPINAL CORD INJURY TREATMENT USING MAGNETIC NANOPARTICLES IN COMBINATION WITH ELECTROMAGNETIC FIELD
- ADULT SPINE DEFORMITY – AN OVERVIEW OF RADIOGRAPHIC AND CLINICAL CONSIDERATIONS
- AVALIAÇÃO DAS INFILTRAÇÕES FACETÁRIAS, SACRAIS E FORAMINAIS NO TRATAMENTO DAS LOMBALGIAS

Não é apenas o que fazemos
É o que tornamos possível.

A LDR agora é Zimmer Biomet



ZIMMER BIOMET

Your progress. Our promise.™

SISTEMA TLS

Julho/2017

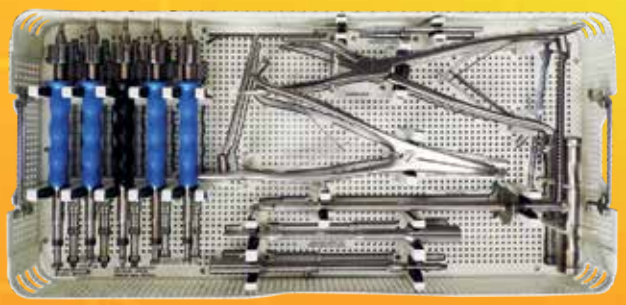


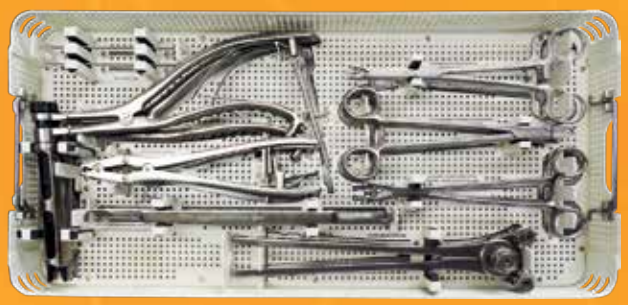
Faça do tempo um grande aliado, com segurança e eficiência nos procedimentos cirúrgicos.

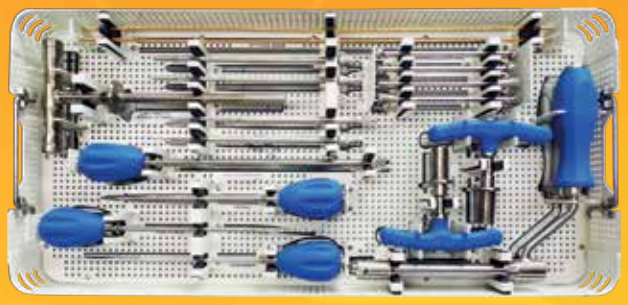
O Sistema Toracolombar da Óssea foi desenvolvido para proporcionar o máximo em agilidade durante a cirurgia.

Ganhe tempo em correções de deformidades ou curvaturas, retirada de tumores pseudoartrose, espondilolistese e outros procedimentos cirúrgicos. Eficácia e agilidade sem perder a segurança: uma característica fundamental que os produtos Óssea trazem a você e seu paciente.

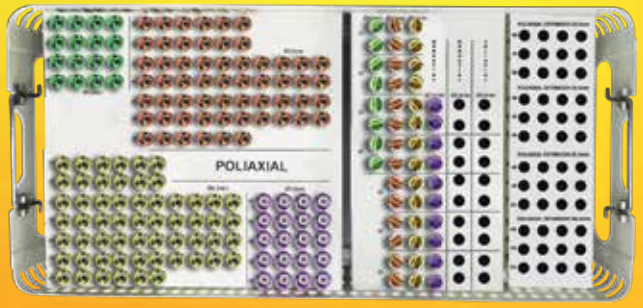
INSTRUMENTAIS

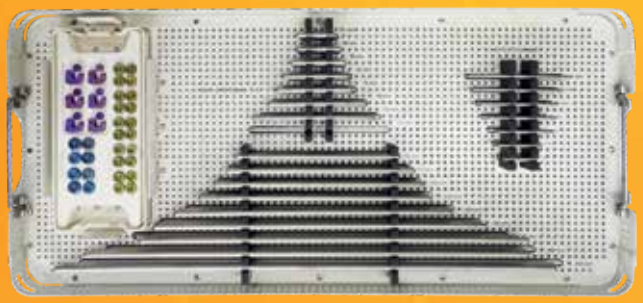






IMPLANTES & HASTES





ÓSSEA
MEDICAL TECHNOLOGY

AOSPINE
LATIN AMERICA

AOSpine leva as mais avançadas técnicas em cirurgia da coluna até você.

Nos eventos AOSpine Latin America, os principais especialistas em coluna vertebral do mundo apresentam os últimos avanços em técnicas cirúrgicas de MIS, compartilhando seus conhecimentos e experiências. Não perca estas oportunidades e inscreva-se já!

AOSpine Advanced Level Live Tissue Course–MIS decompression techniques

04–05 de Agosto, 2017
São Paulo, Brasil



CHAIRPERSON
Alexandre Sadao

EDUCATIONAL ADVISOR
Emiliano Vialle

FACULTY HIGHLIGHTS
Roger Härtl
Khai Lam
Néstor Taboada
+ Faculty Nacionais

TEMAS
- Cirurgia menos invasiva na coluna lombar
- Cirurgia em live tissue e em modelos 3D

LOCAL
Johnson & Johnson Medical Innovation Institute
Rua Agostinho Cantu, 240 – Butantã
São Paulo, SP – Brasil
T +55 11 3030-8800
www.jjmii.com.br

MAIS INFORMAÇÕES
http://saopaulo1708.aospine.org

Simposio Avanzado AOSpine–Técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas y actualización en trauma toracolumbar

22–23 de Setembro, 2017
Buenos Aires, Argentina



CHAIRPERSON
Marcelo Valacco

EDUCATIONAL ADVISOR
Néstor Taboada

FACULTY HIGHLIGHTS
Roger Härtl
Cristiano Menezes
+ Faculty Nacionais

TEMAS
- Podemos mudar nossa mente a MISS?
- Manejo de deformidades com alternativas percutâneas
- Uso de sistemas percutâneos para trauma toracolumbar
- Uso das abordagens anteriores de mínima invasão: Stand alone/OLIF?
- Manejo de cirurgia endoscópica em hérnia de disco lombar

LOCAL
Hotel Pestana Buenos Aires
Carlos Pellegrini 877 – Buenos Aires, Argentina
T+54 11 5239-1000 – www.pestana.com

MAIS INFORMAÇÕES
http://buenosaires1709.aospine.org

INFORMAÇÕES
Luana Torres ltorres@aospine.org
T/F +55 24 3384-7519

AOSPINE LATIN AMERICA
Av. Silva Jardim, 2042 Cj 1505
80250-200 Curitiba Brasil www.aospine.org

AOSpine Latin America
@AOSpine_Latam

SISTEMA PASS LP.

Baixo perfil, alta performance.





Evolução do mundiamente reconhecido sistema Pass Med, o novo **sistema Pass LP de fixação pedicular** com instrumentais simples e precisos, traz diferenciais que tornam sua implantação mais simples, segura e rápida, além de oferecer ao paciente mais conforto e qualidade de vida no tratamento de deformidades complexas.

MEDICREA

ESTABILIDADE, SOLIDEZ, EVOLUÇÃO E SOLUÇÃO.

Conte com a ORTOCIR.

Central São Paulo: 11 3674.6786
www.ortocir.com.br

ORTOCIR
EXCELÊNCIA EM SUAS MÃOS

Alphatec Spine®

Improving lives by



Zodiac® Deformity

DVR e Sistema de Fixação Espinhal

Oferece uma seleção de parafusos auto-rosqueantes e "top loading" em titânio para melhor acomodar à anatomia do paciente. Corrige deformidades da coluna, com redução da haste e Derrotação vertebral.



Zodiac® Degenerative

Sistema de Fixação Espinhal

Oferece uma seleção de parafusos auto-rosqueantes e "top-loading" em titânio para melhor acomodar à anatomia do paciente.



Solanas®

Sistema de Fixação Cérvico – Torácica Posterior

Sistema de carga superior com parafusos poliaxiais que oferecem até 80° de variabilidade.

alphatecspine.com

delivering advancements in spinal fusion technologies



Illico®
Sistema de Fixação Posterior MIS

O sistema de parafusos pediculares minimamente invasivo ILLICO é conhecido por sua versatilidade, facilidade de uso e uma força superior.

Illico® Retractor
Sistema de Fixação Posterior MIS

Com retração através de quatro lâminas independentes, o Retrator ILLICO permite angulação de até 15 graus em cada uma delas, além de troca de lâmina in-situ e fonte de luz deslizante não obstrutiva.





Novel® Family
Sistema Espaçador Espinhal

Cibramed – Alphatec Spine do Brasil. Rua Otávio Carneiro, 143 sala 904. Icaraí, Niterói – RJ. | Tel: 21 2714-8054

COLUNA/COLUMNA

Coluna/Columna v16, n2 Abr/Jun 2017

ISSN 1808-1851

Indexada nas Bases de Dados SCIELO, SCOPUS e Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde)

ISSN 1808-1851

Editor Científico

Helton L.A. Defino, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (Ribeirão Preto, SP, Brasil)

Editor Executivo

Sérgio Daher, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UFG (Goiânia, GO, Brasil).

Editores Associados

Byvaltsev Vadim, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology (Irkutsk Russia)
Eduardo Barros Puertas, Universidade Federal de São Paulo (São Paulo, SP, Brasil)
Ivan Ferrareto, Universidade Federal de São Paulo (Ribeirão Preto, SP, Brasil)
José María Jiménez Avila, Centro Médico Nacional de Occidente. IMSS. TEC de Monterrey campus Guadalajara. Facultad de Medicina (Guadalajara, Jalisco, México)
Kolesov Sergey, Priorov N.N Central institute of Traumatology and Orthopaedics (Moscow. Russia)
Mauro dos Santos Volpi, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Botucatu, SP, Brasil)
Osmar Avanzi, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (São Paulo, SP, Brasil)
Sérgio Zylbersztejn, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (Porto Alegre, RS, Brasil)
Tarcisio Eloy Pessoa de Barros Filho, Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP (São Paulo, SP, Brasil)

Conselho Editorial

Adolfredo Damas, Hosp. San Juan de Dios de Caracas (Caracas, Venezuela)
Akshulakov Serik (Astana,Cazaquistão)
Albert Vincent Berthier Brasil, Santa Casa Porto Alegre (Porto Alegre, RS,Brasil)
Aleinikov Viktor, National Center for Neurosurgery (Astana,Cazaquistão)
Andres Edgar Rodriguez Fuentes, Univ. de São Paulo (Ribeirão Preto, SP, Brasil)
Andres Rodriguez Munera, Fundacion Sta Fé de Bogotá (Bogotá, Colombia)
Asdrubal Falavigna, Universidade de Caxias do Sul, (Caxias do Sul, RS, Brasil).
Asdrúbal Silveri, Centro de Deformidades de Columna (Montevidéo, Uruguai)
Bartolomé Marré, Hosp. Trabajador Santiago (Santiago, Chile)
Carlos Eduardo Algaves Soares de Oliveira, Hospital do Servidor (São Paulo, SP, Brasil)
Carlos Henrique Maçaneiro, Univ. da Região Joinville (Joinville, SC, Brasil)
Carlos Henrique Ribeiro, Hospital Quinta D'or (Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Carlos Umberto Pereira, Univ. Federal de Sergipe (Aracaju, SE, Brasil)
Carlos Tello, Sociedad Ibero Latinoamericana de Columna (Buenos Aires, Argentina)
Carlos Villanueva Leal, Vall D'Hebron Hosp. Traumatologia Rehabilitación (Barcelona, Espanha)
Carolina Kolberg, Federación Latino Americana de Quiropráctica (Brasília, DF, Brasil)
Claudio Coutinho Villela Pedras, Univ. Federal do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Délio Eulálio Martins, Univ. Federal de São Paulo (São Paulo, SP, Brasil)
Elcio Landim, Univ. Estadual de Campinas (Campinas, SP, Brasil)
Enguer Beraldo Garcia, Santa Casa de Belo Horizonte (Belo Horizonte, MG, Brasil)
Enrique Izquierdo Nuñez, Univ. Complutense de Madrid (Madri, Espanha)
Enrique Jimenez Hakim, Fundacion Santa Fé de Bogotá (Bogotá, Colombia)
Enrique Osorio Fonseca, Univ. El Bosque Bogotá (Bogotá, Colômbia)
Ernesto Bersusky, Hosp. Nacional de Pediatria Juan P. Garrahan (Buenos Aires, Argentina)
Erasmo de Abreu Zardo, Pontifícia Univ. Católica (Porto Alegre, RS, Brasil)
Fernando Antonio Mendes Façanha Filho, Univ. Federal do Ceará (Fortaleza, CE, Brasil)
Fernando Helo Yamhure, Clínica Reina Sofia (Bogota, Colombia)
Francisco Limeira dos Santos Neto, Univ. Federal de Pernambuco (Recife, PE, Brasil)
Francisco Javier Sánchez Pérez-Grueso, Hosp. La Paz (Madri, Espanha)
Gabriel Virgilio Ortiz García, Centro Médico Puerta de Hierro (Zapopan, Jalisco, México)
Geraldo de Sá Carneiro Filho, Hosp. da Restauração (Recife, PE, Brasil)
Germán Ochoa, Hospital Univ. Bogotá (Bogota, Colombia)
Gushcha Artem, Research center of Neurology Volokolamskoe (Moscow Russia)
Guy Broch Haro, Issste Hospital Lopez Mateos (México, Distrito Federal)
Herman Michael Dittmar Johnson, Centro Médico Puerta de Hierro (Zapopan, Jalisco, México)
Ignácio Dockendorff, Clínica Alemana de Santiago (Santiago, Chile)
Jayme Moiano A., Univ. de Quito (Quito, Equador)
João Cannas, Hosp. Cuf Descobertas (Lisboa, Portugal)
João Luiz Mendes Carneiro Pinheiro Franco, Hospital Samaritano, (São Paulo, SP, Brasil)
João Pedro Melancia, Fac. de Medicina Lisboa (Lisboa, Portugal)
Jorge Bachler Muñoz, Hosp. San Borja Arriarán (Santiago, Chile)
Jorge Felipe Ramirez, Clínica Reina Sofia (Bogotá-Colombia)
Jorge Manuel A. Draper Mineiro, Hosp. Cuf Descobertas (Lisboa, Portugal)
Jorge Shilton, Hospital Cosme Argerich (Buenos Aires, Argentina)
Jorge Okama, Hosp. Italiano de Buenos Aires (Buenos Aires, Argentina)
José Castillo Ramirez, Instituto de Ortopedía y Traumatología de la Clínica Ricardo Palma (San Isidro, Peru)
José Castro Guimarães Consciência, Hosp. de Egas Moniz (Lisboa, Portugal)
José Gabriel Rugeles Ortiz, Cecimin Organizacion Sanitas (Bogota, Colombia)
Juan Silva, Univ. Nacional de Asuncion (Assunção, Paraguai)
Kerimbayev Talgat, National Center for Neurosurgery (Astana,Cazaquistão)
Luis Arango, El Hospital de Base (Medelin-Colombia)
Luis Carlos Morales Sáenz, La Fundación Santa Fe de Bogotá (Bogotá, Colombia)
Luciano Miller Reis Rodrigues, Faculdade de Medicina do ABC (Santo André, SP, Brasil)
Luis Carlos Ramíres, Instituto de Seguros Sociales (Bogotá,Colombia)
Luis Eduardo Munhoz da Rocha, Hosp. Pequeno Príncipe (Curitiba, PR, Brasil)
Luiz Roberto Gomes Vialle, Pontifícia Univ. Católica (Curitiba, PR, Brasil)
Marcelo Gruenberg, Hosp. Italiano de Buenos Aires (Buenos Aires, Argentina)
Marcelo Wajchenberg, Univ. Federal de São Paulo (São Paulo-SP-Brasil)
Marcello H. Nogueira-Barbosa, Univ. de São Paulo (Ribeirão Preto, SP, Brasil)
Marcos Masini, Univ. Planalto Central (Brasília, DF, Brasil)
Mario Augusto Taricco, Univ. de São Paulo (São Paulo, SP, Brasil)
Mario Herrera (Bogotá-Colombia)
Martha Hernandez, Hosp. Infantil Baca Ortiz (Quito, Equador)
Martín Tejeda Barreras, Hosp. General de Zona No 14. IMSS (Hermosillo, Sonora, México)
Maurício Gonzaga de Castro, Univ. Estado Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Mauricio Pagy de Calais Oliveira, Centro Mineiro de Cirurgia da Coluna (Belo Horizonte, Brasil)
Mihailovsky Michai, Cuvyan Institute of Traumatology and Orthopaedics (Novosibirsk, Russia)
Michael Dittmar, Univ. de Guadalajara (Guadalajara, México)
Murilo Tavares Daher, Departamento de Ortopedia da Universidade Federal de Goiás (Goiânia, GO, Brasil)
Néstor Fiore, Hosp. de La Plata (Buenos Aires, Argentina)
Nicolás J. Macchiavello Cornejo, Hospital Clínico de la Universidad de Chile (Santiago, Chile)
Ptashnikov Dmitriy, Institute of Traumatology and Orthopaedics (St Petersburg, Russia)
Raimundo Nonato do Rego Medeiros, Univ. Federal do Piaui (Teresina, PI, Brasil)
Renato Tavares Daher, Centro de Reabilitação e Readptação Dr. Henrique Santillo (Goiânia, Goiás)
Roberto Chapa Sosa, Hosp. de Alta Especialidad Christus Muguerza (Monterrey, Nuevo Leon, México)
Roberto Sakamoto Falcon, Hospital Ortopédico-Lifecenter (Belo Horizonte, MG, Brasil)
Rodolfo Ortiz Soto, Centro Médico Puerta de Hierro (Zapopan, Jalisco, México)
Ruy Vaz, Hosp. de São João (Porto, Portugal)
Sérgio Afonso Hennemann, Hosp. Mãe de Deus (Porto Alegre, RS, Brasil)
Sérgio Afonso Hennemann, Hosp. Mãe de Deus (Porto Alegre, RS, Brasil)
Salvador Mattar Díaz, Universidad Libre – Clínica Portoazul (Barranquila, Colômbia)
Victor Davila, Hosp. Univ. Dr. Manuel Nuñez Tovaz (Caracas, Venezuela)
Victor Paul Miramontes, CNR/O-Centro Nacional de Rehabilitación (Cidade do México, México)
Washington Bermúdez Santos, Montevideo Spine Center (Montevideo, Uruguai)
Wilson Munoz, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Cuenca, Equador)
Xavier Soler I Graells, Univ. Federal do Paraná (Curitiba, PR, Brasil)

Correspondentes Estrangeiros

Jack Zigler, Texas Back Institute (Dallas, Texas, USA)
Marek Szpalski, Hôpitaux Iris Sud (Bruxelles, Belgica)
Robert Gunzburg, Belgium and Eeuwfeest Kliniek (Antwerpen, Belgica)
Steven R. Garfin (San Diego, CA, Estados Unidos)

Editor Consultivo

Arthur Tadeu de Assis - São Paulo - SP - Brasil

Editora Gerente

Flávia M. S. Pires - São Paulo - SP - Brasil

Coluna/Columna é uma Publicação Oficial Sociedade Brasileira de Coluna e das Sociedades afiliadas: Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna – AMCICO; Associação Paraguaia de Cirurgia de Coluna; Associação Cazaquistanesa de Neurocirurgiões; Associação Russa de Neurocirurgiões de Coluna Vertebral; Capítulo de Columna de la Federación Latinoamericana de Sociedades de Neurocirugía – FLANC; Capítulo de Columna de la Sociedad Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatologia - SEOT; Capítulo de Columna de la Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología – SCCOT; Capítulo de Columna da Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología – SLAOT; Capítulo de Columna de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatologia – SVCOT; Capítulo de Coluna do México- Columna en linea; Federação Mundial de Quiropraxia (WFC); Sociedad Argentina de Patologia de la Columna Vertebral – SAPCV; Sociedad Iberolatinoamericana de Columna Vertebral – SILACO; Sociedade Brasileira de Neurocirurgia – SBN; Sociedade Portuguesa de Patologia da Coluna Vertebral – SPPCV.

Atha Comunicação e Editora: Coordenação editorial, criação, diagramação e produção gráfica
Rua Machado Bittencourt, 190 - 4º andar - conj. 410 - CEP: 04044-903 - São Paulo - SP
Tel/Fax: (11) 5087-9502/5579-5308 - 1atha@uol.com.br

Órgão oficial da Sociedade Brasileira de Coluna

Al. Lorena, 1304, 14°, cj. 1406/07
Jd. Paulista - São Paulo - SP - Brasil
Cep: 01424-001 - Tel.: 11 3088-6615

Secretária Administrativa: Ana Maria Cella - revistacoluna@uol.com.br

Assinatura anual - 4 edições. Valor R$ 80,00. Enviar nome, endereço, CEP para: revistacoluna@uol.com.br

Foreign annual subscription - 4 issues. U$ 40. Send your order to: revistacoluna@uol.com.br

- Periodicidade: Trimestral

Visite o site da Sociedade Brasileira de Coluna
www.coluna.com.br
Revista disponível eletronicamente
www.coluna.com.br/revistacoluna

Editorial

A interação científica e quebra das barreiras geográficas tem marcado a atuação da Sociedade Brasileira de Coluna nas últimas décadas, com as diretorias trabalhando de modo incansável para integrar e agregar diferentes países e continentes em torno do tema comum de nossa atividade profissional. Essa permanente interação tem agregado muito conhecimento para a nossa comunidade e ao mesmo tempo divulgado a nossa sociedade e o trabalho dos membros que nela atuam. Na última década a Sociedade Brasileira de Coluna tem atuado de modo ativo em diferentes continentes e países divulgando a excelência da cirurgia de coluna, que com muito orgulho é realizada em nosso meio.

O ponto máximo dessa quebra de fronteiras ocorreu no último congresso da Sociedade Brasileira de Coluna realizado no Rio de Janeiro. Por iniciativa do presidente do congresso e da comissão organizadora estiveram participando do evento diferentes países e o chamado BRICS, formado pelo Brasil, China, Índia, China e África do Sul.

A comunicação e interação científica pode ser realizada de várias maneiras e a revista COLUNA/COLUMNA tem sido um elemento de grande valia para a consolidação dessa interação.

Consolidando e apoiando a filosofia dos dirigentes da Sociedade Brasileira de Coluna a Associação Russa de Neurocirurgiões de Coluna Vertebral e a Associação Cazaquistanesa de Neurocirurgiões estarão oficialmente integrando as sociedades que participam da revista. A participação dessas sociedades amplia as fronteiras geográficas da comunicação científica da Sociedade Brasileira de Coluna e também a nossa fonte de conhecimentos.

O conhecimento não possui fronteiras e devemos continuar trabalhando para que a Sociedade Brasileira de Coluna continue integrando diferentes países e promovendo essa saudável interação científica.

Helton L. A. Delfino
Editor Científico

Sergio Daher
Editor Executivo

COLUNA/COLUMNA

VOLUME 16 - Nº 2 - 2017 - Sumário/Contents/Contenido

ARTIGOS AMCICO

Artigos Originais/Original Articles/Artículos Originales

COLUNA CERVICAL/CERVICAL SPINE/COLUMNA CERVICAL

COMPLICACIONES POSQUIRÚRGICAS EN PACIENTES CON MIELOPATÍA ESPONDILÓTICA CERVICAL.....93
COMPLICAÇÕES PÓS-CIRÚRGICAS EM PACIENTES COM MIELOPATIA ESPONDILÓTICA CERVICAL
POST-SURGICAL COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH CERVICAL SPONDYLOTIC MYELOPATHY
Luis Mario Altamirano Gutiérrez, Ulises Loreto Nava, Rubén Torres González, Iván Ramsés Águila Ledesma, Erika Vanessa Tapia Flores, René Morales de Los Santos, José Manuel Pérez Atanasio, Eulalio Elizalde Martínez

EVOLUCIÓN DE LA MIELOPATÍA MANEJADA CON CORPECTOMÍA, INJERTO AUTÓLOGO Y PLACA.....97
EVOLUÇÃO DA MIELOPATIA TRATADA COM CORPECTOMIA, ENXERTO AUTÓLOGO E PLACA
PROGRESSION OF MYELOPATHY TREATED WITH CORPECTOMY, AUTOLOGOUS GRAFT AND PLATE
Santiago Sandoval Haro, José Tovar López, José Manuel Grimaldo Téllez, Jesús Cisneros Lámbarri

RESULTADOS FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA MIELOPATÍA CERVICAL ESPONDILÓTICA 101
RESULTADOS FUNCIONAIS DO TRATAMENTO CIRÚRGICO DA MIELOPATIA ESPONDILÓTICA CERVICAL
FUNCTIONAL RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF CERVICAL SPONDYLOTIC MYELOPATHY
Marvin Jesualdo Vargas Uh, Amado González Moga, Hugo Santos Benitez, Gabriel Huerta Hernandez, Juan Enrique Guzmán Carranza

DEFORMIDADES/DEFORMITIES/DEFORMIDADES

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE TORTÍCOLIS CONGÉNITO EN EL HOSPITAL SHRINERS, CIUDAD DE MÉXICO.....106
TRATAMENTO CIRÚRGICO DE TORCICOLO CONGÊNITO NO HOSPITAL SHRINERS, CIDADE DO MÉXICO
SURGICAL TREATMENT OF CONGENITAL TORTICOLLIS, AT THE SHRINERS HOSPITAL, MEXICO CITY
Antonio Hurtado Padilla, José Antonio Canales Najera, Alejandro Dabaghi Richerand, Paulo Roberto Cabrera Ortìz

DIAGNÓSTICO POR IMAGENS/DIAGNOSTIC IMAGING/DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

USO DE TC PARA ANÁLISIS DEL FORAMEN VERTEBRAL EN EL HOSPITAL DE QUERÉTARO.....109
USO DE TC PARA ANÁLISE DO FORAME VERTEBRAL NO HOSPITAL DE QUERÉTARO
USE OF CT FOR ANALYSIS OF THE VERTEBRAL FORAMEN IN THE HOSPITAL OF QUERÉTARO
Jesús Cisneros Lámbarri, José Tovar López, José Grimaldo Tellez, Haro Sandoval

DOENÇAS DEGENERATIVA INTERVERTEBRAL/DEGENERATIVE DISC DISEASE/ENFERMEDAD DEGENERATIVA

VERTEBROMETRÍA Y DISCOMETRÍA DEL SEGMENTO FUNCIONAL LUMBAR (TÉCNICA REBATÚ-MURGUÍA).....112
VERTEBROMETRIA E DISCOMETRIA DO SEGMENTO LOMBAR FUNCIONAL (TÉCNICA REBATÚ-MURGUÍA)
VERTEBROMETRY AND DISCOMETRY OF THE LUMBAR FUNCTIONAL SEGMENT (REBATÚ-MURGUÍA TECHNIQUE)
Alejandro González Rebatú y González, Ramón Ortega Padron, Myriham Murguia Casas, Rubén Vargas Burgos, Rodrigo Bartolomé Vargas Lugo Salinas

TÉCNICA CIRÚRGICA/SURGICAL TECHNIQUE/ TÉCNICA QUIRÚRGICA

DISCECTOMÍA INTERLAMINAR ENDOSCÓPICA. USO DE CADÁVERES DE CERDOS COMO MODELO DE ENTRENAMIENTO.....116
DISCECTOMIA INTERLAMINAR ENDOSCÓPICA. USO DE CADÁVERES DE SUÍNOS COMO MODELO DE TREINAMENTO
ENDOSCOPIC INTERLAMINAR DISCECTOMY. USE OF SWINE CADAVERS AS A TRAINING MODEL
Gabriel Oswaldo Alonso Cuéllar, José Gabriel Rugeles

TRAUMA VERTEBRAL E FRATURAS/SPINAL TRAUMA AND FRACTURES/TRAUMA VERTEBRAL Y FRACTURAS

EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA DE COLUMNA VERTEBRAL EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS.....121
EPIDEMIOLOGIA DE TRAUMA DA COLUNA EM PACIENTES COM POLITRAUMATISMO
EPIDEMIOLOGY OF SPINE TRAUMA IN PATIENTS WITH POLYTRAUMA
Luis Muñiz Luna, Ricardo de Jesús Altamirano Mendoza, Yuri Montero Oropeza

TRAUMA VERTEBRAL E FRATURAS/SPINAL TRAUMA AND FRACTURES/TRAUMA VERTEBRAL Y FRACTURAS

TRATAMIENTO CONSERVADOR PARA FRACTURAS TIPO ESTALLIDO DE LA COLUMNA TORACOLUMBAR 127
TRATAMENTO CONSERVADOR PARA AS FRATURAS TIPO EXPLOSÃO DA COLUNA TORACOLOMBAR
CONSERVATIVE TREATMENT FOR THORACOLUMBAR SPINE BURST FRACTURES
Barajas Vanegas Raymundo, Barajas Mota Raymundo, Villegas Domínguez Josué Eli, Hernández Álvarez María Betten

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO ABIERTO VS. MÍNIMAMENTE INVASIVO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES AO TIPO A Y B1 EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA 133
TRATAMENTO CIRÚRGICO ABERTO VS. MINIMAMENTE INVASIVO DE FRATURAS TORACOLOMBARES AO TIPO A E B1 EM UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA
OPEN SURGICAL VS. MINIMALLY INVASIVE TREATMENT OF THORACOLUMBAR AO FRACTURES TYPE A AND B1 IN A REFERENCE HOSPITAL
José Enrique Salcedo Oviedo, Luis Muñiz Luna, Marco Antonio Marbán Heredia, Jorge Salvador de La Cruz Álvarez, Hugo Vilchis Sámano, Juvenal Ordaz Vega, Yadira Bahena Salgado, Mario Alonso Cienega Valerio, Emilio Barbarin

Artigos Originais/Original Articles/Artículos Originales

DOR/PAIN/DOLOR

LIMIAR DE DOR MUSCULAR À PRESSÃO E INFLUÊNCIA DA POSTURA CRANIOCERVICAL EM INDIVÍDUOS COM CEFALEIA TENSIONAL EPISÓDICA.....137
MUSCULAR PRESSURE PAIN THRESHOLD AND INFLUENCE OF CRANIOCERVICAL POSTURE IN INDIVIDUALS WITH EPISODIC TENSION-TYPE HEADACHE
UMBRAL DEL DOLOR MUSCULAR POR PRESIÓN E INFLUENCIA DE LA POSTURA CRANEOCERVICAL EN SUJETOS CON CEFALEA DE TIPO TENSIONAL EPISÓDICA
Ana Elisa Zuliani Stroppa-Marques, João Simão de Melo-Neto, Sâmela Parente do Valle, Cristiane Rodrigues Pedroni

TÉCNICA CIRÚRGICA/SURGICAL TECHNIQUE/ TÉCNICA QUIRÚRGICA

COMPARISON OF EXPOSURE TO RADIATION DURING PERCUTANEOUS TRANSPEDICULAR PROCEDURES, USING THREE FLUOROSCOPIC TECHNIQUES.....141
COMPARAÇÃO DA EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO DURANTE PROCEDIMENTOS PERCUTÂNEOS TRANSPEDICULARES USANDO TRÊS TÉCNICAS FLUOROSCÓPICAS
COMPARACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN DURANTE PROCEDIMIENTOS PERCUTÁNEOS TRANSPEDICULARES UTILIZANDO TRES TÉCNICAS FLUOROSCÓPICAS
Anderson Nascimento, Carlos Fernando Pereira da Silva Herrero, Helton Luiz Aparecido Defino, Marina Silva Magalhães Viana, João de Araújo, Ronaldo Lavôr Fernandes

TRAUMA VERTEBRAL E FRATURAS/SPINAL TRAUMA AND FRACTURES/TRAUMA VERTEBRAL Y FRACTURAS

DEVELOPING NEW METHODS OF SPINAL CORD INJURY TREATMENT USING MAGNETIC NANOPARTICLES IN COMBINATION WITH ELECTROMAGNETIC FIELD 145
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MÉTODOS DE TRATAMENTO DE LESÕES MEDULARES QUE USAM NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS EM COMBINAÇÃO COM CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS
DESARROLLO DE NUEVOS MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE LESIONES MEDULARES QUE USAN NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS EN COMBINACIÓN CON CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
Sergey Kolesov, Andrey Panteleyev, Maxim Sazhnev, Arkadiy Kazmin

Artigo de Atualização/Update Article/Artículo de Actualización

DEFORMIDADES/DEFORMITIES/DEFORMIDADES

ADULT SPINE DEFORMITY – AN OVERVIEW OF RADIOGRAPHIC AND CLINICAL CONSIDERATIONS 149
DEFORMIDADE DA COLUNA VERTEBRAL DO ADULTO – PANORAMA DAS CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS E RADIOGRÁFICAS
DEFORMIDAD DE LA COLUMNA VERTEBRAL DEL ADULTOS – VISIÓN GENERAL DE LAS CONSIDERACIONES CLÍNICAS Y RADIOGRÁFICAS
Raphael Pratali, Bassel Diebo, Frank Schwab

DOR/PAIN/DOLOR

AVALIAÇÃO DAS INFILTRAÇÕES FACETÁRIAS, SACRAIS E FORAMINAIS NO TRATAMENTO DAS LOMBALGIAS 153
EVALUATION OF FACET, SACRAL AND FORAMINAL INFILTRATIONS IN THE TREATMENT OF LOW BACK PAIN
EVALUACIÓN DE LAS INFILTRACIONES FACETARIAS, SACRALES Y FORAMINALES EN EL TRATAMIENTO DEL DOLOR LUMBAR
Fernando Luiz Guedes Lauda, Maurício Fernandes de Camargo, Fernando Vaguetti Lauda

ERRATA

Na edição do Suplemento dos Anais do XVI Congresso Brasileiro de Coluna de 2017 da Revista Coluna/ Coluna no sumário e nas páginas 10, 15, 16, 24, 28 e 32 onde se lê Bruno Roncaglio Rocaglio. Leia-se Bruno Roncaglio.

ISSN 1808-1851

INSTRUÇÕES AOS AUTORES/NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Revisado em janeiro de 2016

COLUNA/COLUMNA – ISSN 1808-1851 (versão impressa) e ISSN 2177-014X (versão *on-line*) – é o órgão de publicação científica oficial da Sociedade Brasileira de Coluna – SBC e de associações afiliadas: Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna – AMCICO; Asociación Paraguaya de Cirugía de Columna; Capítulo de Columna de la Federación Latinoamericana de Sociedades de Neurocirugía – FLANC; Capítulo de Columna de la Sociedad Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología – SEOT; Capítulo de Columna de la Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología – SCCOT; Capítulo de Columna de la Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología – SLAOT; Capítulo de Columna de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología – SVCOT; Capítulo de Coluna do México – Columna en línea; Federação Mundial de Quiropraxia – WFC; Sociedad Argentina de Patología de la Columna Vertebral – SAPCV; Sociedad Iberolatinoamericana de Columna Vertebral – SILACO; Sociedade Brasileira de Neurocirurgia – SBN; Sociedade Portuguesa de Patologia da Coluna Vertebral – SPPCV. É publicada em duas versões, trimestralmente, em quatro edições ao ano. Sua proposta é divulgar artigos que contribuam para o aperfeiçoamento e o desenvolvimento da prática, da pesquisa e do ensino dos temas relacionados a coluna vertebral no Brasil e na América Latina.

PREPARAÇÃO DO MANUSCRITO

Peer Review

O *peer review*, ou revisão por pares, é um dos fatores que sustentam a qualidade de um veículo científico. O corpo editorial da Coluna/Columna é formado, em sua maioria, por professores universitários, o que permite um *peer review* criterioso e rigoroso. Todos os manuscritos, após a aprovação dos editores, serão analisados por dois ou mais revisores, sendo o anonimato garantido em todo o processo de julgamento (duplo cego). Os artigos que não apresentarem mérito e não se enquadrarem na política editorial da revista serão rejeitados, não cabendo recurso. Os comentários dos revisores serão devolvidos aos autores para modificações no texto ou justificativa de sua conservação. Após a aprovação dos revisores, os artigos serão encaminhados para os editores associados para aprovação final. Somente após as aprovações finais dos revisores e editores os manuscritos serão encaminhados para publicação.

Copyright

As declarações publicadas nos artigos são de inteira responsabilidade dos autores. Entretanto, todo material publicado se torna propriedade da Revista Coluna/Columna, que passa a reservar os direitos autorais. Os autores devem anexar como documentos suplementares no sistema Scielo de publicação e submissão *on-line*: a) declaração de conflito de interesses; b) certificado de aprovação do trabalho pela Comissão de Ética em Pesquisa da instituição quando a investigação envolver experimentação em seres humanos ou animais; c) documentação referente às eventuais fontes de financiamento do trabalho; d) declaração de que os participantes assinaram documento de consentimento livre informado, quando se tratar de pesquisa clínica com seres humanos; e) carta de transferência dos direitos autorais assinada por todos os autores e declaração de que o texto é inédito, não tendo sido submetido a publicação em outro periódico ou livro.

APRESENTAÇÃO E SUBMISSÃO DO MANUSCRITO

A Revista Coluna/Columna é uma publicação trimestral que circula nos meses de janeiro/fevereiro/março, abril/maio/junho, julho/agosto/setembro e outubro/novembro/dezembro, em duas versões: uma com os textos em seu idioma original (português, inglês ou espanhol) e outra versão em inglês, com a finalidade de publicar trabalhos originais da especialidade. Os artigos publicados na revista seguem os requisitos uniformes propostos pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, disponíveis no endereço eletrônico www.icmje.org.

A Revista Coluna/Columna, em apoio às políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e a divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto, somente aceitará para publicação, a partir de agosto de 2009, os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos registros de ensaios clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e pelo ICMJE, disponível no endereço: http://clinicaltrials.gov ou no site do Pubmed.

Ao relatar experimentos sobre temas humanos e animais, indicar se os procedimentos seguiram as normas do Comitê Ético sobre Experiências Humanas da instituição na qual a pesquisa foi realizada ou se estão de acordo com a Declaração de Helsinque de 1995 e a Animal Experimentation Ethics, respectivamente. Os autores devem incluir uma declaração indicando que o protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição (instituição de afiliação de pelo menos um dos autores), com o respectivo número de identificação. Também devem declarar que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por todos os participantes. Essas informações devem ser citadas na seção Material e Métodos do manuscrito.

A revista recebe para publicação artigos para as seguintes seções: Artigos Originais, Artigo de Revisão, Artigo de Atualização e Relato de Caso. Os artigos poderão ser escritos em português, espanhol ou inglês.

Os trabalhos deverão ser digitados em espaço duplo, usando, de preferência, o processador de texto *Microsoft Word*®, com 3 cm de margens e a fonte Times New Roman, tamanho 12, não devendo ultrapassar 20 páginas, incluindo folha de rosto, resumos, texto, agradecimentos, referências e tabelas.

O artigo enviado deverá ser submetido acompanhado de:

Folha de rosto: título do trabalho (conciso e informativo) em português, espanhol e inglês; nome completo de cada autor (sem abreviações) e da instituição (As unidades hierárquicas devem ser apresentadas em ordem decrescente. Por exemplo: universidade, faculdade e departamento a que pertence cada um deles. Os nomes das instituições e programas deverão ser apresentados preferencialmente por extenso e na língua original da instituição ou na versão em inglês quando a escrita não for latina. Por exemplo: árabe, mandarim, grega), com indicação numérica e sequencial, utilizando números arábicos sobrescritos. Se houver mais de uma afiliação institucional, indicar apenas a mais relevante; local de realização do trabalho e/ou da pesquisa; nome do autor correspondente com endereço completo, telefone e e-mail. O número ORCID de cada um dos autores deve ser informado na folha de rosto. http://orcid.org/

Resumo e Descritores: resumo, em português, inglês e espanhol, com, no máximo, 250 palavras. Os Artigos Originais deverão ser estruturados (Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusões) ressaltando os dados mais significativos do trabalho. Para Artigos de Revisão, Atualização ou Relato de Caso, o resumo não deverá ser estruturado. Abaixo do resumo, especificar no mínimo três e no máximo dez descritores que definam o assunto do trabalho. Os descritores deverão ser baseados no DECS – Descritores em Ciências da Saúde –, disponível no endereço eletrônico http://decs.bvs.br/, ou MeSH (Medical Subject Headings) – www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html, com as versões em português, inglês e espanhol para cada um dos descritores.

APRESENTAÇÃO DO TEXTO

Introdução: deverá conter o objetivo do trabalho e resumir seus fundamentos lógicos. Apresentar somente as citações estritamente pertinentes e não incluir dados ou conclusões do trabalho que está sendo relatado.

Métodos: deve-se descrever claramente a seleção dos indivíduos que intervieram na pesquisa (pacientes ou animais de laboratório, incluindo os controles). Identificar idade, sexo e outras importantes características do indivíduo. A definição e a relevância da raça ou etnia são ambíguas. Os autores devem ser particularmente cuidadosos quando usarem essas categorias. Identificar os métodos, os equipamentos (apresentar o nome e o endereço do fabricante entre parênteses) e os procedimentos em detalhes suficientes para permitir a reprodução dos resultados por outros pesquisadores. Citar se o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição (instituição de afiliação de pelo menos um dos autores) e informar o respectivo número de identificação. Também se deve informar se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por todos os participantes.

Resultados: deverão ser apresentados em uma sequência lógica no texto, nas tabelas e figuras. Não deverão ser repetidos no texto todos os dados das tabelas ou ilustrações, devendo ser enfatizadas ou resumidas somente as observações importantes.

Discussão: deverá enfatizar os novos e mais importantes aspectos do estudo e as conclusões que se seguem. Não deverão ser repetidos os dados apresentados na introdução ou nos resultados. Deverão ser estabelecidas novas hipóteses apenas quando elas estiverem claramente justificadas.

Conclusões: deverão ser vinculadas aos objetivos do estudo, evitando-se afirmações não qualificadas e não completamente comprovadas pelos dados. Deverão apresentar argumento conclusivo detalhado dos dados comprobatórios.

Agradecimentos: quando necessário, agradecer brevemente as pessoas que tenham colaborado intelectualmente, mas cuja contribuição não justifica coautoria, ou aquelas que tenham provido apoio material, técnico, assessoria. O autor deve garantir que as pessoas concordem em ser assim chamadas. O apoio financeiro para a pesquisa e bolsas de estudo deve ser reconhecido nesta seção (agência e número de concessão).

Conflitos de interesse: devem ser reproduzidos objetivamente quando houver. Quando não houver, apresentar a declaração: "Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho".

Declaração da contribuição de autores: deve ser expressa no final do artigo, com a utilização de dois critérios mínimos de autoria: a) participação ativa na discussão dos resultados; b) revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Referências: devem estar rigorosamente de acordo com as instruções *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*, do International Committee of Medical Journal Editors, atualizadas em outubro de 2007. Todos os autores e trabalhos citados no texto devem constar nas referências e vice-versa. A numeração das referências deverá ser de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, utilizando-se números arábicos para o texto e para as referências. Citar todos os autores até no máximo seis; se existirem mais, citar os seis primeiros seguidos de *et al.* Os títulos dos periódicos deverão ser abreviados de acordo com a lista de periódicos do *Index Medicus*.

Exemplos:

Artigos de periódicos: Caetano MBF, Albertoni WM, Caetano EB. Estudo anatômico das inserções distais do tendão extensor longo do polegar. Acta Ortop Bras. 2004;12(2):118-24.

Hong-Wan N, Ee-Chon T, Qing-Hang Z. Biomechanical effects of C2-C7 intersegmental stability due to laminectomy with unilateral and bilateral facetectomy. Spine. 2004;29(16):1737-45.

Livros: Defino, HLA. Lesões traumáticas da coluna vertebral. São Paulo: Bevilacqua; 2006.

Capítulos de livros: Tencer AF. Biomechanics of spinal trauma. In: Cotler JM, Simpson JM, An HS, Silveri CP, editors. Surgery of spinal trauma. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p. 61-112.

Dissertações e teses: Giglio CA. Caracterização funcional e histológica de modelos experimentais de estudo do trauma raquimedular [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2000.

Material eletrônico: Autor(es). Título do artigo. Título do periódico abreviado [suporte]. Data de publicação [data de acesso com a expressão "acesso em:"]; volume(número):páginas inicial-final [ou número de páginas aproximado]. Endereço eletrônico com a expressão "Disponível em:".

Pavezi N, Flores D, Perez CB. Proposição de um conjunto de metadados para descrição de arquivos fotográficos considerando a Nobrade e a Sepiades. Transinf. [Internet]. 2009 [acesso em 2010 nov 8];21(3):197-205. Disponível em: http://revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/search.php?op=search&query=metadados&limit

Figuras: as ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos, etc.) deverão ser citadas como figuras e numeradas em algarismos arábicos, consecutivamente, de acordo com a ordem em que foram citadas pela primeira vez no texto. As figuras deverão ser enviadas em RGB, formato *tif* ou *jpg* com 300 DPI de resolução, em formato grande, juntamente com os originais. As fotos serão publicadas em preto e branco. Para publicações coloridas, o custo adicional será de responsabilidade dos autores.

Por favor, note que é de responsabilidade dos autores obter permissão do detentor dos direitos autorais para reproduzir figuras (ou tabelas) que tenham sido previamente publicadas em outros lugares. Para todos os valores de acesso aberto, os autores devem ter permissão do detentor dos direitos caso desejem incluir imagens que tenham sido publicadas em outros lugares, em periódicos de acesso não aberto. A permissão deve ser indicada na legenda da figura, e a fonte original deve ser incluída na lista de referências.

Tabelas: as tabelas devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto, com números arábicos. Cada tabela deve ter um título e, se necessário, uma legenda explicativa. Os quadros e tabelas deverão ser enviados através dos arquivos originais (p. ex.: Excel) e não como imagem. Tabelas e quadros que ocupem mais de uma página devem ser evitados. Não usar elementos de imagem, caixas de texto ou tabulações.

Abreviaturas e siglas: devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto. Nas figuras e tabelas, devem conter seu significado abaixo da figura ou tabela.

ENVIO DO MANUSCRITO (SUBMISSÕES)

As submissões dos artigos devem ser feitas *on-line*. Os originais do texto, tabelas, figuras e documentos deverão ser submetidos pelo *link*: http://submission.scielo.br/index.php/coluna/index.

• A responsabilidade por conceitos emitidos nos artigos é da inteira responsabilidade de seus autores. • Permitida a reprodução total ou parcial dos artigos, desde que mencionado a fonte. • Todo o conteúdo do periódico, exceto onde identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-tipo BY-NC.

COMPLICACIONES POSQUIRÚRGICAS EN PACIENTES CON MIELOPATÍA ESPONDILÓTICA CERVICAL

COMPLICAÇÕES PÓS-CIRÚRGICAS EM PACIENTES COM MIELOPATIA ESPONDILÓTICA CERVICAL

POST-SURGICAL COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH CERVICAL SPONDYLOTIC MYELOPATHY

Luis Mario Altamirano Gutiérrez[1], Ulises Loreto Nava[1], Rubén Torres González[1], Iván Ramsés Águila Ledesma[1], Erika Vanessa Tapia Flores[1], René Morales de los Santos[1], José Manuel Pérez Atanasio[1], Eulalio Elizalde Martínez[1]

1. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) "Dr. Victorio De la Fuente Narváez", Ciudad de México.

RESUMEN

Objetivo: Identificar la incidencia y el tipo de complicaciones posquirúrgicas intrahospitalarias en pacientes con mielopatía espondilótica cervical (MEC) tratados por vía anterior y describir las comorbilidades presentes en los pacientes que desarrollaron complicaciones. Métodos: Estudio de cohorte retrospectivo, observacional, descriptivo de fuentes secundarias (expediente clínico), en un período de 3 años. Se incluyeron 180 casos de MEC tratados por vía anterior, excluyendo cirugías de revisión. Resultados: Se encontró una incidencia de complicaciones del 11,11% (20 casos), sin diferencia estadísticamente significativa entre sexos. La principal complicación fue neumonía (50%), asociada en 40% a intubación prolongada, seguida por deterioro neurológico (20%). En el desenlace hospitalario se encontró con mayor frecuencia el egreso a otro hospital (65% de los casos complicados). La principal comorbilidad presente fue la hipertensión arterial sistémica (31,58%, p = 0,46), seguida por tabaquismo (26,32%, p 0,10). Conclusiones: Se encontró mayor incidencia de complicaciones posquirúrgicas intrahospitalarias en pacientes con MEC tratados por vía anterior, en relación con lo reportado en la literatura. Se encontró incidencia elevada de complicaciones de vías aéreas, sin relación con edema de partes blandas o hematoma en más de la mitad de los casos. La incidencia de complicaciones de vías respiratorias muestra un área de oportunidad para la mejora de los protocolos de extubación y manejo de vías respiratorias en la unidad de cuidados especiales posquirúrgicos. Nivel de evidencia III. Registro SIRELCIS: R-2014-3401-5. Estudio realizado sin apoyo comercial.

Descriptores: Enfermedades de la médula espinal; Traumatismo múltiple; Período posoperatorio.

RESUMO

Objetivo: Identificar a incidência e o tipo de complicações pós-operatórias hospitalares em pacientes com mielopatia espondilótica cervical (MEC) tratados por acesso anterior e descrever as comorbidades presentes em pacientes que tiveram complicações. Métodos: Estudo de coorte, retrospectivo, observacional, e descritivo de fontes secundárias (prontuários médicos), em um período de três anos. Foram incluídos 180 casos tratados por acesso anterior, excluindo cirurgias de revisão. Resultados: Verificou-se incidência de complicações de 11,11% (20 casos), sem diferença estatisticamente significativa entre sexos. A principal complicação foi pneumonia (50%), associada à intubação prolongada (40%), seguida de comprometimento neurológico (20%). No momento da alta, ele foi encontrado na maioria das vezes para outra alta hospitalar (65% dos casos). A principal comorbidade presente foi hipertensão arterial sistêmica (31,58%, p = 0,46), seguida por tabagismo (26,32%, p 0,10). Conclusões: A maior incidência hospitalar de complicações pós-operatórias foi encontrada em pacientes com MEC tratados por acesso anterior com relação ao relatado na literatura. Constatou-se alta incidência de complicações nas vias aéreas não correlacionadas a edema de tecidos moles ou hematoma em mais da metade dos casos. A incidência de complicações nas vias respiratórias mostra uma área de oportunidade para melhorar os protocolos de extubação e manejo das vias aéreas na unidade de cuidados especiais pós-cirúrgicos. Nível de evidência III. Registro SIRELCIS: R-2014-3401-5. Estudo realizado sem apoio comercial.

Descritores: Doenças da medula espinal; Traumatismo múltiplo; Período pós-operatório.

ABSTRACT

Objective: To identify the incidence and type of postoperative hospital complications in patients with cervical spondylotic myelopathy (CSM) treated by anterior approach, and to describe comorbidities present in patients who had complications. Methods: Retrospective, observational, descriptive cohort study of secondary sources (medical records), over a period of 3 years. We included 180 cases treated by anterior approach, excluding revision surgeries. Results: There was an incidence of complications of 11.11% (20 cases), with no statistically significant difference between sexes. The main complication was pneumonia (50%), associated to prolonged intubation (40%), followed by neurological impairment (20%). In the hospital outcome he was found most often to another hospital discharge (65%, 13 cases). The main comorbidity was systemic arterial hypertension (31.58%, p = 0.46), followed by smoking (26.32%, p 0.10). Conclusions: The highest hospital incidence of postoperative complications was found in patients with CSM treated by anterior approach in relation to that reported in the literature. There was a high incidence of airway complications not correlated with soft tissue edema or hematoma in more than half of the cases. The incidence of airway complications shows an area of opportunity to improve extubation protocols and management of the airways in post-surgical special care unit. Level of Evidence III. SIRELCIS Registry: R-2014-3401-5. Study conducted without commercial support.

Keywords: Spinal cord diseases; Multiple trauma; Postoperative period.

Trabajo realizado en el Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) "Dr. Victorio De la Fuente Narváez", Departamento Clínico de Cirugía de Columna, Ciudad de México.
Correspondência: Eulalio Elizalde Martínez. Colector 15 s/n (Av.Fortuna) Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. Ciudad de México. c.p. 07760. eulalio.elizalde@imss.gob.mx, doctorelizalde@gmail.com

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172298 Recibido en 21/11/2016, acepto en 08/03/2017

INTRODUCCIÓN

La mielopatía espondilótica cervical (MEC) es el trastorno más común de la médula espinal en personas mayores de 55 años.[1-3] La descompresión y fusión mediante abordaje anterior está indicada en gran número de casos con componente compresivo anterior y deformidad cifótica.[4-11] Robinson and Smith fueron los primeros en describir este abordaje quirúrgico en 1955.[9,12]

Se considera la vía anterior como un método fiable y eficaz para el tratamiento de la MEC[5], sin embargo, está asociada a potenciales complicaciones: deterioro neurológico, parálisis del nervio laríngeo recurrente, perforación esofágica y complicaciones de vías aéreas. Estas últimas representan uno de los eventos adversos más graves. La incidencia mundial de complicaciones de la cirugía cervical por vía anterior es variable, siendo reportada por Sagi et al.[10] hasta un 6.1%, con un 1.9% que requirió reintubación. Una revisión de 4,589 casos en la Sociedad de Investigación de Columna Cervical mostró un total de 5.3% de complicaciones.[10] En cuanto a la formación de hematoma el reporte de incidencia varía desde un 0.2 a un 1.9%.[13,14] Uno de los eventos adversos más graves y potencialmente mortales es el compromiso de la vía aérea secundario a la formación de hematoma en el postoperatorio inmediato, ocasionando la obstrucción de la vía aérea superior.[13,14] Hasta la fecha no existen estudios de nivel 1, 2 ó 3 que hablen sobre las complicaciones de la vía aérea, los protocolos están basados en niveles 4 y 5 derivados de reportes de casos en series retrospectivos y opinión de expertos.[10,13,14]

Como consecuencia de la inversión de la pirámide poblacional, en los últimos 10 años se ha registrado en el Departamento Clínico de Cirugía de Columna Ortopédica de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", un incremento en el número de casos de MEC, más del 65% de los cuales son manejados por vía anterior. El objetivo de este estudio fue identificar la incidencia y tipo de complicaciones postquirúrgicas intrahospitalarias en pacientes con MEC tratados por abordaje anterior y describir las comorbilidades existentes en los pacientes con complicaciones.

MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo, observacional y descriptivo. Se emplearon fuentes secundarias, consistentes en expedientes clínicos físico y electrónico de pacientes con diagnóstico de MEC operados mediante abordaje anterior en el Departamento Clínico de Cirugía de Columna del Hospital de Ortopedia de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" I.M.S.S, abarcando un periodo de 3 años (enero de 2011 a diciembre de 2013). Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, hombres y mujeres con un registro completo, incluyendo: sexo, edad, peso, talla, comorbilidades, tipo de procedimiento quirúrgico, complicaciones y desenlace intrahospitalario. Se excluyeron pacientes con registros incompletos y cirugía anterior de revisión.

El tamaño de la muestra fue calculado mediante las tablas de Hulley. Para nuestro estudio descriptivo con variables dicotómicas, con un nivel de confianza del 95%, una amplitud de intervalo del 0.20, un poder de 80%, de una proporción esperada del 0.05 (incidencia de complicaciones de 5.3%), resultó un total de 88 pacientes. Ajustando a 20% de pérdidas probables resultó un total de 105 pacientes.[13,14]

Se obtuvieron 180 casos de MEC tratados por vía anterior. Para el análisis de resultados se utilizó el programa SPSS® versión 17.

Debido a que se trata de una Investigación de tipo I sin riesgo, con obtención de datos de fuente secundaria (expediente) sin identificación del paciente y sin alteración de la historia natural de la enfermedad, se consideró que no se requiere de formulario de Consentimiento Informado. El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética Institucional cumpliendo con los principios básicos de la bioética. Cuenta con un número de Registro SIRELCIS (Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud) IMSS: R-2014-3401-5. Nivel de evidencia III. Estudio realizado sin apoyo comercial.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 180 casos de pacientes con diagnóstico de MEC operados por vía anterior que cumplieron con los criterios de inclusión, no se incluyeron tres casos por contar con el antecedente de cirugía cervical previa y se eliminaron un total de 20 casos por presentar un registro incompleto de las variables analizadas. De los 180 pacientes incluidos en el estudio 128 fueron hombres y 52 mujeres (72 y 29% respectivamente); el rango de edad varió desde los 31 hasta los 88 años, con una mayor incidencia entre los 61 y 70 años (43.89%). Un total de 129 pacientes presentaron comorbilidades (71.67%), las principales fueron Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) en 94 pacientes (52.22%) y tabaquismo en 61 pacientes (33.89%), le siguieron Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) con 32 pacientes (17.78%), obesidad con 24 pacientes (13.33%), Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) con 11 pacientes (6.11%) y cardiopatía con cuatro pacientes (2.22%).

La Tabla 1 muestra la distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de edad, encontrando una mayor frecuencia en el de los 61 a 70 años (43.89%), seguido por el de 71 a 80 años (27.78%); lo que refleja que el 71.67% de la población estudiada se encontró en estos dos grupos.

Se obtuvo un total de 20 pacientes complicados en el periodo analizado (11.11% de la población estudiada). De estos, 15 fueron hombres y cinco mujeres, es decir el 75 y 25% respectivamente, con un valor p de 0.88 (no significativo).

El rango de edad donde existió la mayor frecuencia de complicaciones fue entre los 61-70 años y 71-80 años con 6 y 9 pacientes (30 y 45% respectivamente), seguidos por 51-60 y 81-90 con 3 y 2 pacientes (15 y 10% respectivamente), encontrando un valor p de 0.09 para pacientes mayores de 70 años. (Figura 1)

Tabla 1. Distribución de pacientes por grupo etáreo.

Distribucion de pacientes de acuerdo al grupo de edad del total de pacientes estudiados

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
30-40	5	2,78	2,78	2,78
41-50	8	4,44	4,44	7,22
51-60	31	17,22	17,22	24,44
61-70	79	43,89	43,89	68,33
71-80	50	27,78	27,78	96,11
81-90	7	3,89	3,89	100
Total	180	100	100	

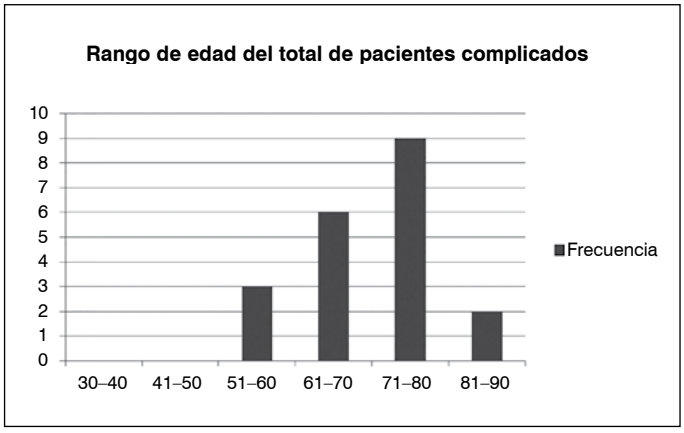


Figura 1. Frecuencia de complicaciones por rango de edad.

La principal comorbilidad asociada a los pacientes complicados fue la HAS presente en 12 pacientes (31.58%) con un valor p de 0.46, le siguen el tabaquismo con 10 pacientes (26.32%) con una p de 0.10, DM2 y obesidad con 5 pacientes cada uno (13.16%) con una p de 0.10, y por último, EPOC y cardiopatía con 4 y 2 pacientes (10.53 y 5.26%) respectivamente.

La principal complicación encontrada fue la neumonía, presente en 10 de los 20 pacientes complicados (50%), seguido por complicaciones neurológicas en cinco pacientes (20%), hematoma cervical en cuatro pacientes (16%), disfagia en tres pacientes (12%) y, finalmente, con un paciente en cada una de ellas (4%), se encontraron disfonía, perforación esofágica e insuficiencia respiratoria aislada. Cabe señalar que en algunos de los casos se encontraron asociadas dos o más complicaciones. La presencia de hematoma cervical postquirúrgico se vio asociado al desarrollo de encefalopatía anoxoisquémica en dos casos y en uno de ellos con el desarrollo de neumonía. Por su parte la neumonía se vio asociada con el desarrollo de encefalopatía anoxoisquémica en uno de los casos; todas estas complicaciones fueron secundarias a la insuficiencia respiratoria ocasionada por la obstrucción de la vía aérea. Sólo dos de las complicaciones se asociaron de manera directa con la técnica quirúrgica, las cuales fueron un caso de cuadriplejía y uno de perforación esofágica. (Figura 2)

Respecto al desenlace intrahospitalario de los pacientes complicados, encontramos con mayor frecuencia el egreso a otro hospital en 13 de los casos (65%), cuatro fueron egresados a su domicilio (20%) y tres fueron egresados por defunción (15%). El egreso a otro hospital en todos los casos fue para continuar con el seguimiento de las complicaciones. De las tres defunciones una fue debido al infarto agudo del miocardio de origen no especificado, otra por choque hipovolémico posthemorrágico transoperatorio y la tercera por una neumonía asociado a hematoma cervical postquirúrgico, encontrando un tasa de mortalidad del 1.66%.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa con un valor p de 0.034 en el cual se observa un incremento en la probabilidad de presentar complicaciones postquirúrgicas en pacientes que tienen dos o más comorbilidades.

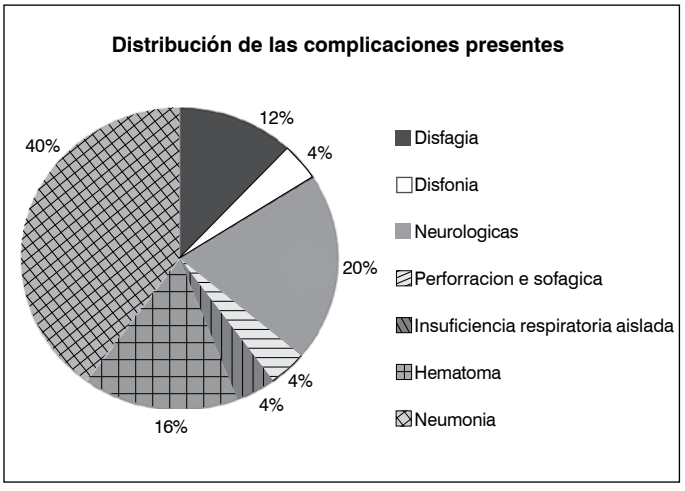


Figura 2. Frecuencia de complicaciones observadas.

DISCUSIÓN

Existe poca información relacionada con el impacto de las patologías de columna ortopédica en la población de nuestro país, información que podría servir para diseñar propuestas de prevención y enfoques diferentes de terapéutica para la oportuna detección de los posibles aspectos demográficos y factores de riesgo que pueden estar asociados al desarrollo de las complicaciones postquirúrgicas que pueden presentar los pacientes con MEC operados por la vía anterior.

Una revisión de 4,589 casos en la base de datos de la Sociedad de Investigación de Columna Cervical[10] pusieron de manifiesto una tasa de complicación de 5.3%, en contraste con lo encontrado en nuestro estudio en donde existió una incidencia de 11.11%. Referente a los aspectos demográficos Boakye et al.[15] encontraron lo siguiente: el 51% de los pacientes oscilaron entre los 45-64 años, el sexo predominante fue masculino con un 58.1%, los pacientes con comorbilidades fueron un total del 62.73%, contrastando con nuestro estudio, la edad de mayor frecuencia se encontró entre los 71-80 años (45%), el sexo predominante fue el masculino (75%) y las comorbilidades se presentaron en el 90% de los casos.

Las principales comorbilidades reportadas por Boakye et al.[15] fueron la HAS en 34.2%, seguido de enfermedades pulmonares en 12.8% y diabetes en 10.5%, lo cual es muy similar a lo encontrado por nosotros con HAS presente en un 60%, diabetes en un 25% y enfermedades pulmonares en un 20%.

En relación con las complicaciones observadas en nuestro estudio se encontró que la insuficiencia respiratoria aguda fue la más frecuente, esto debido a otras complicaciones como son las infecciones de vías respiratorias 50% y el hematoma cervical 20%. Esto se relaciona con las complicaciones mencionadas en la literatura internacional,[10,13-15] así como con los las reportadas en el Hospital General de México[16] en donde se menciona que la disfagia y la insuficiencia respiratoria aguda postoperatoria se encontraron entre las más frecuentes. En nuestro estudio no se encontraron pacientes con infección de sitio quirúrgico. Jae-Sung et al.[17] refieren que el rango de mortalidad disminuyo de un 0.57% a 0.26% de 1998 a 2003, Boakye et al.[15] encontró una tasa de mortalidad intrahospitalaria del 0.57%, lo que contrasta en nuestro estudio donde la tasa de mortalidad encontrada en el periodo de estudio de enero de 2010 a diciembre de 2013 fue del 1.66% del total de casos estudiados.

El desenlace intrahospitalario reportado por Boakye et al.[15] fue que el 0.57% falleció, el 16.5% egreso a otro hospital y el resto fue egresado a domicilio sin complicaciones. Nosotros, en cambio, encontramos que del total de complicados el 15% falleció, el 65% fue egresado a otro hospital y el 20% egresó a su domicilio sin complicaciones.

La diferencia entre las complicaciones y el índice de mortalidad de nuestra serie al compararla con lo reportado en la literatura médica internacional puede reflejar que muchos de nuestros pacientes acuden a solicitar atención médica en estadios avanzados de la enfermedad y con más de una comorbilidad.

CONCLUSIONES

Se encontró mayor incidencia de complicaciones postquirúrgicas intrahospitalarias en pacientes con MEC tratados por vía anterior, en relación con lo reportado en la literatura. Los resultados del presente estudio revelan que las variables con mayor riesgo de complicaciones fueron la población masculina mayor de 60 años, fumadora y portadora de hipertensión arterial sistémica, sin que ello fuera estadísticamente significativo. Solo se pudo demostrar que la asociación de dos o más comorbilidades aumenta la posibilidad de presentar una complicación postquirúrgica.

Se encontró una incidencia elevada de complicaciones de vías aéreas sin una relación directa con hematoma o edema de partes blandas en más de la mitad de los casos. La incidencia de complicaciones de vías respiratorias muestra un área de oportunidad para la mejoría de protocolos de extubación y manejo de vías respiratorias en unidad de cuidados especiales postquirúrgicos.

Finalmente, la decisión de realizar fusiones espinales en pacientes ancianos con múltiples comorbilidades debe ser valorado cuidadosamente, ya que los resultados adversos peroperatorios son mucho más probables en este tipo de pacientes.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUCION DE LOS AUTORES: Este estudio fue elaborado por siete autores; cada autor contribuyó individual y significativamente al desarrollo del manuscrito. AG, LN y EM contribuyeron en la concepción y diseño del estudio, así como revisión de la literatura. AL contribuyó principalmente a la recolección de datos. ATG realizó el análisis estadístico. AG, EM, TF y MS fueron los principales contribuyentes en la redacción y revisión del manuscrito. JMPA contribuyo en la asesoría metodológica para la preparación del manuscrito.

REFERENCIAS

1. Young WF. Cervical spondylotic myelopathy: a common cause of spinal cord dysfunction in older persons. Am Fam Physician. 2000;62(5):1064-73.
2. Vega-Pérez OE, Elizalde-Martínez E, Gómez-Espinosa LN. Incidencia de mielopatía espondilótica cervical en el periodo 2005-2009 [tesis]. postgrado para obtener La especialización médica en Ortopedia, registro R-2010- 3401-23.2010.
3. Law MD Jr, Bernhardt M, White AA 3rd. Cervical spondylotic myelopathy: are view of surgical indications and decision making. Yale J Biol Med. 1993;66(3):165-77.
4. Kadaňka Z, Bednařík J, Novotný O, Urbánek I, Dušek L. Cervical spondyloticmyelopathy: conservative versus surgical treatment after 10 years. Eur Spine J. 2011;20(9):1533-8.
5. Gao R, Yang L, Chen H, Liu Y, Liang L, Yuan W. Long term results of anterior corpectomy and fusion for cervical spondylotic myelopathy. PLoS One. 2012;7(4):e34811.
6. Guarapana JG, Weinhold PJ. Discectomía cervical anterior com artrodesis íntersomática en patología discal y degenerativa. Disponível em: http://www.neurocirugia-venezuela.com/articulo01-01-07-08.pdf. Março 2017.
7. García-Armengol R, Colet-Esquerre S, Teixidor-Rodríguez P, Alamar-Abril M, Cladellas--Ponsa JM, Hostalot-Panisello C, et al. Anterior approach complications in cervical spinepathology. Neurocirugia (Astur). 2007;18(3):209-20;12.
8. Hoppenfeld S, de Boer P. Abordajes de cirugía ortopédica. 3a. ed. Madrid: Marban; 2005.
9. Jain KK. Anterior approach to the cervical spine. Can Med Assoc J. 1974;111(1):49-50.
10. Sagi HC, Beutler W, Carroll E, Connolly PJ. Airway complications associated with surgery on the anterior cervical spine. Spine (Phila Pa 1976). 2002;27(9):949-53.
11. Rothman RH, Simeone FA. La columna. 4a. ed. Madrid: Elseiver; 2007.
12. Canale TS, Beaty JH. Campbell´s cirugía ortopédica. 11a. ed. Madrid: Marban; 2012.
13. Palumbo MA, Aidlen JP, Daniels AH, Bianco A, Caiati JM. Airway compromise dueto laryngopharyngeal edema after anterior cervical spine surgery. J Clin Anesth. 2013;25(1):66-72.
14. Palumbo MA, Aidlen JP, Daniels AH, Thakur NA, Caiati J. Airway compromise due to wound hematoma following anterior cervical spine surgery. Open Orthop J.2012;6:108-13.
15. Boakye M, Patil CG, Santarelli J, Ho C, Tian W, Lad SP. Cervical spondylotic myelopathy: complications and outcomes after spinal fusion. Neurosurgery. 2008;62(2):455-61.
16. González CV, Experiencia en el manejo de la Mielopatía Espondilótica Cervical en el Hospital General de México 2000-2006. Tesis de Posgrado México: DF; 2006.
17. Jae-Sung A, June-Kyu L, Bo-Kun K, Prognostic Factors That Affect the Surgical Outcome of the Laminoplasty in Cervical Spondylotic Myelopathy Clinics in Orthopedic Surgery 2010;2:98-10.

EVOLUCIÓN DE LA MIELOPATÍA MANEJADA CON CORPECTOMÍA, INJERTO AUTÓLOGO Y PLACA

EVOLUÇÃO DA MIELOPATIA TRATADA COM CORPECTOMIA, ENXERTO AUTÓLOGO E PLACA

PROGRESSION OF MYELOPATHY TREATED WITH CORPECTOMY, AUTOLOGOUS GRAFT AND PLATE

Santiago Sandoval Haro[1], José Tovar López[1], José Manuel Grimaldo Téllez[1], Jesús Cisneros Lámbarri[1]

1. Hospital General de Querétaro, Servicio de Traumatología y Ortopedia Departamento de Columna Vertebral, Santiago de Querétaro, Qro., México.

RESUMEN

Introducción: La mielopatía cervical es una patología degenerativa de compromiso medular y/o radicular. Causada por hipertrofia del ligamento amarillo, osteofitos en el canal medular y herniación discal. Afecta la neurona motora superior e inferior. El tratamiento de la mielopatía diagnosticada por resonancia magnética y electromiografía consiste en descompresión por medio de corpectomía. Métodos: Fue evaluada la integración de injerto autólogo con colocación de placa cervical en 31 pacientes, del 1 de enero del 2013 al 31 de diciembre de 2015. El procedimiento consistió en abordaje de Smith Robinson, corpectomía anterior, autoinjerto de cresta ilíaca, estabilización anterior con placa cervical (Vectra, Synthes). El análisis estadístico se realizó con EPIINFO 3.5.1. Resultados: Edad 64,6% (45-65 años), Sexo: 41,9% (mujeres), 58,1% (hombres). Segmentos tratados: 38,7% (C5-C6), 35,5% (C4-C5), separación del injerto en cortes <0,5 cm, sagital, y <0,5 cm, axial a los 12 meses. Sangrado 61,3% (100-500 ml), 32,3% (501-100 ml), 6,5% (1.001-1.500 ml). Tiempo 32,3% (> 249 min), 32,3% (121- 180 min), 32,3% (181-240 min), 3,2% (91-120 min). Discusión: En esta casuística, Querétaro es similar a otras ciudades del mundo con respecto a sexo, edad, niveles afectados, número de complicaciones, tiempo quirúrgico y sangrado, así como la integración del injerto en la evaluación a los 12 meses. Conclusiones: Mayor frecuencia en hombres de edad adulta, niveles afectados C4-C6; complicaciones ocurridas: lesión del nervio laríngeo recurrente, sangrado mayor de 500 ml.

Descriptores: Enfermedades de la médula espinal; Pronóstico; Resultado del tratamiento.

RESUMO

Introdução: Cervical mielopatia é uma doença degenerativa do envolvimento da medula e/ou radicular. Causado pela hipertrofia do ligamento amarelo, osteófitos na medular canal e hérnia de disco. Ela afeta o neurônio motor superior e inferior. Tratar mielopatia diagnosticado por ressonância magnética e eletroneuromiografia é corpectomia descompressão completamente. Métodos: Foi estudada a integração de colocação de enxerto autólogo placa cervical em 31 pacientes, a partir de 01 de janeiro de 2013 a 31 de Dezembro de 2015. O procedimento foi abordar Smith Robinson, corpectomia anterior, crista ilíaca auto-enxerto, a estabilização anterior com placa cervical (Vectra, Synthes). A análise estatística foi realizada com EPIINFO 3.5.1. Resultados: Idade 64,6% (45-65 anos) Sexo: 41,9% (mulheres), 58,1% (homens). segmentos tratados: 38,7% (C5-C6), 35,5% (C4-C5), cortes de separação de enxerto <0,5 cm, sagital e <0,5 cm, axiais em 12 meses. Sangramento 61,3% (100-500 ml), 32,3% (501-100 ml), 6,5% (1001-1500 ml). Tempo de 32,3% (> 249 minutos), 32,3% (121- 180 min), 32,3% (181-240 min), 3,2% (91-120 min). Discussão: Nesta casuística, Querétaro é semelhante a outras cidades do mundo com relação a sexo, idade, níveis afetadas, número de complicações, tempo cirúrgico e sangramento e integração dos enxertos na avaliação aos 12 meses. Conclusões: O aumento da frequência em homens adultos, níveis afetados C4-C6; ocorreram complicações: lesão do nervo laríngeo recorrente, sangramento mais de 500 ml.

Descritores: Doenças da medula espinal; Prognóstico; Resultado do tratamento.

ABSTRACT

Introduction: Cervical myelopathy is a degenerative pathology of spinal and/or root involvement. Caused by hypertrophy of the yellow ligament, osteophytes in the medullary canal and disc herniation. It affects the upper and lower motor neurons. The treatment of myelopathy diagnosed by magnetic resonance and electromyography consists of decompression by corpectomy. Methods: Autologous graft integration with cervical plate placement was evaluated in 31 patients, from January 1, 2013 to December 31, 2015. The procedure consisted of a Smith Robinson approach, anterior corpectomy, iliac crest autograft, anterior stabilization With cervical plate (Vectra, Synthes). Statistical analysis was performed with EPIINFO 3.5.1. Results: Age 64.6% (45-65 years), Sex: 41.9% (women), 58.1% (men). Segments treated: 38.7% (C5-C6), 35.5% (C4-C5), graft separation in sections <0.5 cm, sagittal, and <0.5 cm, axial at 12 months. Bleeding 61.3% (100-500 ml), 32.3% (501-100 ml), 6.5% (1,001-1,500 ml). Time 32.3% (> 249 min), 32.3% (121-180 min), 32.3% (181-240 min), 3.2% (91-120 min). Discussion: In this series, Querétaro is similar to other cities in the world with respect to sex, age, levels affected, number of complications, surgical time and bleeding, as well as graft integration in the evaluation at 12 months. Conclusions: Increased frequency in adult men, C4-C6 affected levels; Complications: recurrent laryngeal nerve injury, bleeding greater than 500 ml.

Keywords: Spinal cord diseases; Prognosis; Treatment outcome.

Trabajo realizado en Hospital General de Querétaro, Servicio de Traumatología y Ortopedia Departamento de Columna Vertebral, Santiago de Querétaro, Qro., México.
Correspondência: Av. 5 de Febrero No. 105, Los Virreyes, Santiago de Querétaro, Qro. 76170. cisneroslambarri@gmail.com

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172284

Recibido en 21/11/2016, acepto en 08/03/2017

INTRODUCCIÓN

El término de mielopatia, es una patología degenerativa en donde el síntoma principal es el dolor de cuello y las causas principales son espondilosis o radiculopatia. Esto comienza con osteofitos facetarios e hipertrofia del ligamento amarillo. El disco intervertebral aunado a los osteofitos es referido como barra osteofítica, combinación de doblamiento de disco intervertebal y osteofitos. Los años de presentación inicia en la mayoría de los casos a los 55 años y en pacientes mayores.[1]

La estenosis espinal es categorizada en: congénita, adquirida, dinámica o funcional, combinada (por dos o más tipos). La enfermedad degenerativa discal es una de las principales causas de la estenosis espinal.

La espondilosis es categorizada en grados: grado I enfermedad discal, grado II espondilosis, grado III espondilosis con restricción de arcos de movilidad, IV miopatía espondilótica. Tienen un patrón de progresión.

La estenosis lateral se puede presentar por el síndrome de los pedículos, en donde los pedículos involucrados son más delgados y cortos en su configuración anteroposterior. La alteración de los pedículos contribuye comúnmente al estrechamiento del canal medular, la disminución de diámetro en el plano coronal ocurre conjuntamente con la reducción de la distancia interpedicular.

Causas comunes de estenosis espinal adquirida incluyen artropatía facetaria, escoliosis, espondilolistesis, abultamiento del disco por el espacio interdiscal, protrusión, extrusión y migración de fragmento libre. Causas menos comunes son quistes, tumores y cicatrices posoperatorias.

Los movimientos de hiperflexión e hiperextensión condicionan a microtraumas y lesiones microvasculares a la médula aunque el tamaño del canal medular esté normal, aunque una reducción en el tamaño del canal medular incrementa el riesgo de contusión a la médula. El mecanismo principal para estrechamiento del canal es el efecto de pinzamiento y la vulnerabilidad a este mecanismo la dan herniación del disco intervertebral, espondilosis, listesis vertebral, engrosamiento o doblamiento ligamentario, hipotrofia por hipomobilidad del segmento adyacente.

MIELOPATÍA ESPONDILÓTICA CERVICAL

Prevalencia

El segmento más afectado por la mielopatía espondilótica es el segmento cervical, como una entidad secundaria a herniación discal siendo común en pacientes mayores de 50 años, siendo la causa más común de patología de la médula espinal y también es la complicación más frecuente de espondilosis cervical.

Mecánismo patológico

La compresión espinal secundaria a espondilosis y estenosis espinal central puede comprometer el flujo sanguíneo medular, ocasionando isquemia e infartos medulares. Los mecanismos principales de mielopatía cervical en presencia de espondilosis cervical son (1) estrechamiento circunferencial central del canal medular, (2) proyecciones óseas al interior del canal medular (crestas, espolones y ocupación del canal por herniación discal), (3) alteración de la circulación radicular, (4) bloqueo crónico del flujo medular.

El tamaño del canal medular es el factor predisponente principal para el desarrollo de mielopatía espondilótica. La sustancia blanca posterolateral es una región con vulnerabilidad para presentar efectos negativos de la compresión medular particularmente en el tracto corticoespinal. Se ha propuesto una zona acuosa en la región de funículo cuneatus, espinotalámico medial y tractos corticoespinales como zonas susceptibles a lesión y daño por hipoxia e isquemia. Las autopsias revelan que los pacientes con mielopatía cervical tienen preservadas las columnas anteriores, atrofia marcada de la sustancia gris, degeneración de los funículos lateral y posterior así como fibras de mielina adelgazadas. Con alteraciones en la sustancia blanca que sugieren procesos de desmielinización y remielinización. La degeneración de la porción medial de las columnas posteriores es muy notoria en las lesiones por compresión severa.

Hallazgos clínicos

El rango de movilidad activa cervical global o segmentario es reducido secundario a cambios de los tejidos blandos y endurecimiento del disco intervertebral asociado a espondilosis.

Los niveles adyacentes a la espondilosis moderada a severa pueden exhibir hipermobilidad compensatoria en las radiografías en flexión-extensión. La espondilosis cervical puede generar compromiso medular dinámico y generar el fenómeno de L´hermittes con un dolor leve parecido a choque durante el movimiento del cuello que va del cuello a los brazos puede ser uni o bilateral. La rotación combinada con la extensión puede ocasionar el fenómeno de L´hermittes. La respuesta plantar extensora de los dedos en éstos pacientes es positiva en muchos de los casos.

La espondilosis cervical en múltiples niveles con estenosis lateral puede presentarse con disminución o ausencia de reflejos de las extremidades superiores con preservación o aumento de los reflejos en las extremidades inferiores y en algunos de los casos puede haber hiperreflexia de reflejo rotuliano. Los reflejos mandibulares normales pueden ayudar a orientar para descartar compromiso de tracto corticoespinal descendente. Los reflejos abdominales pueden encontrarse disminuidos en la mielopatía cervical pero no están en relación con la espasticidad de las extremidades inferiores.

Los síntomas comunes son deterioró del uso de la mano (75%), alteración de la sensibilidad en extremidades superiores (82.9%) y dificultades para la marcha (80.3%). La mielopatía cervical espondilótica cursa por una serie de eventos con la siguiente presentación: 1. tetraparesia espástica con entumecimiento e hiperreflexia de extremidades, 2. paraparesia espástica con lesiones por debajo de C6, 3. tetraparesia espástica media y moderada con paresia del músculo deltoides, 4. mano mielopáticaamiotróficacon signos del tracto largo, 5. síndrome medular central secundario a mielopatiaespondilótica y traumática.

Imagenología diagnóstica

Las medidas cuantitativas del canal medular cervical en radiografías pueden ayudar a identificar estrechamientos de canal medular congénitos o adquiridos. Las radiografías no siempre muestran proyecciones osteofíticas por lo cual está indicado en algunos casos solicitar estudios avanzados de imagen como lo son la TAC y RMN. La RMN es el estudio con mayor sensibilidad para medir cambios en la médula por estenosis secundarios a lesiones agudas o crónicas, sobre todo en la ponderación de T2, la resonancia contrastada puede utilizarse cuando el diagnóstico con la RMN convencional no está clara. La TAC puede ayudar a valorar lesiones óseas pero no ayuda a valorar tejidos blandos ni lesiones tumorales de la médula espinal. Además la TAC nos aporta medidas precisas de las medidas de canal medular lo cual nos habla de la severidad clínica.[1]

Plegamiento y engrosamiento de ligamento amarillo

En el adulto el ligamento amarillo está formado por fibras de elastina amarillas (80%), fibras de colágena tipo 1 (20%) interpuestas entre las fibras de elastina y unos cuantos fibrositos en forma de huso. La RMN proporciona un método para examinar los ligamentos espinales. La intensidad más alta en la señal del ligamento amarillo versus el ligamento longitudinal posterior en la ponderación de T1 o el gradiente de las imágenes en el ultrasonido ocurre por su alto contenido de elastina. El ligamento amarillo se extiende lateralmente hacia la porción fibrosa de la capsula articular a lo largo de la raíz en los recesos laterales y canal intervertebral, subsecuentemente una mínima hipertrofia del ligamento amarillo puede generar compresión dorsal. El engrosamiento del ligamento amarillo puede identificarse en las proyecciones axiales y sagitales de la RMN. El promedio del engrosamiento en ligamento amarillo de la columna lumbar es de 3mm.[1]

La enfermedad discal degenerativa da como resultado una perdida en la altura vertical generando una subluxación rostrocaudal entre los segmentos móviles de la columna. Esta pérdida en la altura vertical de la columna vertebral ocasiona un doblamiento del ligamento

amarillo. La hipertrofia del ligamento amarillo puede además estar generada por incremento del estrés mecánico en la región afectada. La invasión del canal medular por el ligamento amarillo en plano posterolateral puede coexistir con cambios degenerativos en el canal medular anterior generando un abombamiento del ligamento longitudinal posterior con herniación discal.[1]

La mielopatia cervical tiene una evolución aguda o subaguda en donde una de las causas frecuentes es la protrusión de disco intervertebral y patología asociada a espondilosis cervical.[2]

Los procedimientos quirúrgico adoptados para descomprimir la medula cervical consiste básicamente en la realización de laminectomia con o sin la sección del ligamento dentado, la resección de crestas óseas protruidas hacia la pared anterior de canal medular.[2]

Los síntomas de presentación son signo de Hoffman/Babinski, ataxia, hiperreflexia, clonus y disfunción de la marcha a la exploración física no asociado a otras patologías neurológicas.[1]

En algunos pacientes puede observarse alteración de la lordosis cervical en donde la forma de medir es la proyección lateral trazando una línea en la plataforma superior C1 y una línea en la parte inferior del cuerpo de C7 el rango de normalidad es de 30-45° menos de eso se considera hipolordosis y más de eso se considera hiperlordosis.[3]

El diagnóstico se realiza en su mayoría con resonancia magnética simple en donde en muchos de ellos se detectó una disminución del diámetro del canal medular menos de 13mm en las proyecciones AP (antero-posterior), el cual se mide desde la barra osteofítica a la línea anterior del ligamento amarillo en la imagen axial medido en la línea donde está más disminuido el diámetro. Las anormalidades en los cambios de la intensidad en T2 en el parénquima son signos de compresión medular.[1]

Tratamiento mediante corpectomia con abordaje anterior más colocación de injerto autólogo de cresta iliaca y placa cervical

Es el tratamiento de elección utilizado en pacientes con mielopatía cervical en especial está indicada en aquellos pacientes con compresión secundaria a osteofitos en canal medular.[4]

La técnica utilizada es por abordaje anterior la cual da estabilidad a la columna anterior de la columna vertebral, en donde se realiza colocación de injerto óseo, más colocación de la placa cervical la cual actúa como banda de tensión o sostén.

Las indicaciones de la colocación de la placa cervical son dar soporte a la columna cervical cuando la inestabilidad es persistente, particularmente cuando hay perdida de la altura en los cuerpos vertebrales debido a la compresión o acuñamiento vertebral, también está indicada en las vertebrectomias para la descompresión medular.[5]

La placa VECTRA de perfil 2.5mm. De SynthesSpine es una placa cervical utilizada para estabilización de la columna cervical anterior. Y su colocación está indicada en cuando se realizan corpectomias descompresivas.[6]

Los rangos de fusión después de la corpectomia y colocación de injerto óseo se utilizan el grado de fusión determinando si hay trabéculas en más de 50% de la totalidad del injerto colocado, el colapso del injerto el cual se determina si hay más de 2mm de pérdida de la altura del cuerpo vertebral o >5° de cifosis de angulación. Migración del injerto lo cual se considera positivo en cualquier migración del injerto ya sea dentro o fuera del canal medular.[7]

Complicaciones de corpectomia anterior y colocación de placa anterior

El retardo de la consolidación y la pseudoartrosis encabezan las complicaciones sobre todo cuando se realizan corpectomias multinivel en donde la probabilidad de pseudoartrosis aumenta con el número de niveles en donde se hace la corpectomia, también se han observado rangos de fusión tempranamente en pacientes donde se estabiliza comparado con aquellos pacientes donde no se coloca placa cervical anterior.[8]

Determinar la fusión de injerto de cresta iliaca autológo en pacientes con diagnóstico de mielopatia cervical crónica, postoperados de corpectomia anterior mas colocación de placa cervical anterior a los 6 y 12 meses en el hospital general de Querétaro.

Conocer la frecuencia de la mielopatia cervical crónica en pacientes por sexo y edad en el hospital General de Querétaro.

Cuantificar el tiempo y sangrado transoperatorio de los pacientes con diagnóstico de mielopatía cervical crónica en pacientes del hospital general de Querétaro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron clínica y radiográficamente 31 pacientes con el diagnóstico de mielopatía cervical crónica en el hospital general de Querétaro.

Los criterios de inclusión fueron; contar con el diagnóstico de mielopatia cervical crónica la cual fue diagnosticada clínicamente, radiográficamente y con electromiografía. Criterios de exclusión contar con mielopatia crónica secundaria a traumatismo agudo, fractura vertebral, tumoración.

Se obtuvo consentimiento informado de todos los participantes, del estudio y fué aprobado por el comité institucional. Número de registro (304/17 -10-06 VI).

El estudio fue realizado en pacientes del Hospital general de Querétaro diagnosticados con mielopatía cervical crónica en los que fue realizada cirugía con abordaje anterior de columna cervical para realizar descompresión medular en los cuales se realizó descompresión mediante resección de ligamento amarillo hipertrófico, osteofitos y fibrosis, según fuese el caso que se presentara al momento del diagnóstico y confirmación del mismo transoperatorio, la placa que se colocó fue la placa con perfil 2.5mm VECTRA de Synthes. Y la fusión fue determinada con un tomógrafo BRIVO CT 385 en el hospital General de Querétaro. Tipo de estudio descriptivo longitudinal.

RESULTADOS

Se observo una frecuencia mayor en pacientes del sexo masculino 58% contra 41.93% mujeres. Los niveles afectados se observaron 2 (6.4%) pacientes en C3-C4, 11 (35.48%) pacientes en C4-C5, 4 (12.9%) pacientes en C4-C5-C6, 12 (38.7%) pacientes en C5-C6, 2 (6.4%) pacientes en C6-C7. (Tabla 1).

Se observaron brechas en las proyecciones axial y sagital realizadas con la tomografía axial computarizada a los 6 meses mayor de 0.5 cm en 19 (61.29%) pacientes siendo menor el número de pacientes con brecha en la tomografía axial computarizada realizada a los 12 meses en donde se observaron brechas solo en 4 (12.9%) pacientes. (Tabla 2)

Los rangos de sangrado transoperatorio fueron de 100-500 ml 10 (32.25%) pacientes, de 501-1000 pacientes 10 (32.25%) pacientes, de 1001-1500 fueron 2 (6.45%) pacientes. (Tabla 3)

El tiempo quirúrgico fue de 121-180 min. En 10 (32.25%) pacientes y el mismo número de pacientes para 181-240 min. Y >249 min. El menor número de pacientes fue en el tiempo de 91-120 min. Con 1 paciente (3.22%).

DISCUSIÓN

En casuística, la población estudiada en el Hospital General de Querétaro es similar a demás países del mundo, en sexo, edad, niveles afectados, número de complicaciones, tiempo quirúrgico y sangrado. Así como integración del injerto autólogo en el seguimiento dado en la consulta externa a los 12 meses de ocurrido el evento quirúrgico.

Tabla 1. Niveles afectados.

Niveles afectados	Femenino	Masculino	Total
C3-C4	1	1	2
C4-C5	4	7	11
C4-C5-C6	2	2	4
C5-C6	6	6	12
C6-C7	0	2	2
Total	13	18	31

Chi-square	Probability
2.0655	0.7237

Tabla 2. Brecha entre injerto y cuerpo vertebral a los 6 meses.

Niveles afectados	brecha < 0.5 cm sagital < 0.5 cm axial	brecha > 0.5 cm sagital < 0.5 cm axial	Total
C3-C4	1	1	2
C4-C5	5	6	11
C4-C5-C6	0	4	4
C5-C6	5	7	12
C6-C7	1	1	2
Total	12	19	31
Chi-square		**Probability**	
2.9964		0.5584	

Tabla 3. Sangrado rangos.

Sexo	1001-1500 ml	100-500 ml	501-1000 ml	Total
femenino	0	7	6	13
masculino	2	12	4	18
Total	2	19	10	31
Chi-square		**Probability**		
2.9870		0.2246		

CONCLUSIONES

La mielopatia cervical es más frecuente en pacientes del sexo masculino que en el sexo femenino sin embargo no se encontró diferencias estadísticamente significativa con p=0.6895, se observó además una diferencia estadísticamente significativa entre las brechas observadas en tomografía axial computarizada en pacientes después de 6 (61.29%) versus 12 meses (12.9%). El sangrado transoperatorio el 96.77% de los pacientes oscilaron entre 100 y 1500 ml de sangrado. El 93.54% de los pacientes tuvieron un sangrado menor a los 1000 ml y solo el 6.45 % tuvieron sangrado mayor a 1000 ml.

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal del Hospital General de Querétaro, al departamento de imagenología, por proporcionar y facilitar el acceso a los estudios. A los maestros Arturo García Balderas, Nicolás Camacho, Mario Alberto García, Juan Manuel Martinez, por su colaboracion. A los doctores Eusebio Ortega Meza, Alejandra Gonzalez, por su colaboración en la realización del estudio.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUCION DE LOS AUTORES: Cada autor hizo contribuciones significativas al desarrollo de este manuscrito: SS escribió la sección de materiales y métodos, construyó los cuadros estadísticos, contribuyó en la discusión y los resultados, JT escribió los resultados y contribuyó a la discusión. JG preparó las conclusiones basadas en los resultados. JC escribió el resumen, proporcionó traducciones.

REFERENCIAS

1. David H. Durrant JMT. The epidemiology of cervical spondylotic myelopathy. New York: Press; 2001.
2. Peserieo L, Uihlein A, Baker GS. Surgical treatment of cervical myelopathy associated with cervical spondylosis. Acta Neurochir. 1962;10(3):365-75.
3. Marshall DL, Tuchin PJ. Correlation of cervical lordosis measurement withincidence of motor vehicle accidents. Australas Chiropr Osteopathy. 1996;5(3):79-85.
4. Kato S, Fehlings M. Degenerative cervical myelopathy. Curr Rev Musculoskelet Med. 2016;9(3):263-71.
5. Norbert Boos, Max Aebi, Spinal Disorders Fundamentals of Diagnosis and treatment, 1st Edition, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg GmbH; 2008.
6. Synthes Spine Vectra, Vectra-T and Vectra-One Technique Guide. Synthes. Synthes Vectra, Vectra-T and Vectra-One STM; 2010.
7. Suchomel P, Barsa P, Buchvald P, Svobodnik A, Vanickova E. Autologousversus allogenic bone grafts in instrumented anterior cervical discectomy andfusion : a prospective study with respect to bone union pattern. Eur Spine J. 2004; 13(6):510–5.
8. [The spine]. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1981;119(6):809-24.

RESULTADOS FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA MIELOPATÍA CERVICAL ESPONDILÓTICA

RESULTADOS FUNCIONAIS DO TRATAMENTO CIRÚRGICO DA MIELOPATIA ESPONDILÓTICA CERVICAL

FUNCTIONAL RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF CERVICAL SPONDYLOTIC MYELOPATHY

Marvin Jesualdo Vargas Uh[1], Amado González Moga[1], Hugo Santos Benitez[1], Gabriel Huerta Hernandez[1], Juan Enrique Guzmán Carranza[1]

1. Departamento de Cirugía de Columna Vertebral. Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, Estado de México, México.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el resultado funcional del tratamiento quirúrgico de la mielopatía cervical espondilótica. Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo que incluyó 34 pacientes con MCE, intervenidos de enero 2014 a junio 2015. Se evaluó el estado neurológico utilizando las escalas de Nurick y de la Japanese Orthopaedic Association modificada (mJOA) en el período preoperatorio y a los 12 meses. Sexo, edad, tiempo de evolución, niveles cervicales afectados, abordaje quirúrgico y el signo de hiperintensidad en IRM potenciada en T2 también fueron evaluados. Resultados: Se intervinieron 14 hombres y 20 mujeres. La edad promedio fue 58,12 años. El tiempo de evolución promedio fue de 12,38 meses. El estado neurológico preoperatorio mJOA fue leve en 2 pacientes, moderado en 16 y severo en 16, con promedio de 11,44 puntos. El Nurick preoperatorio fue grado II en 14 pacientes, grado III en 8, grado IV en 10 y grado V en 2. El signo de hiperintensidad en T2 se documentó en 18 pacientes (52,9%). El resultado funcional según la tasa de recuperación mJOA fue bueno en 15 pacientes (44,1%) y malo en 19 (55,9%); según el grado de recuperación de Nurick fue bueno en 20 (58,8%) y malo en 14 (41,2%). Conclusiones: La cirugía descompresiva de la medula espinal ha mostrado ser efectiva en el tratamiento de la mielopatía cervical espondilótica en pacientes bien seleccionados. Aunque se sugiere que existen ciertos factores que se correlacionan con el resultado funcional, creemos que deberían realizarse más estudios prospectivos y randomizados para aclarar ésta hipótesis.

Descriptores: Compresión de la médula espinal; Espondilosis cervical; Mielopatía; Descompresión quirúrgica.

RESUMO

Objetivo: Analisar o resultado funcional do tratamento cirúrgico da mielopatia espondilótica cervical. Métodos: Estudo retrospectivo envolvendo 34 pacientes com MEC submetidos a cirurgia de janeiro de 2014 a junho 2015. O estado neurológico foi avaliado utilizando as escalas de Nurick e da Japanese Orthopaedic Association modificada (mJOA) no pré-operatório e aos 12 meses. Sexo, idade, tempo de evolução, níveis cervicais afetados, via de acesso cirúrgico e sinal de hiperintensidade na ressonância magnética ponderada em T2 também foram avaliados. Resultados: Foram incluídos 14 homens e 20 mulheres. A média de idade foi 58,12 anos. O tempo médio de progressão foi 12,38 meses. O estado neurológico pré-operatório por mJOA foi leve em 2 pacientes, moderado em 16 e grave em 16, com média de 11,44 pontos. O Nurick pré-operatório foi de grau II em 14 pacientes, grau III em 8, grau IV em 10 e grau V en 2. O sinal de hiperintensidade em T2 foi documentado em 18 pacientes (52,9%). O resultado funcional de acordo com a taxa de recuperação mJOA foi bom em 15 pacientes (44,1%) e ruim em 19 (55,9%); o grau de recuperação de Nurick foi bom em 20 (58,8%) e ruim em 14 (41,2%). Conclusões: A cirurgia descompressiva da medula espinal demonstrou ser eficaz no tratamento de mielopatia espondilótica cervical em pacientes bem selecionados. Embora se sugira que há certos fatores que se correlacionam com o resultado funcional, acreditamos que mais estudos prospectivos e randomizados devem ser conduzidos para esclarecer esta hipótese.

Descritores: Compressão da medula espinal; Espondilose cervical; Mielopatia; Descompressão cirúrgica.

ABSTRACT

Objective: To analyze the functional outcome of surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy. Methods: A retrospective study involving 34 patients with CSM, operated from January 2014 to June 2015. The neurological status was assessed using the Nurick and modified Japanese Orthopedic Association (mJOA) scales preoperatively and at 12 months. Sex, age, time of evolution, affected cervical levels, surgical approach and T2-weighted magnetic resonance hyperintense signal were also evaluated. Results: A total of 14 men and 20 women participated. The mean age was 58.12 years. The average progression time was 12.38 months. The preoperative neurological state by mJOA was mild in 2 patients, moderate in 16 and severe in 16, with a mean of 11.44 points. The preoperative Nurick was grade II in 14 patients, grade III in 8, grade IV in 10 and grade V in 2. The T2-weighted hyperintense signal was documented in 18 patients (52.9%). The functional outcome according to the mJOA recovery rate was good in 15 patients (44.1%) and poor in 19 (55.9%). The degree of Nurick recovery was good in 20 (58.8%) and poor in 14 (41.2%). Conclusions: Decompressive surgery of the spinal cord has been shown to be effective in the treatment of cervical spondylotic myelopathy in well-selected patients. Although it is suggested that there are certain factors that correlate with functional outcome, we believe that more prospective randomized studies should be conducted to clarify this hypothesis.

Keywords: Spinal cord compression; Cervical spondylosis; Myelopathy; Decompression surgical.

Trabajo realizado en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, Departamento de Cirugía de Columna Vertebral, Estado de México, México.
Correspondência: Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, Departamento de Cirugía de Columna Vertebral, Avenida del trabajo s/n, Colonia. El Carmen, Estado de México, México. drmarvinvargas@hotmail.com

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172279 Recibido en 21/11/2016, acepto en 08/03/2017

INTRODUCCIÓN

La mielopatía espondilótica cervical (MEC) es la forma más común de disfunción del cordón espinal en mayores de 55 años.[1] Puede manifestarse con una gran variedad de signos y síntomas como alteraciones de la marcha, disminución de la habilidad fina en las manos, disminución de la fuerza motora, perdida sensitiva y disfunción vesical.[2] El curso clínico puede incluir periodos de remisión con periodos de deterioro neurológico progresivo.[3] Aunque recientes estudios han establecido que la descompresión quirúrgica de la medula espinal es una opción efectiva para el tratamiento de estos pacientes[4,5] y que puede como mínimo detener la progresión o incluso promover la recuperación funcional,[6,7] sigue existiendo controversia a cerca de los factores predictivos del resultado posquirúrgico.[8-11]

El objetivo de este estudio es evaluar el resultado funcional del tratamiento quirúrgico de los pacientes con mielopatía espondilótica cervical.

MATERIAIS E MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y retrospectivo. El estudio se realizó en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero del 2014 al 16 junio del 2015. Se obtuvieron un total de 34 pacientes con mielopatía espondilótica cervical, que fueron operados en el servicio de cirugía de columna.

Para la evaluación del estado funcional neurológico preoperatorio se utilizaron la escala de Nurick y la escala de la *Japanese Orthopaedic Association* modificada (mJOA) por Benzel et al. El resultado funcional posquirúrgico se evaluó mediante las escalas de Nurick y mJOA a los 12 meses.

Además se definió a la razón de recuperación de mJOA usando el método Hirabayashi: (mJOA posquirúrgico-mJOA prequirúrgico)/(18- mJOA prequirúrgico) x 100. Se consideró resultado satisfactorio si la razón de recuperación mJOA fue igual o mayor al 50% o insuficiente si fue menor al 50%. De igual manera se definió el resultado como bueno si se produjo un incremento en el grado funcional de la escala de Nurick y malo si continuó igual o empeoro.

El sexo, edad, duración de los síntomas, niveles de compresión y el signo de hiperintensidad en las imágenes de resonancia magnética (IRM) potenciadas en T2 también fueron evaluados.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 23.0 para Windows. La variables categóricas fueron resumidas como frecuencias y porcentajes, las variables continuas con medias y desviaciones estándar. La *t* de Student se utilizó para comparar las variables cuantitativas y el test Chi Cuadrada para comparar las variables cualitativas.

RESULTADOS

Se intervinieron 14 hombres (41.2%) y mujeres 20 (58.8%). El rango de edad fue de 40 a 82 años, (media de 58.12, desviación estándar 10.68). El tiempo de evolución medio fue de 12.38 meses, (rango 6-19, desviación estándar 3.41). (Tabla 1)

En 5 pacientes (14.7%) se afectó un nivel, en 20 (58.8%) 2 niveles y en 9 (26.5%) 3 o más niveles. El nivel más afectado fue C5-C6 en 25 pacientes (73.5%).

El signo de hiperintensidad en T2 estuvo presente en 18 pacientes (52.9%) y ausente en 16 (47.1%). Se abordó por vía anterior a 32 pacientes (94.1%), posterior a 1 (2.9%) y combinado a 1 (2.9%). Se abordó por vía anterior a 32 pacientes (94.1%), posterior a 1 (2.9%) y combinado a 1 (2.9%).

El estado neurológico preoperatorio mJOA se clasificó como leve en 2 pacientes (5.9%), moderado en 16 (47.1%) y severo en 16 (47.1%) con una media de 11.44 puntos (rango 4-15, desviación estándar 2.50).

El estado neurológico posoperatorio mJOA a los 12 meses se clasificó como leve en 14 pacientes (41.2%), moderado en 12 (35.3%) y severo en 8 (23.5%) con una media de 13.38 puntos (rango 5-17, desviación estándar 2.96).

La prueba *t* de *Student* indico que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la puntuación mJOA preoperatoria y la posoperatoria (p 0.000). Por lo que se demostró los pacientes tenían una puntuación mJOA menor (M=11.44, DE=2.501) antes del tratamiento quirúrgico y ésta mejora después del mismo, (M=13.38, DE=2.965) t(33)=-10.296, p<0.05). (Tabla 2)

El grado Nurick preoperatorio fue II en 14 pacientes (41.2%), III en 8 (23.5%), IV en 10 (29.4%) y V en 2 (5.9%).

El grado Nurick posoperatorio a los 12 meses fue I en 13 pacientes (38.2%), II en 5 (14.7%), III en 7 (20.6%), IV en 6 (17.6%) y V en 3 (8.8%).

Existe relación estadísticamente significativa entre la el grado Nurick preoperatorio y el posoperatorio medido mediante Chi-cuadrada x2(12)=69.94, p=0.000. (Tabla 3)

El resultado funcional según la razón de recuperación mJOA fue bueno en 15 pacientes (44.1%) y malo en 19 (55.9%) con una media de recuperación de 37.53%.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas cuantitativas.

Estadísticos						
		Edad	**Meses de evolución**	**Puntuación mJOA preoperatorio**	**Puntuación mJOA posquirúrgica a los 12 meses**	**Razón de recuperación mJOA**
N	Válidos	34	34	34	34	34
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		58.12	12.38	11.44	13.38	37.5385
Mediana		56.00	12.00	12.00	13.5	37.5
Moda		53	10	10[a]	16	50.00
Desviación Estándar		10.685	3.411	2.501	2.965	23.59280
Varianza		114.168	11.637	6.254	8.789	556.62
Rango		42	13	11	12	75.00
Mínimo		40	6	4	5	0.00
Máximo		82	19	15	17	75.00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Tabla 2. Prueba *t* de *Student*.

Prueba *t* de *Student*				
		N	**Correlación**	**Sig.**
Par 1	Puntuación mjoa preoperatorio & puntuación mJOA posquirurgico a los 12 meses	34	0.933	0.000

Pruebas de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					**t**	**gl**	**Sig. (bilateral)**
		Media	**Desviación Estándar**	**Media de error estándar**	**95% de intervalo de confianza de la diferencia**				
					Inferior	**Superior**			
Par 1	Puntuación mJOA preoperatorio - puntuación mJOA posquirúrgico a los 12 meses	-1.941	1.099	0.189	-2.325	-1.558	-10.296	33	0.000

Tabla 3. Correlación entre el grado Nurick preoperatorio y el posoperatorio.

Tabla cruzada grado Nurick preoperatorio* grado Nurickposquirúrgico a los 12 meses

Recuento

		Grado Nurick posquirúrgico a los 12 meses					
		I	II	III	IV	V	Total
Grado Nurick Preoperatorio	II	13	1	0	0	0	14
	III	0	4	4	0	0	8
	IV	0	0	3	6	1	10
	V	0	0	0	0	2	2
Total		13	5	7	6	3	34

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asíntonica bilateral
Chi - cuadrado de Pearson	69.943[a]	12	0.000
Razón de vesomilitud	65.420	12	0.000
Asociación lineal por lineal	29.617	1	0.000
N de casos Válidos	34		

a. 19 Casillas (95.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento minimo esperado es de 18.

Medidas Simétricas

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	1.434	0.000
	V de Cramer	0.828	0.000
	Coeficiente de contigencia	0.820	0.000
N de casos válidos		34	

El resultado funcional según el grado de recuperación de Nurick el resultado funcional fue bueno en 20 (58.8%) y malo en 14 (41.2%).

Existe una correlación entre estadísticamente significativa resultado funcional según el grado de recuperación de Nurick y el resultado funcional mJOA según la razón de recuperación de Hyrabayashi. (Tabla 4)

No se encontraron asociaciones significativamente estadísticas entre el sexo (p= 0.119), la via de abordaje.(p=0.432)y el resultado funcional medido según la razón de recuperación de Hirabayashi.

Existió una asociación estadísticamente significativa entre el signo de hiperintensidad en T2 en imágenes de resonancia magnética y el resultado funcional mJOA.(p=0.000). (Tabla 5).

Existió una asociación estadísticamente significativa entre el número de niveles cervicales afectados y el resultado funcional mJOA.(p=0.008). (Tabla 6)

Existió una asociación estadísticamente significativa entre la escala mJOA preoperatoria (p=0.000)y el resultado funcional mJOA. (Tabla 7)

Se encontró con una correlación estadísticamente significativa entre la edad y la puntuación mJOA a los 12 meses de posoperado, siendo esta relación lineal inversa moderada. rPearson -0.509 (p=0.002). (Tabla 8 y Figura 1)

Se encontró con una correlación estadísticamente significativa entre la puntuación mJOA preoperatoria y la puntuación mJOA a los 12 meses de posoperado, siendo esta relación lineal positiva. rPearson 0.933 (p=0.000). (Tabla 9 y Figura 2)

Finalmente no existió relación estadísticamente significativa entre el tiempo de evolución y la puntuación final mJOA. rPearson 0.051 (p=0.774). (Tabla 10 y Figura 3)

DISCUSIÓN

El curso clínico de la mielopatía espondilótica cervical puede incluir periodos de inactividad con deterioro escalonado;[2,12] sin embargo puede seguirse de manera más constante un curso progresivo de disfunción neurológica.[3,4]

Tabla 4. Correlación entre el grado de recuperación de Nurick y la razón de recuperación de Hirabayashi.

Tabla cruzada resultado funcional Nurick* resultado funcional mJOA.

Recuento

		Resultado funcional mJOA		
		Satisfactorio	Insuficiente	Total
Resultado funcional Nurick	Satisfactorio	15	5	20
	Insuficiente	0	14	14
Total		15	19	34

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintónica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18.789[a]	1	0.000		
Corrección de continuidad[b]	15.871	1	0.000		
Razón de verosimilitud	24.169	1	0.000		
Prueba exacta de Fisher				0.000	0.000
Asociación lineal por lineal	18.237	1	0.000		
N de casos válidos	34				

a. 0 Casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6.18. b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

Medidas simétricas

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	0.743	0.000
	V de Cramer	0.743	0.000
	Coeficiente de contingencia	0.597	0.000
N de casos válidos		34	

Tabla 5. Correlación entre el signo de hiperintensidad en T2 y el resultado funcional mJOA.

Tabla cruzada signo de hiperintensidad en T2 RMN*resultado funcional mJOA

Recuento

		Resultado funcional mJOA		
		Satisfactorio	Insuficiente	Total
Signo de hiperintensidad en T2 RMN	Si	2	16	18
	No	13	3	16
Total		15	19	34

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintónica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16.902[a]	1	0.000		
Corrección de continuidad[b]	14.177	1	0.000		
Razón de verosimilitud	18.662	1	0.000		
Prueba exacta de Fisher				0.000	0.000
Asociación lineal por lineal	16.405	1	0.000		
N de casos válidos	34				

a. 0 Casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6.18. b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Medidas simétricas

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	-0.705	0.000
	V de Cramer	0.705	0.000
	Coeficiente de contingencia	0.576	0.000
N de casos válidos		34	

Tabla 6. Correlación entre el número de niveles cervicales afectados y el resultado funcional mJOA.

Tabla cruzada niveles cervicales afectados*resultado funcional mJOA

Recuento

		Resultado funcional mJOA		
		Satisfactorio	**Insuficiente**	**Total**
Niveles cervicales afectados	1	3	2	5
	2	12	8	20
	3 o +	0	9	9
Total		15	19	34

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	**gl**	**Significación asintónica (bilateral)**
Chi-cuadrado de Pearson	9.663[a]	2	0.008
Razón de verosimilitud	6.606	2	0.001
Asociación lineal por lineal	18.237	1	0.010
N de casos válidos	34		

a. 3 casilla (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.21

Medidas simétricas

		Valor	**Significación aproximada**
Nominal por Nominal	Phi	0.533	0.008
	V de Cramer	0.533	0.008
	Coeficiente de contingencia	0.47	0.008
N de casos válidos		34	

Tabla 7. Correlación entre el la escala mJOA preoperatoria y el resultado funcional mJOA.

Tabla cruzada mJOA preoperatoria*resultado funcional mJOA

Recuento

		Resultado funcional mJOA		
		Satisfactorio	**Insuficiente**	**Total**
mJOA preoperatoria	Leve (>15 pts)	2	0	2
	Moderado (12 - 15 pts)	12	4	16
	Severo (<12 pts)	1	15	16
Total		15	19	34

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	**gl**	**Significación asintónica (bilateral)**
Chi-cuadrado de Pearson	18.029[a]	2	0.000
Razón de verosimilitud	21.186	2	0.000
Asociación lineal por lineal	16.571	1	0.000
N de casos válidos	34		

a. 2 casillas (33.3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es.88.

Medidas simétricas

		Valor	**Significación aproximada**
Nominal por Nominal	Phi	0.728	0.000
	V de Cramer	0.728	0.000
	Coeficiente de contingencia	0.589	0.000
N de casos válidos		34	

Tabla 8. Correlación entre la edad y la puntuación mJOA posoperatoria.

Correlaciones

		Edad	**Puntuacion mJOA posoperatoria a los 12 meses**
Edad	Correlación de Pearson	1	-0.509*
	Sig. (bilateral)		0.002
	N	34	34
Puntuacion mJOA posoperatoria a los 12 meses	Correlación de Pearson	-0.509*	1
	Sig. (bilateral)	0.002	
	N	34	34

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

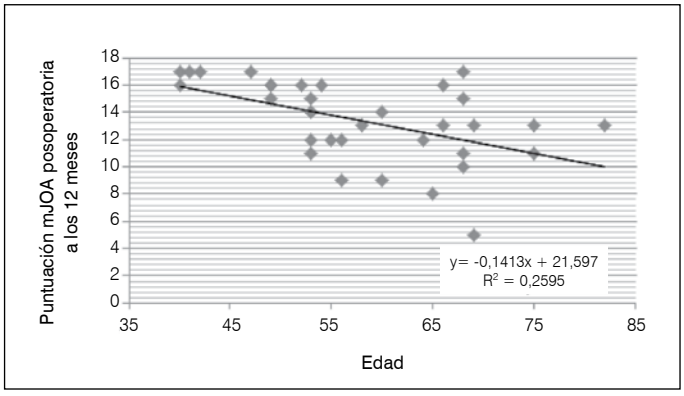


Figura 1. Correlación entre la edad y la puntuación mJOA posoperatoria.

Tabla 9. Correlación entre la puntuación mJOA preoperatoria y la posoperatoria.

Correlaciones

		Puntuacion mJOA preoperatoria	**Puntuacion mJOA posoperatoria a los 12 meses**
Puntuacion mJOA preoperatoria	Correlación de Pearson	1	0.933**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	34	34
Puntuacion mJOA posoperatoria a los 12 meses	Correlación de Pearson	0.933**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	34	34

**. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

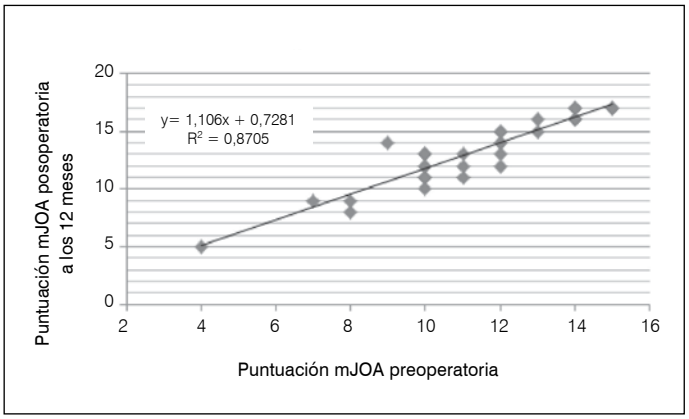


Figura 2. Correlación entre la puntuación mJOA preoperatoria y la posoperatoria.

Tabla 10. Correlación entre el tiempo de evolución y la puntuación mJOA posoperatoria.

Correlaciones			
		Tiempo de evolución	**Puntuacion mJOA posoperatoria a los 12 meses**
Tiempo de evolución	Correlación de Pearson	1	0.051
	Sig. (bilateral)		0.774
	N	34	34
Puntuacion mJOA posoperatoria a los 12 meses	Correlación de Pearson	0.051	1
	Sig. (bilateral)	0.774	
	N	34	34

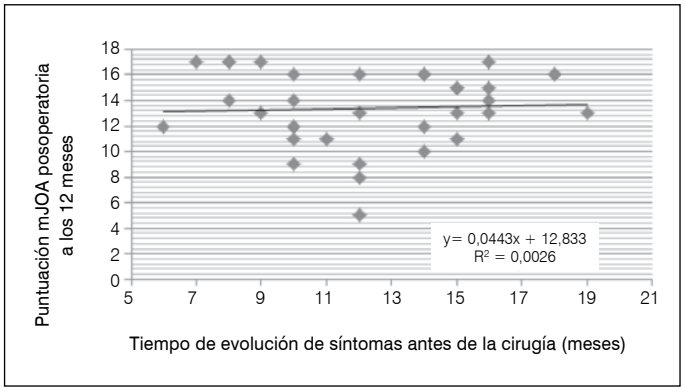


Figura3. Correlación entre el tiempo de evolución y la puntuación mJOA posoperatoria.

Poder predecir que pacientes tendrán una enfermedad estable, de aquellos que empeorarán permanece siendo un reto.[13]

Una revisión Cochrane de estudios randomizados controlados para el rol de la cirugía en pacientes con mielopatía espondilótica cervical leve concluyo que los resultados inmediatos de la cirugía fueron superiores al manejo conservador en términos de dolor, debilidad y perdida de sensibilidad, sin embargo no se encontraron diferencias al año.[14] Otro estudio demostró que el tratamiento quirúrgico temprano ha demostrado alterar el pronóstico en pacientes tratados dentro del primer año después del inicio de los síntomas.[15] Esto es consistente con los resultados de nuestro estudio, en donde encontramos que si existe mejoría estadísticamente significativa en los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico y esta mejoría está asociada de manera positiva y moderada a la edad y la escala (puntuación) de mJOA al momento de la cirugía. También se documentó que los pacientes que no presentaban el signo de hiperintensidad en T2 y quienes estaban afectados en 2 niveles tuvieron mejores resultados clínicos. Otros factores como el tiempo de evolución, la vía de abordaje quirúrgico y el sexo no tuvieron relación con el resultado posquirúrgico.

CONCLUSIONES

La cirugía descompresiva de la medula espinal ha mostrado ser efectiva en el tratamiento de la mielopatía espondilótica cervical en pacientes bien seleccionados, aunque se sugiere que existen ciertos factores que se correlacionan con el resultado funcional, creemos que deberían realizarse más estudios prospectivos y randomizados para aclarar ésta hipótesis.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES: El presente manuscrito, es un estudio institucional en el que intervinieron 5 autores. Cada autor contribuyó de manera individual y significativa al desarrollo del manuscrito. MJVU y AGM los principales contribuyentes en la redacción del manuscrito, mientras que AGM, GHH y JEGC realizaron las intervenciones quirúrgicas así como el seguimiento clínico y aportaron los pacientes para el estudio. VM, recolectó la base de datos y realizó el análisis estadístico. SH. contribuyó aportando la búsqueda de la literatura y la revisión del manuscrito.

REFERENCIAS

1. Lebl DR, Hughes A, Cammisa FP Jr, O'Leary PF. Cervical spondylotic myelopathy: pathophysiology, clinical presentation, and treatment. HSS J. 2011;7(2):170-8.
2. Lebl DR, Bono CM. Update on the dagnosis and management of cervical spondylotic myelopathy. J Am Acad Orthop Surg. 2015;23(11):648-60.
3. Nouri A, Tetreault L, Singh A, Karadimas SK, Fehlings MG. Degenerative cervical myelopathy: epidemiology, genetics, and pathogenesis. Spine (Phila Pa 1976). 2015;40(12):E675-93.
4. Rao RD, Gourab K, David KS. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy. J Bone Joint Surg Am. 2006;88(7):1619-40.
5. Klineberg E. Cervical spondylotic myelopathy: a review of the evidence. Orthop Clin North Am. 2010;41(2):193-202.
6. Chen J, Liu Z, Zhong G, Qian L, Li Z, Chen B, et al. Surgical treatment for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients: a retrospective study. Clin Neurol Neurosurg. 2015;132:47-51.
7. Mummaneni PV, Kaiser MG, Matz PG, Anderson PA, Groff MW, Heary RF, et al. Cervical surgical techniques for the treatment of cervical spondylotic myelopathy. J Neurosurg Spine. 2009;11(2):130-41.
8. Pumberger M, Froemel D, Aichmair A, Hughes AP, Sama AA, Cammisa FP, et al. Clinical predictors of surgical outcome in cervical spondylotic myelopathy: an analysis of 248 patients. Bone Joint J. 2013;95-B(7):966-71.
9. Alafifi T, Kern R, Fehlings M. Clinical and MRI predictors of outcome after surgical intervention for cervical spondylotic myelopathy. J Neuroimaging. 2007;17(4):315-22.
10. Tetreault L, Kopjar B, Côté P, Arnold P, Fehlings MG. A clinical prediction rule for functional outcomes in patients undergoing surgery for degenerative cervical myelopathy: analysis of an international prospective multicenter data set of 757 subjects. J Bone Joint Surg Am. 2015;97(24):2038-46.
11. Karpova A, Arun R, Davis AM, Kulkarni AV, Massicotte EM, Mikulis DJ, et al. Predictors of surgical outcome in cervical spondylotic myelopathy. Spine (Phila Pa 1976). 2013;38(5):392-400.
12. Toledano M, Bartleson JD. Cervical spondylotic myelopathy. Neurol Clin. 2013;31(1):287-305.
13. Rhee JM, Shamji MF, Erwin WM, Bransford RJ, Yoon ST, Smith JS, et al. Nonoperative management of cervical myelopathy: a systematic review. Spine (Phila Pa 1976). 2013;38(22 Suppl 1):S55-67.
14. Fouyas IP, Statham PF, Sandercock PA. Cochrane review on the role of surgery in cervical spondylotic radiculomyelopathy. Spine (Phila Pa 1976). 2002;27(7):736-47.
15. Zhang YZ, Shen Y, Wang LF, Ding WY, Xu JX, He J. Magnetic resonance T2 image signal intensity ratio and clinical manifestation predict prognosis after surgical intervention for cervical spondylotic myelopathy. Spine (Phila Pa 1976). 2010;35(10):E396-9.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE TORTÍCOLIS CONGÉNITO EN EL HOSPITAL SHRINERS, CIUDAD DE MÉXICO

TRATAMENTO CIRÚRGICO DE TORCICOLO CONGÊNITO NO HOSPITAL SHRINERS, CIDADE DO MÉXICO

SURGICAL TREATMENT OF CONGENITAL TORTICOLLIS, AT THE SHRINERS HOSPITAL, MEXICO CITY

Antonio Hurtado Padilla[1], José Antonio Canales Najera[1], Alejandro Dabaghi Richerand[1], Paulo Roberto Cabrera Ortìz[1]

1. Hospital Shriners para Niños, Clínica de Escoliosis, Ciudad de México, Distrito Federal.

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio es evaluar el resultado del tratamiento quirúrgico del tortícolis congénito en nuestro hospital. Métodos: Se recabaron todos los pacientes con diagnóstico de tortícolis congénito en los últimos 3 años en el Hospital Shriners, ciudad de México. Se seleccionaron los casos de tortícolis congénito tratados quirúrgicamente, valorando el tipo de técnica quirúrgica, sangrado, tiempo quirúrgico y complicaciones, así como diagnósticos asociados y la presencia de displasia de cadera. Resultados: Se encontraron 11 pacientes de los cuales 7 cumplieron con los criterios de inclusión. Tres mujeres y cuatro hombres con un promedio de edad de 10.7 años, en los cuales cinco tenían afección en el lado derecho y dos en el izquierdo. Todos fueron manejados quirúrgicamente, cinco con liberación unipolar y dos con bipolar. El tiempo quirúrgico fue similar para las dos técnicas y no se encontraron complicaciones en ninguno de los grupos. En dos casos existieron diagnósticos asociados, síndrome de Klippel-Feil y pie equino varo congénito (PEVC) en uno y retraso psicomotor en otro. No se encontró asociación con displasia de cadera. Todos presentaron mejoría de los arcos de movilidad y de la inclinación de cabeza. No hubo complicaciones relacionadas al procedimiento quirúrgico ni necesidad de reintervenciones en nuestros pacientes. Conclusiones: El tratamiento quirúrgico del tortícolis congénito mediante liberación uni o bipolar es un método efectivo y seguro para estos pacientes, presentando un beneficio estético y funcional.

Descriptores: Tortícolis/congénito; Tenotomía; Procedimientos quirúrgicos operativos.

RESUMO

Objetivo: Este estudo visa avaliar o resultado do tratamento cirúrgico de torcicolo congênito em nosso hospital. Métodos: Foram coletados os registros de todos os pacientes com diagnóstico de torcicolo congênito nos últimos 3 anos no Hospital Shriners, Cidade do México. Selecionaram-se os casos de torcicolo congênito tratados com cirurgia, avaliando-se tipo de técnica cirúrgica, sangramento, tempo de cirurgias e complicações, assim como os diagnósticos associados e a presença de displasia de quadril. Resultados: Foram encontrados 11 pacientes, dos quais 7 satisfizeram os critérios de inclusão. Três mulheres e quatro homens com média de idade de 10,7 anos, dos quais, cinco tinham afecção do lado direito e dois do lado esquerdo. Todos foram tratados cirurgicamente, cinco com liberação unipolar e dois com bipolar. O tempo de cirurgia foi semelhante nas duas técnicas e não se constataram complicações em nenhum dos grupos. Em dois casos havia diagnósticos associados, síndrome de Klippel-Feil e pé torto equinovaro (PTC) em um e atraso psicomotor em outro. Não se encontrou associação com displasia de quadril. Todos apresentaram melhoras da amplitude de movimento e da inclinação da cabeça. Não houve complicações relacionadas com o procedimento cirúrgico nem necessidade de reintervenção em nossos pacientes. Conclusões: O tratamento cirúrgico do torcicolo congênito por liberação uni ou bipolar é um método efetivo e seguro para esses pacientes, apresentando benefício estético e funcional.

Descritores: Torcicolo/congênito; Tenotomia; Procedimentos cirúrgicos operatórios.

ABSTRACT

Objective: This study aims to evaluate the outcome of surgical treatment of congenital torticollis in our hospital. Methods: We collected the medical records of all patients diagnosed with congenital torticollis in the last 3 years at Shriners Hospital, Mexico City. The cases of congenital torticollis treated with surgery were selected and we evaluated the type of surgical technique, bleeding, time of surgery and complications, as well as the associated diagnoses of hip dysplasia. Results: We found 11 patients, of whom 7 met the inclusion criteria. Three women and four men with mean age of 10.7 years, five of whom had right, and two left side affections. All were surgically treated, five with unipolar and two with bipolar release. The surgery time was similar in both techniques and no complications were found in any of the groups. In two cases there were associated diagnoses, Klippel-Feil syndrome and congenital talipes equinovarus (CTEV) in one and psychomotor retardation in another. No association was found with hip dysplasia. All patients had improved range of movement and head tilt. There were no complications related to the surgical procedure or need for reintervention in our patients. Conclusions: Surgical treatment of congenital torticollis by uni- or bipolar release is an effective and safe method for these patients, presenting aesthetic and functional benefits.

Keywords: Torticollis/congenital; Tenotomy; Surgical procedures, operative.

Trabajo realizado en el Hospital Shriners para Niños, Clínica de Escoliosis, Ciudad de México, Distrito Federal.
Correspondencia: Tlacotalpan 59-110, Colonia Roma Sur, México, Distrito Federal. 06760. anthurtado@yahoo.com

Recibido en 21/11/2016, acepto en 06/03/2017

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172273

INTRODUCCIÓN

La tortícolis congénita se presenta en el 1-2% de la población, clínicamente se presenta como una inclinación lateral de la cabeza acompañada de rotación de la barbilla al lado opuesto. Existen varias causas como anormalidades óseas de la columna cervical como el Síndrome de Klippel-Feil, escoliosis congénita, fusión occipito-cervical, mal formaciones de la odontoides, alteraciones oculares, reflujo gastroesofágico como el síndrome de Sandifer, torticolis paroxística benigna. La fibrosis del musculo esternocleidomastoideo constituye la principal causa de presentación de la torticolis congénita.[1]

La tortícolis congénita muscular en la mayoría de los casos el diagnóstico se establece a partir de los dos meses de edad, el lado derecho se afecta con mayor frecuencia en una relación de tres a uno, los varones tienen una mayor prevalencia que las mujeres. Se han asociado varias patologías como la displasia del desarrollo de cadera, asimetrías faciales y del cráneo, metatarso aducto.[1-3]

La evaluación inicial de un paciente con torticolis congénita debe ser cauteloso en anormalidades que pueden derivarse del músculo esternocleidomastoideo, traumatismo de hombro o cráneo durante el nacimiento, déficit neurológico, alteraciones visuales y auditivas, asimetría facial. En la escoliosis congénita muscular se puede palpar una masa en el tercio inferior del músculo esternocleidomastoideo que generalmente disminuye de tamaño en los primeros meses de vida.[1,2]

Cuando no existe evidencia clara de una masa en el músculo esternocleidomastoideo o cualquier sospecha de alteraciones congénitas de la columna cervical se recomienda la utilización de estudios como radiografías, tomografía o resonancia magnética. El ultrasonido puede ser utilizado para diferencial cualquier tumoración de la fibrosis que se puede evidenciar a nivel muscular, así como una herramienta para seguimiento ante un tratamiento conservador.[1,2]

En el manejo de la torticolis congénita muscular el manejo inicial debe realizarse con terapia física en casa, se han reportado buenos resultados en pacientes menores de 1 año de edad, el inicio de la terapia antes de los 4 meses de edad genera mejores resultados. Los resultados son mejores en contracciones menores de 10-15 grados, si no se evidencia mejoría en las primeras cuatros semanas de tratamiento se recomienda que el paciente se someta a fisioterapia profesional dirigida.[4]

La torticolis congénita muscularno tratada puede ocasionar una asimetría facial y del cráneo acompañado de una limitación de los arcos movilidad.[5,6]

Dentro de las opciones quirúrgicas tenemos la tenotomía percutánea, zeta-plastia, resección unipolar o bipolar del músculo esternocleidomastoideo, así como tenotomía asistidas por endoscopia y resecciones radicales musculares. El tratamiento quirúrgico se indica en pacientes mayores de 1 año de edad que no han mejorado con el tratamiento conservador, los procedimientos quirúrgicos permiten obtener buenos resultados clínicos, funcionales y mejora la asimetría facial y del cráneo cuando el paciente es menor 5 años de edad, sin embargo la remodelación de la asimetría se puede evidenciar en pacientes menores de 10 años.[4,7,8]

La resección bipolar se ha reportado con buenos resultados en pacientes mayores de 10 años de edad, con mejora en los rangos de movilidad, sin embargo la asimetría facial y del cráneo se remodelan escasamente, este tipo de procedimiento se puede acompañar de zeta-plastia.[9,10]

El objetivo de este estudio permite evaluar el resultado del tratamiento quirúrgico de los pacientes con torticolis congénita muscular mediante tenotomía unipolar o bipolar, así como el tiempo quirúrgico y complicaciones asociadas.

METODOS

Se recabaron los expedientes de pacientes con diagnóstico de tortícolis congénita que recibieron tratamiento quirúrgico en los últimos tres años en el Hospital Shriners para niños de la Ciudad de México.

Se registraron los datos de edad, sexo, lado afectado, el tipo de procedimiento quirúrgico realizado, sangrado, tiempo que duró la cirugía, complicaciones asociadas al tratamiento y patologías o enfermedades asociadas.

La eficacia del tratamiento fue considerada de acuerdo a la mejora de los arcos de movilidad y la seguridad a la ausencia de complicaciones relacionadas al procedimiento.

Se utilizó el sistema SPSS versión 21 para realizar el análisis descriptivo de las variables con frecuencias y porcentajes.

El trabajo fue autorizado por el departamento de enseñanza e investigación del hospital Shriners par niños Ciudad de México con el consentimiento de los pacientes.

RESULTADOS

Se encontraron 11 pacientes intervenidos quirúrgicamente en los últimos tres anos. De los cuales 7 cumplieron con los criterios de inclusión.

El promedio de edad encontrado fue de 10,7 anos. El 57.1% (4 pacientes) fueron varones, en el 71.4% de los casos el lado afectado fue el derecho. (Tabla 1)

En cuanto al tipo de tratamiento quirúrgico a cinco pacientes (71.4%) se les realizó una liberación unipolar del músculo esternocleidomastoideo, 2 pacientes una liberación bipolar y ninguno fue tratado mediante zeta-plastia. (Figura 1)

El tiempo quirúrgico del procedimiento fue similar en ambos tipos de tratamiento y en ningún caso se presentaron complicaciones asociadas.

Dos casos presentaron un diagnóstico agregado de Síndrome de Klippel-Feil, uno de pie equinovaro congénito y un paciente retraso psicomotor leve.

Todos los pacientes presentaron mejoría en los arcos de movilidad y la inclinación lateral de la cabeza. Ningún paciente necesitó una cirugía de revisión.

Tabla 1. Pacientes con torticollis congenital.

Caso	Edad	Género	Lado afectado	Liberación
1	11	M	Derecho	Bipolar
2	16	F	Derecho	Bipolar
3	9	M	Derecho	Unipolar
4	12	F	Izquierdo	Unipolar
5	11	M	Izquierdo	Unipolar
6	2	F	Derecho	Unipolar
7	14	M	Derecho	Unipolar



Figura 1. Liberacion unipolar. Paciente femenino con torticollis congenital derecha , se realiza liberacion unipolar del esternocleidomastoideo derecho. Resultado final.

DISCUSION

Los resultados del tratamiento de la torticolis congénita depende mucho de la edad que se inicia el manejo. El tratamiento conservador es efectivo en pacientes menores de 1 año de edad. Los procedimientos quirúrgicosreportan mejores resultados en pacientes menores de 5 anos de edad y en los que se someten a un programa riguroso de fisioterapia en el postoperatorio. No existe un consenso relacionado a la inmovilización postquirúrgica.

Shim y Jang,[10] en su estudio de 47 pacientes evidenciaron una mayor prevalencia de afectación en el lado derecho, 37 fueron tratados mediante tenotomía unipolar y 10 mediante tenotomía bipolar, ellos reportaron resultados similares en ambos grupos, sin embargo se consideró la rehabilitación postoperatoria como el factor más importante en los resultados clínicos y funcionales. En nuestro estudio evidenciamos resultados funcionales similares en el grupo de pacientes tratados con tenotomía unipolar y bipolar.

Ekici et al.,[11] en su estudio de 6 niños mayores de 5 anos tratados mediante zeta-plastia reportaron resultados excelentes clínicos y funcionales, en nuestro estudio ningún paciente fue considerado para zeta-plastia del músculo esternocleidomastoideo.

El promedio de edad en nuestro estudio fue de 10,5 anos, el tipo de resección no fue influenciado por la edad. Sudesh et al.,[9] reportaron 14 pacientes mayores de 10 anos tratados mediante tenotomía bipolar en quienes consideró que este tipo de resección permite obtener mejores resultados que la tenotomía unipolar en este tipo de pacientes, sin embargo no existió un grupo de control.

Consideramos algunas limitaciones en nuestro estudio al ser un estudio retrospectivo de una serie de casos en un periodo corto de tiempo sin un seguimiento de los resultados a largo plazo.

CONCLUSIONES

La liberación unipolar o bipolar en el tratamiento de la torticolis congénita muscular es un método efectivo y seguro para estos pacientes presentando un beneficio cosmético y funcional.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUTION OF THE AUTHORS: AHP, JACN, ADR, PRCO participaron en la realización del artículo.

REFERENCIAS

1. Martin J. HermaN, Michael Wolf. Torticollis in Children. Urr Orthop Pract 2013;24(6):598-63.
2. Dudkiewicz I, Ganel A, Blankstein A. Congenital muscular torticollis in infants: ultrasound-assisted diagnosis and evaluation. J Pediatr Orthop. 2005;25(6):812-4.
3. Al Kaissi A, Ben Chehida F, Safi H, Nassib N, Ben Ghachem M, Gharbi H, et al. Progressive congenital torticollis in VATER association syndrome. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31(12):E376-8.
4. Suhr MC, Oledzka M. Considerations and intervention in congenital muscular torticollis. Curr Opin Pediatr. 2015;27(1):75-81.
5. Seo SJ, Kim JH, Joh YH, Park DH, Lee IJ, Lim H, et al. Change of Facial Asymmetry in Patients With Congenital Muscular Torticollis After Surgical Release. J Craniofac Surg. 2016;27(1):64-9.
6. Lepetsos P, Anastasopoulos PP, Leonidou A, Kenanidis E, Flieger I, Tsiridis E, et al. Surgical management of congenital torticollis in children older than 7 years with an average 10-year follow-up. J Pediatr Orthop B. 2016 May 19. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 27203708.
7. Shim JS, Noh KC, Park SJ. Treatment of congenital muscular torticollis in patients older than 8 years. J Pediatr Orthop. 2004;24(6):683-8.
8. Lee TG, Rah DK, Kim YO. Endoscopic-assisted surgical correction for congenital muscular torticollis. J Craniofac Surg. 2012;23(6):1832-4.
9. Sudesh P, Bali K, Mootha AK, Dhillon MS. Results of bipolar release in the treatment of congenital muscular torticolis in patients older than 10 years of age. J Child Orthop. 2010;4(3):227-32.
10. Shim JS, Jang HP. Operative treatment of congenital torticollis. J Bone Joint Surg Br. 2008;90(7):934-9.
11. Ekici NY, Kizilay A, Akarcay M, Firat Y. Congenital muscular torticollis in older children: treatment with Z-plasty technique. J Craniofac Surg. 2014;25(5):1867-9.

USO DE TC PARA ANÁLISIS DEL FORAMEN VERTEBRAL EN EL HOSPITAL DE QUERÉTARO

USO DE TC PARA ANÁLISE DO FORAME VERTEBRAL NO HOSPITAL DE QUERÉTARO

USE OF CT FOR ANALYSIS OF THE VERTEBRAL FORAMEN IN THE HOSPITAL OF QUERÉTARO

Jesús Cisneros Lámbarri[1], José Tovar López[1], José Grimaldo Tellez[1], Haro Sandoval[1]

1. Hospital General de Querétaro, Servicio de Traumatología y Ortopedia Departamento de Columna Vertebral, Santiago de Querétaro, Qro., México.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la morfología del foramen vertebral y su distancia de la línea media. Métodos: Se evaluaron 20 tomografías cervicales, del archivo radiográfico de 12 hombres y 8 mujeres, de 18 a 74 años de edad, del segmento C1 a C6, realizando la medición del diámetro del foramen, y su distancia de la línea media. Se buscaron las anomalías morfológicas del foramen vertebral, usando un equipo Philips Ingenuity CT y software Philips IntelliSpace Portal. Resultados: La edad promedio fue de 47 años; el segmento con más anomalías fue C1, con 10% (aumento del diámetro del foramen), seguido de C2 y C6 con 5% (hipotrofia del foramen vertebral); el promedio del diámetro del segmento C1 a C6 fue de 6,081 mm y el promedio de distancia de la línea media al foramen vertebral de C2 a C6 fue 13,215 mm. El mayor diámetro del foramen vertebral fue en C2, con promedio de 6,67 mm y el menor fue en C4 con promedio de 5,75 mm; la mayor distancia de línea media al foramen vertebral correspondió en C1 con promedio de 22,59 mm y la menor fue en C4 con promedio de 12,13 mm. Conclusiones: Se determinó el promedio del diámetro del foramen vertebral y su distancia a la línea media, estableciendo una zona de seguridad para procedimientos. En nuestra ciudad no existe un estudio que determine promedios del diámetro del foramen vertebral, la distancia desde la línea media y sus anomalías. Es preciso contar con tomografía y hacer un plan preoperatorio para evitar las complicaciones asociadas con alteraciones morfológicas.

Descriptores: Conducto vertebral; Columna vertebral/anatomía & histología; Arteria vertebral; Tomografía.

RESUMO

Objetivo: Determinar a morfologia do forame vertebral e sua distância da linha mediana. Métodos: Foram avaliadas 20 tomografias cervicais do arquivo radiográfico de 12 homens e 8 mulheres, de 18 a 74 anos de idade, dos segmentos C1 a C6, fazendo a medição do diâmetro do forame e de sua distância até a linha mediana. Buscaram-se as anomalias da morfologia do forame vertebral, usando um equipamento Philips Ingenuity CT com o software Philips IntelliSpace Portal. Resultados: A média de idade foi 47 anos; o segmento com mais anomalias foi C1, com 10% (aumento do diâmetro do forame), seguido por C2 e C6, com 5% (hipotrofia do forame vertebral); o diâmetro médio do segmento C1 a C6 foi 6,081 mm e a distância média da linha mediana até o forame vertebral de C2 a C6 foi 13,215 mm. O maior diâmetro do forame vertebral foi C2, com média de 6,67 mm e o menor foi C4, com média de 5,75 mm; a maior distância da linha mediana até o forame vertebral foi a de C1, com média de 22,59 mm e a menor foi em C4, com média de 12,13 mm. Conclusões: Foi determinada a média do diâmetro do forame vertebral e sua distância até a linha mediana, estabelecendo-se uma região de segurança para procedimentos. Em nossa cidade, não há um estudo que determine a médias dos diâmetros do forame vertebral, a distância da linha mediana e suas anomalias. É preciso contar com a tomografia e fazer um plano pré-operatório para evitar as complicações associadas às alterações morfológicas.

Descritores: Canal vertebral; Coluna vertebral/anatomia & histologia; Artéria vertebral; Tomografia.

ABSTRACT

Objective: To determine the morphology of the vertebral foramen and its distance to the midline. Methods: Twenty cervical CT scans from the radiographic record of 12 men and 8 women, 18 to 74 years old, of C1 to C6 segments were evaluated, measuring the foramen diameter and its distance to the midline. We look for anomalies of vertebral foramen morphology, using Philips Ingenuity CT equipment with Philips IntelliSpace Portal software. Results: The mean age was 47 years; the segment with the most anomalies was C1, with 10% (increase in foramen diameter), followed by C2 and C6, with 5% (vertebral foramen hypotrophy); the mean diameter of the C1 to C6 segment was 6.081 mm, and the median distance from the midline to the vertebral foramen of C2 to C6 was 13.215 mm. The largest diameter of the vertebral foramen was C2, with a mean of 6.67 mm and the smallest was C4, with a mean of 5.75 mm; the greatest distance from the midline to the vertebral foramen was C1, with a mean of 22.59 mm and the shortest was C4, with a mean of 12.13 mm. Conclusions: The mean diameter of the vertebral foramen and its distance to the midline was determined, setting a safety region for procedures. In our city, there is no study that determines the means of the vertebral foramina diameters, the distance from the midline and its anomalies. It is necessary to rely on CT scans and to make a preoperative plan to avoid complications associated with morphological alterations.

Keywords: Spinal canal; Spine/anatomy & histology; Vertebral artery; Tomography.

Trabajo realizado en Hospital General de Querétaro, Servicio de Traumatología y Ortopedia Departamento de Columna Vertebral, Santiago de Querétaro, Qro., México.
Correspondencia: Av. 5 de Febrero No. 105, Los Virreyes, Santiago de Querétaro, Qro. 76170. cisneroslambarri@gmail.com

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172271 Recibido en 21/11/2016, acepto en 06/03/2017

INTRODUCCIÓN

Actualmente en el Hospital General de Querétaro, se efectuan procedimientos por medio del abordaje cervical anterior, y aunque es poco común en este tipo de procedimientos, las consecuencias pueden ser catastróficas,ya que estas se asocian con complicaciones tales como fístulas, pseudo aneurismas, hemorragias, trombosis, isquemia cerebral, embolia, infección y muerte.[1]

Las tasas reportadas en los Estados Unidos para la lesión varian de 0.3 a 0.5%.[2-5] Aunque en cirugías por vía posterior las tasas reportadas, son variables, dependen de la técnica de instrumentación usada; y el rango va de 4.1% a 8.2% para los tornillos de masa trans articulares (C1 C2) encontrando que no hay lesiones reportadas para los tornillos de masa lateral sub axial.[6]

Actualmente, las evaluaciones morfométricas de los pedículos cervicales, ya han sido reportadas en estudios, involucrando un pequeño número de vertebras cadavéricas, así como en adultos mayores que por su condición ya presentan cambios degenerativos.[7]

Los estudios previos incluyen a pacientes con síntomas degenerativos de la columna cervical, o son mas específicos para la población del grupo asiatico.

Nosotros creemos que tales datos proveran al cirujano con una mejoría del entendimiento de la anatomía del pedículo y permitirá mejorar la toma de decisiones.

Por lo tanto el propósito de esta revisión es, conocer la morfología del foramen vertebral mediante la planeación operatoria por tomografía axial computarizada, lo cual mejora el entendimiento de la morfología específica de ese individuo favoreciendo la toma de decisiones pre operatorias y dando mayor seguridad a una lesión de la arteria vertebral.

MÉTODOS

Para este estudio, se evaluaron 20 tomografías cervicales simples, del archivo digital radiográfico.

Se incluyeron a los sujetos con una historia de anormalidades cervicales, traumático cronico o agudo; síntomas sugestivos de enfermedad degenerativa o inflamatoria, evidencia de condiciones infecciones, neoplásicas; malformaciones congénitas de la columna cervical.

Se excluyeron a los pacientes que presentaban un estudio tomográfico incompleto o no valorable.

Se obtuvo consentimiento informado de todos los participantes, del estudio y fué aprobado por el comité institucional. Número de registro (304/17 -10-20 VI).

Para todos los sujetos se utilizó un equipo PHILIPS Ingenuity CT, y software IntelliSpacePortal , con escaneos helicoidales de 3.0 mm, para la columna cervical, y reconstrucciones de intervalos de 1.5 mm. Se realizó con los sujetos en posición supina y el cuello en posición neutral. Las características morfológicas fueron obtenidas de la tercera cervical C1 a C6. Se analizaron un total de 12 hombres y 8 mujeres, de 18 a 74 años.

Mediante el programa se realizó la medición del diámetro del foramen vertebral, y la distancia del foramen a la línea media. Se buscaron anomalías en la morfología del foramen vertebral FV. (Figura 1)

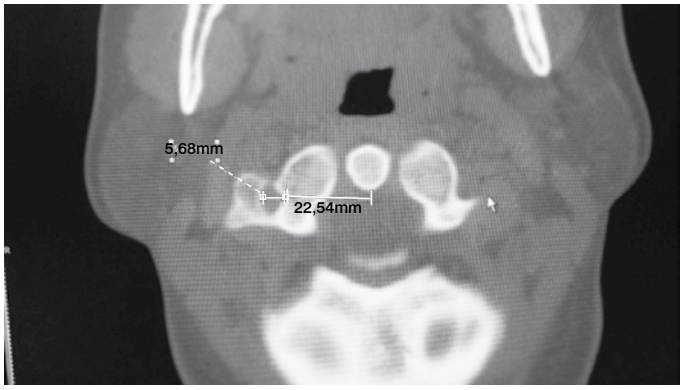


Figura 1. Ejemplo de corte axial en C1, donde aprecia la medición del diámetro del foramen vertebral, así como la distancia del foramen a la línea media.[8]

El promedio de edad fue de 47 años, el segmento donde mas anomalía se encontró fue en C1, con 10% (aumento en diámetro del foramen), (Figura 2) seguido de C2 y C6 con un 5% respectivamente (hipotrofia del foramen vertebral).

El promedio del diámetro del foramen vertebral del segmento C1 a C6 fue de 6.081 mm, el promedio de distancia de la línea media al foramen vertebral de C2 a C6 fue de 13.215 mm. (Tabla 1)

El foramen vertebral de mayor diámetro correspondió a C2, con un promedio de 6.67 mm, el menor en C4 con promedio de 5.75 mm, la mayor distancia de la línea media al foramen vertebral correspondió en C1 con un promedio de 22.59mm, y la menor en C4 con un promedio de 12.13 mm (Tabla 1)

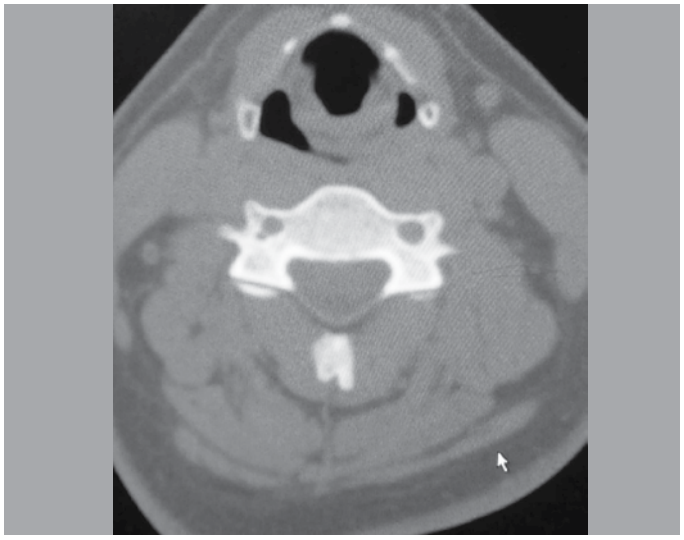


Figura 2. Ejemplo de una malformación del foramen vertebral cervical.[8]

Tabla 1. Tabla que representa e promedio del diámetro del foramen vertebral a la línea media, y en la otra columna, se muestra la distancia del foramen a la linea media. (Fuente: Departamento de Imagenología, Archivo Radiográfico Digital del Hospital General de Querétaro).

	Prom. Diam FV	Prom. Distancia del FV a linea media
c1	6.061578947	22.59368421
c2	6.674210526	14.55631579
c3	5.913052632	12.49315789
c4	5.754210526	12.13052632
c5	6.305789474	12.43789474
c6	5.778947368	14.46105263
Promedio foramen	6.081298246	13.21578947

DISCUSIÓN

En este estudio se determinó el promedio del diámetro del foramen vertebral así como la distancia del foramen a la línea media, estableciendo una zona de seguridad para procedimientos. En nuestra población no existe un estudio que determine el promedio del foramen vertebral y línea media, así como sus anomalías. Es preciso contar con una tomografía y realizar la planeación preoperatoria para evitar posibles complicaciones asociadas a alteraciones morfológicas.

CONCLUSIÓN

Actualmente no se cuenta con estudios que determinen cual es la alteración morfológica mas frecuente en el foramen vertebral, encontrando que es disminución del diámetro del foramen, lo cual podría afectar el diámetro de la arteria vertebral, por lo que una lesión del foramen y por consiguiente, del lado contralateral de dicha

anomalía, podría traer consecuencias catastróficas, como las antes mencionadas. Se determinó también que la distancia promedio del foramen vertebral a la línea media, en los cuerpos correspondientes de C2 a C6 es de 13.12 mm, con lo que se podría manejar como un rango de seguridad al momento de trabajar con el drill en esta zona durante una cirugía por abordaje anterior. (Figura 3)

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal del Hospital General de Querétaro, al departamento de imagenología, a los maestros Arturo García Balderas, Nicolás Camacho, Mario Alberto García, Juan Manuel Martinez, Eusebio Ortega por proporcionar y facilitar el acceso a los estudios.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

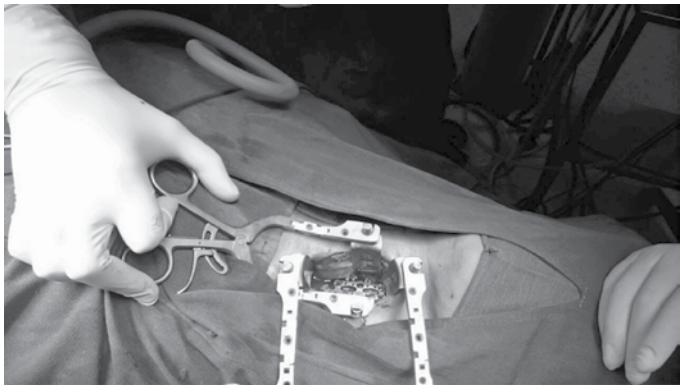


Figura 3. Ejemplo de cirugía para descompresión cervical mediante abordaje anterior, una vez colocada la placa.[9]

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES: Cada autor hizo contribuciones significativas al desarrollo de este manuscrito: JCL escribió el resumen, proporcionó traducciones, escribió la sección de materiales y métodos, y contribuyó a la discusión. JTL construyó los cuadros estadísticos, escribió los resultados y contribuyó a la discusión. JGT preparó las conclusiones basadas en los resultados y HS contribuyó a la discusión.

REFERENCIAS

1. Peng CW, Chou BT, Bendo JA, Spivak JM. Vertebral artery injury in cervical spine surgery: anatomical considerations, management, and preventive measures. Spine J. 2009;9(1):70-6.
2. Daentzer D, Deinsberger W, Böker DK. Vertebral artery complications in anterior approaches to the cervical spine: report of two cases and review of literature. Surg Neurol. 2003;59(4):300-9.
3. Golfinos JG, Dickman CA, Zabramski JM, Sonntag VK, Spetzler RF. Repair of vertebral artery injury during anterior cervical decompression. Spine (PhilaPa 1976). 1994;19(22):2552-6.
4. Smith MD, Emery SE, Dudley A, Murray KJ, Leventhal M. Vertebral artery injury during anterior decompression of the cervical spine. A retrospective review of ten patients. J Bone Joint Surg Br. 1993;75(3):410-5.
5. Burke JP, Gerszten PC, Welch WC. Latrogenic vertebral artery injury during anterior cervical spine surgery. Spine J. 2005;5(5):508-14.
6. Abumi K, Shono Y, Ito M, Taneichi H, Kotani Y, Kaneda K. Complications of pedicle screw fixation in reconstructive surgery of the cervical spine. Spine (PhilaPa 1976). 2000;25(8):962-9.
7. Rao RD, Marawar SV, Stemper BD, Yoganandan N, Shender BS. Computerized tomographic morphometric analysis of subaxial cervical spinepedicles in young asymptomatic volunteers. J Bone Joint Surg Am. 2008;90(9):1914-21.
8. Archivo Radiológico Hospital General de Querétaro.
9. Archivo Fotográfico Departamento de Columna Hospital General de Querétaro.

VERTEBROMETRÍA Y DISCOMETRÍA DEL SEGMENTO FUNCIONAL LUMBAR (TÉCNICA REBATÚ-MURGUÍA)

VERTEBROMETRIA E DISCOMETRIA DO SEGMENTO LOMBAR FUNCIONAL (TÉCNICA REBATÚ-MURGUÍA)

VERTEBROMETRY AND DISCOMETRY OF THE LUMBAR FUNCTIONAL SEGMENT (REBATÚ-MURGUÍA TECHNIQUE)

Alejandro González Rebatú y González[1], Ramón Ortega Padron,[1] Myriham Murguia Casas,[1] Rubén Vargas Burgos[1], Rodrigo Bartolomé Vargas Lugo Salinas[1]

1. Hospital Regional 1ero. De Octubre ISSSTE, Ciudad de México, Distrito Federal.

RESUMEN

Introduccion: El tratamiento quirúrgico de la enfermedad discal degenerativa tiene como objetivo reestablecer la altura del espacio discal y la liberación de estructuras neurológicas involucradas. Como cualquier tratamiento quirúrgico en ortopedia, el éxito o fracaso de la cirugía lumbar consiste en la posibilidad de realizar una adecuada planeación de cada evento en particular. Hablando de la cirugía de estabilización lumbar con fusión intersomática, conocer la altura ideal del espacio discal es indispensable para una fusión exitosa. Objetivo: Demostrar que la altura ideal del espacio discal corresponde aproximadamente a una tercera parte de la altura del cuerpo vertebral. Métodos: Fueron tomadas radiografías en vista AP y lateral de residentes del hospital para realizar la medición de los cuerpos vertebrales del segmento funcional L4-L5 así como del espacio discal. Se realizó una comprobación de la regla de tres con la altura discal y de los cuerpos vertebrales. Resultados: Se encontró que el espacio discal equivale al 31% del tamaño del cuerpo vertebral, tomándose como constante 0,31. Conclusión: El tamaño del disco equivale a la tercera parte del cuerpo vertebral, tomándose la constante 0,31. La multiplicación de la constante por la altura del cuerpo vertebral, resulta en la altura exacta del disco. Por lo tanto, en presencia de discartrosis, es posible conocer el tamaño del disco y, por lo tanto, el tamaño de la caja intersomática.

Descriptores: Degeneración del disco intervertebral; Discectomía; Fusión vertebral.

RESUMO

Introdução: O tratamento cirúrgico da degeneração de disco intervertebral visa restaurar a altura do espaço discal e a liberação de estruturas neurológicas envolvidas. Como qualquer tratamento cirúrgico em ortopedia, o sucesso ou fracasso do procedimento lombar envolve a possibilidade de realizar um planejamento adequado de cada evento em particular. Em se tratando de cirurgia de estabilização lombar com fusão intersomática, é essencial conhecer a altura ideal do espaço discal para que a fusão seja bem-sucedida. Objetivo: Demonstrar que a altura ideal do espaço discal corresponde aproximadamente a um terço da altura do corpo vertebral. Métodos: Foram realizadas radiografias em visão AP e lateral em residentes do hospital para fazer a medição dos corpos vertebrais do segmento funcional L4-L5, assim como do espaço discal. Realizou-se uma comprovação da regra de três com a altura do disco e dos corpos vertebrais. Resultados: Verificou-se que o espaço discal equivale a 31% do tamanho do corpo vertebral, tomando-se como constante 0,31. Conclusão: O tamanho do disco é correspondente a um terço do corpo vertebral, tomando-se um constante 0,31. A multiplicação da constante pela altura do corpo vertebral resulta na altura exata do disco. Assim sendo, em presença de degeneração do disco intervertebral, é possível conhecer o tamanho do disco e, portanto, o tamanho do cage intersomático.

Descritores: Degeneração do disco intervertebral; Discotomia; Fusão vertebral.

ABSTRACT

Introduction: Surgical treatment of intervertebral disc degeneration aims to restore the height of the disc space and the release of involved neurological structures. Like any surgical treatment in orthopedics, the success or failure of the lumbar procedure involves the possibility of performing an adequate planning of each particular event. In the case of lumbar stabilization surgery with interbody fusion, it is essential to know the ideal height of the disc space for the fusion to be successful. Objective: To demonstrate that the ideal height of the disc space corresponds approximately to one third of the height of the vertebral body. Methods: X-ray images were taken in AP and lateral views of hospital residents to measure L4-L5 vertebral bodies as well as the disc space. The rule of three was used to check the height of the disc and vertebral bodies. Results: It was verified that the disc space corresponds to 31% of the size of the vertebral body, taking 0.31 as the constant. Conclusions: The size of the disc corresponds to one third of the vertebral body, taking 0.31 as the constant. The multiplication of the constant by the height of the vertebral body results in the exact height of the disc. Thus, in the presence of degeneration of the intervertebral disc, it is possible to know the size of the disc and, therefore, the size of the interbody cage.

Keywords: Intervertebral disc degeneration; Diskectomy; Spinal fusion.

Trabajo realizado en el Hospital Regional 1ero. De Octubre ISSSTE, Ciudad de México, Distrito Federal.
Correspondência: Hospital Regional 1ero. De Octubre ISSSTE. Avenida IPN 1618 Casa E-4. U.H. Revolución. Magdalena de las Salinas, G.A.M. Ciudad de México. alexrebattu@hotmail.com

Recibido en 21/11/2016, acepto en 08/03/2017

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172305

INTRODUCCIÓN

El tratamiento quirúrgico de la enfermedad discal degenerativa tiene como objetivo reestablecer la altura del espacio discal y la liberación de estructuras neurológicas involucradas; y como cualquier tratamiento quirúrgico en ortopedia, el éxito o fracaso de la cirugía lumbar consiste en la posibilidad de realizar una adecuada planeación de cada evento en particular; hablando de la cirugía de estabilización lumbar con fusión intersomática, conocer la altura ideal del espacio discal es indispensable para una fusión intersomática exitosa.

El tamaño del espacio discal en el segmento vertebral ha sido descrito por algunos autores; se ha estudiado y definido la manera de medir el espacio discal; sin embargo, no se ha descrito la manera de realizar el cálculo del tamaño ideal del espacio discal en los pacientes con patología discal degenerativa.

No existe un trabajo similar para el cálculo del tamaño ideal del espacio discal, que se base en la medición del cuerpo vertebral, (vertebrometría-discometría) en el segmento vertebral funcional (vértebra-disco-vértebra) en el segmento L4-L5.

Demostrar que la altura ideal del espacio discal corresponde aproximadamente a una tercera parte de la altura del cuerpo vertebral. Para así contar con una constante específica para determinar la altura ideal del espacio discal y con ello poder determinar el tamaño ideal de la caja intersomatica a utilizar en la instrumentación con fusión intersomatica.

Antecedentes

Los discos intervertebrales son elementos anatómicos situados entre dos cuerpos vertebrales a todo lo largo de la columna, con excepción de las primeras vértebras cervicales y la región sacro--coccígea.[1] Se encuentran construidos en el centro, por el núcleo pulposo que está integrado por un gel de muco-proteínas de polisacáridos y en la periferia por un anillo fibroso formado por bandas concéntricas de fibras elásticas firmemente adheridas y orientadas con una inclinación de 30° en diversas direcciones que se fijan con firmeza a las plataformas superior e inferior de las vértebras supra e infrayacente. Las fibras externas tienen mayor resistencia que las anteriores, ya que en el borde de la plataforma se integran al tejido óseo del cuerpo vertebral.[2]

El núcleo pulposo queda sellado dentro de un espacio cerrado, comportándose como una cámara hidráulica, cuyo contenido de agua al nacimiento es del 70 al 90%, deshidratándose progresivamente con la edad. Sus dimensiones proporcionales son menores en la columna cervical y aumentan en la columna lumbar.[1,2]

Sus características anatómicas le confieren cualidades que le permiten cumplir con funciones mecánicas específicas como: la unión entre dos plataformas vertebrales que se lleva a cabo por la inserción firme de las fibras del anillo que se sujetan a los cuerpos vertebrales durante los movimientos normales que realiza la columna vertebral, manteniendo además la alineación del conjunto, auxiliado por el resto de ligamentos anteriores y posteriores. La función como cámara hidráulica, que se lleva a cabo por los desplazamientos que se pueden sufrir el núcleo pulposo y la elasticidad de las fibras del anillo que lo rodea, le permiten soportar esfuerzos de prensión transmitidos sobre su eje y distribuir la carga con uniformidad en el cuerpo subyacente.[1-3]

Otra función del disco intervertebral es la de reducir la carga sobre las articulaciones vertebrales de los cuerpos supra e infrayacentes, lo que permite reducir la fricción entre las superficies articulares. El efecto de distribuir la carga entre el disco y las articulaciones posteriores, dio fundamento a la teoría de las tres articulaciones, propuesta bien aceptada pero que induce a considerar la unión de los cuerpos vertebrales a través del disco como una articulación y no como un eje de rotación como en realidad funciona desde el punto de vista mecánico.[3]

Uno de los mayores problemas clínicos del mundo moderno corresponde a las enfermedades degenerativas de la columna vertebral. El costo diagnóstico y de tratamiento, así como la repercusión económica por inasistencia laboral y rehabilitación, se han convertido en el mayor problema para reinstalar en sus puestos de trabajo a pacientes que constituyen socialmente la población económicamente activa, con la consecuente reducción en la productividad.[4]

Independientemente de la problemática de orden laboral y económica causada por los padecimientos degenerativos, tiene prioridad la eficaz definición del factor causal de la sintomatología, a fin de ofrecerle al paciente una pronta alternativa diagnóstica que conduzca a una adecuada remisión del cuadro clínico.

Los cambios degenerativos de la columna lumbar se establecen por factores múltiples como pueden ser: malformaciones congénitas, por factores de desgaste “fisiológico” o como consecuencia de eventos traumáticos de grado variable, como los microtraumas físicos durante la vida del individuo por la bipedestación, la acción de caminar en planos de inclinación variada, actividades deportivas de alto y medio impacto, así como subir o bajar escaleras y correr, modificando las condiciones de estabilidad dinámica o alineación estructural de los diversos elementos que conforman la columna vertebral.[5]

En la evolución normal del envejecimiento corporal humano se presentan modificaciones de las estructuras óseas de la columna vertebral y de los tejidos blandos que, asociadas a factores congénitos o adquiridos, pueden predisponer o acelerar la degeneración de los diversos elementos que conforman el raquis. Estas alteraciones suelen acompañarse de cambios degenerativos en los grupos musculares de sostén de la columna vertebral, creando una condición de endeble fortaleza muscular, susceptible de predisponer a la degeneración de discos intervertebrales y de facetas articulares, así como de favorecer el engrosamiento de los ligamentos amarillos y la formación de procesos hipertróficos en los cuerpos vertebrales causando estenosis espinal.[4-6]

Una teoría de la degeneración vertebral asume que todas las columnas degeneran y que, por tanto, nuestros métodos de tratamiento habitual sirven para el tratamiento en tres estadios separados con hallazgos relativamente distintos.[3,7]

El primer estadio es la disfunción. Este estadio se encuentra en el grupo de edad entre los 15 y 45 años. Se caracteriza por ruptura circunferencial y radial en el anillo fibroso y sinovitis localizada de las articulaciones interapofisiarias.

El siguiente estadio es la inestabilidad. En este estadio, pacientes de 35 a 70 años, se caracteriza por la disrupción interna del disco, degeneración de las articulaciones interapofisiarias con laxitud capsular, subluxación y erosión articular.

El estadio final es la estabilización, presente en pacientes mayores de 60 años. En este estadio el desarrollo progresivo de hueso hipertrófico alrededor del disco y las articulaciones interapofisiarias llevando a la rigidez segmentaria o a la franca anquilosis.[3,7]

Cada segmento vertebral degenera a diferente ritmo. Mientras que un nivel se encuentra en estadio de disfunción, otro puede estar en un estadio de estabilidad. La hernia de disco en este esquema se considera como una complicación de la degeneración discal en las fases de disfunción y estabilidad.

Cuando un paciente es referido a nuestra unidad para valoración con sospecha diagnóstica de enfermedad discal degenerativa, el diagnóstico y la planeación se enfoca a los resultados obtenidos en la anamnesis cuidadosa y la exploración física extensa del paciente; posteriormente a lo que se refleja en los estudios de imagen de cada caso en particular.

Con la llegada a la medicina de la tomografía computada (TAC) y la resonancia magnética (RM) como estudios de imagen de elección para la patología discal degenerativa, la valoración radiográfica ha quedado de lado para realizar la mayoría de las planeaciones quirúrgicas en la cirugía de columna; sin embargo, en nuestro medio hospitalario institucional, la radiografía simple de la columna vertebral sigue siendo el estudio con mayor disposición para la evaluación imagenológica del paciente.

En nuestra unidad hospitalaria, los pacientes son referidos desde el 2º nivel de atención, habiendo pasado previamente por el 1er nivel de atención, por lo que sólo recibimos pacientes con patología lumbar que no cede a manejo conservador; por lo que, la obtención

del espacio discal con los métodos tradicionales, sólo nos permite saber el tamaño del disco ya dañado, sin poder determinar el espacio discal ideal para su restitución con la caja intersomática en el momento del procedimiento quirúrgico.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital regional 1º de Octubre ISSSTE (#003), Mencionamos que los participantes firmaron el Consentimiento Libre e informado para la realización del estudio.

Se realizó una campaña entre los residentes de todas las especialidades para captar a aquellos sin patología discal degenerativa; se invitó a los médicos residentes de todos los años y de todas las especialidades del hospital a la toma de radiografías AP y lateral de columna lumbosacra para su evaluación y para la detección oportuna de padecimientos de la columna lumbar, el objetivo fue encontrar participantes de 20-30 años, sin patología discal degenerativa para realizar mediciones en el segmento funcional (vertebrometría y discometría), por los métodos ya descritos (método de Frobin).[8]

RESULTADOS

Se presentaron un total de 23 residentes a la campaña; los cuales se eliminaron 11 del estudio; 8 por ser mayores de 30 años y 3 que estaban dentro del rango de edad necesario para el estudio, por presentar algún problema degenerativo en la columna (en 1 de ellos se observó espóndilolistesis Grados II, en 1 se observó escoliosis y uno por presentar alteraciones en la segmentación). Incluyendo de esta manera 12 pacientes, de los cuales 4 fueron mujeres (33.33%) y 8 hombres (66.66%). Con edades de 27-30 años, con una media de edad de 28.6 años.

Se les realizaron medidas antropométricas con una talla promedio de 1.7 metros y peso promedio de 75.9 kg. Con un IMC promedio de 26.21. (Tabla 1)

Se realizaron procedimientos de vertebrometría de L4 y L5; y discometría del disco L4-L5 por método de Frobin. Se obtuvieron mediciones de L4 entre 31 y 41 mm con un promedio de 34.16 mm; de L5 entre 31 a 42 mm, con un promedio de 34.75 mm. La discometría reportó mediciones de 9 a 13 mm, con un promedio de 10.66 mm. (Figura 1)

Se buscó una relación por regla de tres entre la altura del cuerpo vertebral y la altura del espacio discal, con porcentajes desde 28.57 hasta 32.35%, con un promedio de 30.68% en relación a la altura vertebral de L4 y porcentajes desde 26.47 hasta 33.33%, con un promedio de 31.25%. Al realizar una relación del promedio de la medida de los cuerpos vertebrales y el promedio de la altura del espacio discal, encontramos que la proporción es del 30.92%. (31%) (Figura 2)



Figura 1. Medición del cuerpo.



Figura 2. Medición del disco.

Tabla 1. Mediciones antropométricas, de vertebrometría y discometría de los pacientes.

Paciente	Edad	Sexo	Talla (M)	Peso (Kg)	IMC	Altura vertebral L4 (mm)	Altura vertebral L5 (mm)	Altura de espacio discal L4-L5. (mm)
1	27	Femenino	1.56	60	24.65	31	33	10
2	29	Masculino	1.72	95	32.11	36	36	11
3	26	Masculino	1.7	77	26.64	33	34	10
4	29	Femenino	1.62	70	26.67	33	34	11
5	30	Masculino	1.9	70	19.39	41	42	13
6	30	Masculino	1.75	75	24.49	34	36	11
7	30	Femenino	1.58	58	23.23	31	33	10
8	30	Masculino	1.82	90	27.17	35	35	10
9	30	Masculino	1.73	80	26.73	33	34	11
10	26	Femenino	1.62	79	30.10	34	31	9
11	28	Masculino	1.76	82	26.47	33	34	11
12	28	Masculino	1.67	75	26.89	36	35	11

CONCLUSIONES

Tras las mediciones y la realización de relaciones por reglas de tres podemos concluir que la altura discal corresponde aproximadamente al 31% de la altura vertebral en el segmento funcional lumbar L4-L5. Dándonos como constante de 0.31.

Por lo tanto, en pacientes con discartrosis, en los que se busca reestablecer la altura discal ideal se puede tomar como referencia la altura de los cuerpos vertebrales en milímetros y multiplicarlo por 0.31 para obtener el tamaño ideal de caja intersomática a utilizar para una artrodesis intersomática.

De esta forma se puede realizar una simples multiplicación en nuestra medición prequirurgica pode poder realizar na cirurgía com la certeza de la altura de espacio discal que debe tener.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUCION DE LOS AUTORES: Cada autor contribuyó individualmente y significativamente al desarrollo del manuscrito. AGRG y MMC fueron los principales contribuyentes en la redacción del manuscrito. ROP, los conocimientos tradicionales, RVB y RBVLS llevaron el seguimiento y las mediciones de las radiografias, los pacientes siguieron y recogieron los datos clínicos. RVB y MMC evaluó los datos del análisis estadístico. AGRG, ROP y RBVLS realiza la búsqueda en la literatura, la revisión del manuscrito y ha contribuido al concepto intelectual del estudio.

REFERÊNCIAS

1. Reddy P, Williams R, Willis B, Nanda A. Pathological evaluation of intervertebral disc tissue specimens after routine cervical and lumbar decompression. A cost-benefit analysis retrospective study. Surg Neurol. 2001;56(4):252-5.
2. Duffo Olvera M, Duffo Villegas M, Preciado Salgado MA. Criterios de tratamiento de la hernia discal aislada y de las hernias discales múltiples. Ortho-tips. 2005;1(2):77-93.
3. Keith D, Williams A, Park L. Dolor lumbar y trastornos del disco vertebral. In: Canale ST. Campbell cirugía ortopédica. 11ª edición. España: Elseiver; 2010. p. 2159-236.
4. Boleaga-Durán B. Conceptos básicos de la enfermedad lumbar degenerativa. An Radiol México. 2007;1:51-61.
5. Boleaga BD, Corona RC, Silva PR, Fernández ST, Romero BLB. Enfermedad lumbar degenerativa. Rev Mex Radiol. 1995;49(4):163-72.
6. Seidenwurm D, Litt AW. The natural history of lumbar spine disease. Radiology. 1995;195(2):323-4.
7. Modic MT. Degenerative disorders of the spine. In: Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS, editors. Magnetic resonance imaging of the spine. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1989. p. 75- 119.
8. Frobin W, Brinckmann P, Biggemann M, Tillotson M, Burton K. Precision measurement of disc height, vertebral height and sagittal plane displacement from lateral radiographic views of the lumbar spine. Clin Biomech (Bristol, Avon). 1997;12(Suppl 1):S1-S63.

DISCECTOMÍA INTERLAMINAR ENDOSCÓPICA. USO DE CADÁVERES DE CERDOS COMO MODELO DE ENTRENAMIENTO

DISCECTOMIA INTERLAMINAR ENDOSCÓPICA. USO DE CADÁVERES DE SUÍNOS COMO MODELO DE TREINAMENTO

ENDOSCOPIC INTERLAMINAR DISCECTOMY. USE OF SWINE CADAVERS AS A TRAINING MODEL

Gabriel Oswaldo Alonso Cuéllar[1], José Gabriel Rugeles[1,2]

1. Grupo de Investigación del Centro de Columna. Bogotá, Colombia.
2. Clínica Reina Sofía. Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la posibilidad de emplear cadáveres de cerdos para entrenamiento en la discectomía interlaminar endoscópica. Métodos: Se tomaron cinco cerdos jóvenes. Empleando el instrumental y el equipamiento necesario, se realizó un abordaje endoscópico percutáneo transforaminal y interlaminar en el nivel L7-S1. La técnica quirúrgica fue realizada por un cirujano experto. Se analizaron los puntos de ingreso, la angulación de la aguja y las dificultades técnicas subjetivas indicadas por el cirujano. Resultados: El peso promedio de los cadáveres de cerdos fue de 42,2 Kg. El punto de ingreso posterolateral (transforaminal) estuvo en promedio a 6,28 cm de la línea media con una angulación de 32,8°. El punto de ingreso posterior (interlaminar) en promedio fue 1,82 cm. La discectomía interlaminar completamente endoscópica fue posible en todos los animales de la muestra. Las estructuras descritas en la literatura fueron endoscópicamente visibles en el 100% de los modelos. Conclusiones: Los beneficios demostrados y el aumento de las indicaciones de la cirugía endoscópica lumbar crean la necesidad de establecer procesos de entrenamiento más seguros y eficientes. Los autores plantean la posibilidad de emplear modelos experimentales para desarrollar habilidades técnicas en la endoscopia por abordaje interlaminar. El uso de herramientas educativas como modelos de animales es una nueva técnica de aprendizaje y proporciona más confianza para los cirujanos. La utilización de cadáveres de cerdos, obtenidos de manera ética, evita el uso de cadáveres humanos y minimiza el desarrollo de la curva de aprendizaje sobre pacientes.

Descriptores: Educación continua; Procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos; Discectomía; Endoscopia; Porcinos; Ética.

RESUMO

Objetivo: Analisar a viabilidade técnica da utilização de cadáveres de suínos para a formação em discotomia interlaminar endoscópica. Métodos: Cinco jovens porcos foram tomados. Usando o conjunto de instrumentos e os equipamentos necessários, foi feita uma abordagem transforaminal percutânea e uma interlaminar endoscópica no nível L7-S1. O procedimento cirúrgico foi realizado por um cirurgião especialista. Pontos de entrada foram analisados, a angulação da agulha e as dificuldades técnicas subjetivas indicados pelo cirurgião. Resultados: O peso médio dos cadáveres de suínos empregados foi de 42,2 Kg. O ponto de entrada transforaminal foi em média de 6,28 centímetros da linha média em um ângulo de 32,8°. O ponto de entrada interlaminar, em média, foi de 1,82 centímetros. O discotomia completamente endoscópica por abordagem interlaminar foi tecnicamente viável em todos signo animal. As estruturas descritas na literatura foram visíveis endoscopicamente em 100% dos modelos. Conclusões: Os benefícios comprovados e indícios crescentes de cirurgia endoscópica criou a necessidade de estabelecer processos mais seguros e eficientes treino. Os autores levantam a possibilidade de utilizar modelos experimentais para o desenvolvimento de competências técnicas na abordagem interlaminar completamente endoscópico. O uso de ferramentas de ensino, tais como modelos experimentais, fornece para o processo de aprendizagem de novas técnicas e permite que os cirurgiões alcançar mais confiança. O uso de carcaças de suínos, feitas eticamente, evita o uso de cadáveres humanos e minimiza o desenvolvimento da curva de aprendizagem em pacientes.

Descritores: Educação continuada; Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos; Discotomia; Endoscopia; Suínos; Ética.

ABSTRACT

Objective: To analyze the possibility of using cadavers of pigs for training in endoscopic interlaminar discectomy. Methods: Five young pigs were used. The necessary instruments and equipment were used, and the endoscopic transforaminal and interlaminar percutaneous approach was performed at the L7-S1 level. A specialist surgeon performed the procedure. The points of entry, needle angulation, and subjective technical difficulties indicated by the surgeon were analyzed. Results: The mean weight of pigs was 42.2 kg. The posterolateral (transforaminal) entry point was, on average, 6.28 cm from the midline at an angulation of 32.8°. The posterior (interlaminar) entry point was on average 1.82 cm. Full-endoscopic interlaminar discectomy was possible in all animals of the sample. The structures described in the literature were visible endoscopically in 100% of the models. Conclusions: The demonstrated benefits and increased indications of endoscopic lumbar surgery created the need to establish safer and more efficient training processes. The authors raise the possibility of using experimental models to develop technical skills in endoscopy via interlaminar approach. The

Trabajo realizado en Centro Latinoamericano de Investigación y Enternamiento em Cirurgía de Mínima Invasión, Bogotá, Colombia.
Correspondencia: Gabriel Oswaldo Alonso Cuéllar. Autopista Norte (Cra. 45) # 104 – 76. 2 piso.montbeliarde@gmail.com

Recibido en 18/03/2015, acepto en 13/07/2015

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602147361

use of teaching tools such as animal models constitutes a new learning technique and give more confidence to surgeons. The use of cadavers of pigs, obtained according to ethics, avoids the use of human cadavers, and minimizes the development of the learning curve on patients.

Keywords: Education, continuing; Minimally invasive surgical procedures; Diskectomy; Endoscopy; Swine; Ethics.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el tratamiento del dolor de espalda ha sido positivamente impactado por los avances de la cirugía mínimamente invasiva, otorgándole a este tipo de técnicas, lugares de relevancia en la práctica médica,[1-3] y permitiendo ofrecer a más pacientes sus beneficios. Dentro de la amplia gama de procedimientos mínimamente invasivos, existe un grupo de técnicas quirúrgicas que son realizadas a través de abordajes endoscópicos.[4-6] La cirugía endoscópica de columna permite, a través del uso de lentes, cámaras y otros equipos especiales,[7,8] la visualización de estructuras, y el tratamiento de patologías degenerativas como: hernias discales, estenosis central y foraminal, quistes facetarios, hematoma epidural[2,6,7-14] en los diferentes segmentos vertebrales: cervical, torácico y lumbar.[5,15,16]

Uno de los procedimientos más recientemente descrito, es la discectomía interlaminar percutánea completamente endoscópica (DEIL), indicada en el tratamiento de hernias discales en el nivel L5 – S1, siendo una interesante alternativa para evadir las dificultades técnicas relacionadas con el abordaje transforaminal a éste nivel.[17,18] La DEIL fue descrita el mismo año (2006), pero en lugares distintos, por Choi et al.[19] y Ruetten et al.[20]; y tiene como principio quirúrgico, en el caso de hernias discales, la resección del fragmento -o fragmentos- de disco: contenidos, extruidos (migrados o no), secuestrados, a nivel central o foraminal; que se encuentren comprimiendo las estructuras nerviosas en el nivel L5-S1, y que cursen con dolor lumbar y/o radicular. Los resultados satisfactorios que ha presentado la técnica, con tasas de mejoría reportados por encima del 80%,[21-27] se contrasta con el importante reto de enfrentar una curva de aprendizaje difícil y relativamente larga, y un potencial de complicaciones relacionadas con la falta de habilidad técnica,[28,29] ya que en la DIEL, como en la mayoría de los procedimientos mínimamente invasivos, los resultados clínicos están ampliamente ligados al entrenamiento previo.[30-32]

En este sentido, es importante anotar que la revolución tecnológica de los últimos años, no solo cambió la medicina y la cirugía, sino también, la educación médica, y particularmente, cómo se lo logran las destrezas quirúrgicas.[33] Estas nuevas concepciones han permitido revaluar el concepto "Halstediano" de la enseñanza en cirugía (ver – hacer - enseñar),[34] y le han otorgado un lugar preponderante al entrenamiento logrado fuera de las salas de cirugía, es decir a los procesos simulados en centros de entrenamiento.[35,36] Adicional a esto, la simulación quirúrgica, se ha fortalecido con los resultados de estudios recientes que han demostrado que su implementación puede llegar a acortar el tiempo de las curvas de aprendizaje en ciertas técnicas endoscópicas.[29,36-40]

La simulación quirúrgica tiene como base fundamental, el empleo de herramientas didácticas de alta fidelidad, es decir, simuladores que ofrezcan un alto grado de realismo frente al entrenamiento que se pretende impartir.[41-43] Si bien, los cadáveres humanos continúan siendo el estándar de oro en procesos de entrenamiento quirúrgico,[44-46] su utilización está ligada a amplios requisitos de infraestructura y logística, que hacen su consecución dispendiosa y su disponibilidad limitada. Por esta razón, los cadáveres de modelos experimentales se constituyen como una interesante alternativa en entrenamiento quirúrgico, la cual sin duda, debe ser aprovechada en el marco de un uso ético y responsable, reconociendo sus reales potencialidades y analizando su anatomía comparada. Estos factores, permitirán hacer de este tipo de simuladores un instrumento que aporte en la curva de aprendizaje de la cirugía endoscópica de columna y permita obtener mejores resultados clínicos cuando se realice la DEIL en pacientes humanos.

El propósito del estudio es describir la experiencia del uso de modelos experimentales en el entrenamiento de la DEIL, y definir parámetros anatómicos comparativos de la técnica, frente al uso de cadáveres de cerdos como herramienta de aprendizaje en destrezas quirúrgicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los cadáveres completos de cinco cerdos de raza Landrace, conseguidos comercialmente en frigorífico, y cuyos motivos de muerte no estuvieron relacionados con el propósito del estudio. Los procedimientos fueron realizados en unas instalaciones específicamente diseñadas para procesos de entrenamiento (Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento en Cirugía de Mínima Invasión, Bogotá - Colombia) y utilizando equipos exclusivamente empleados para procesos de entrenamiento e investigación de la institución. Se empleó el equipamiento completo para la realización de la videoendoscopia y el set de instrumental lumbar "Vertebris" (Richard Wolf GmbH, Alemania), como fuente de energía de radiofrecuencia, se empleó el sistema Trigger Flex (Elliquence LLC, NYC)

Los animales se ubicaron en decúbito prono (external) con soporte lumbar con el fin de alinear completamente la columna. (Figura 1) La técnica quirúrgica empleada en los modelos consistió en un ingreso con aguja epidural al nivel L7-S1 (análogo del nivel L5-S1), con el fin de realizar, bajo control fluorocópico, la discografía y la tinción. (Figura 2) Posteriormente, se estableció el sitio de ingreso del abordaje para la DEIL, el cual se consiguió anclando la punta del dilatador sobre la unión espinolaminar, (Figura 3) confirmando la posición con el arco en C. En este punto, se realizó una incisión en la piel y se procedió a disecar el tejido muscular con ayuda del mismo dilatador hasta llegar a sentir el cuerpo vertebral, una vez el dilatador estaba en su lugar, se pasó, por encima de éste, la cánula y a través de ella el endoscopio. (Figura 4) Con el endoscopio en el espacio intervertebral, se realizó el reconocimiento endoscópico de las estructuras, (Figura 5) la liberación del ligamento amarillo, la discectomía con pinzas sacabocados y radiofrecuencia, (Figura 6) hasta lograr la visualización del saco dural, la raíz nerviosa y la axila. (Figura 7)

Todos los procedimientos fueron realizados por un Cirujano Experto en la técnica (JGR), con el acompañamiento de un Médico Veterinario con conocimiento de la técnica y la anatomía del modelo (GOA). Con el fin de establecer y reportar los referentes anatómicos del ingreso al disco, tanto para la discografía, como para la discectomía, se tomaron los datos de distancia entre la línea media y el



Figura 1. Posición del modelo experimental.

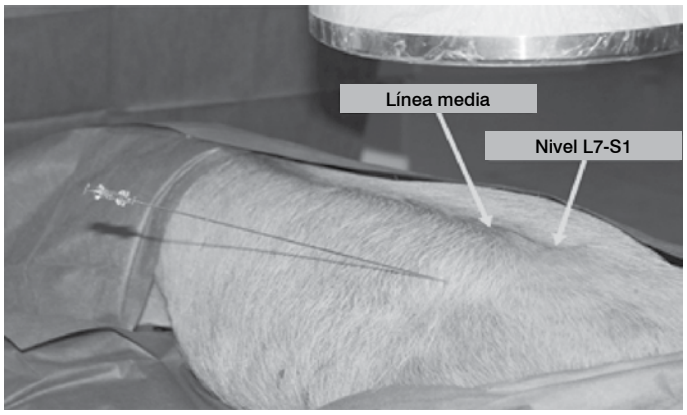


Figura 2. Ingreso percutáneo transforaminal.



Figura 3. Ingreso Interlaminar.

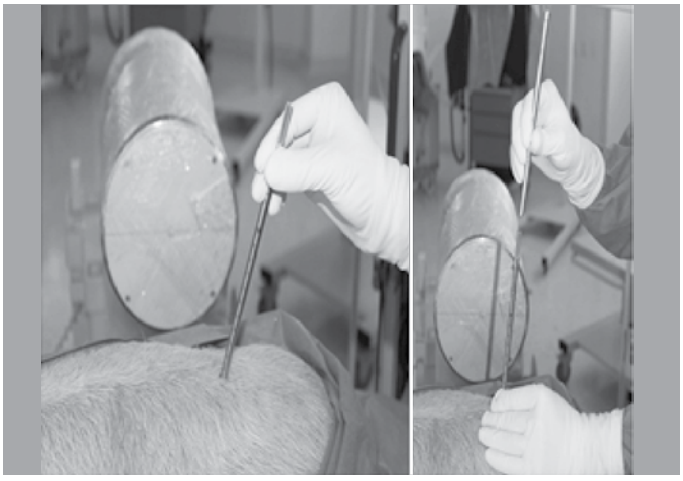


Figura 4. Colocación del dilatador y la cánula.

punto de ingreso de la aguja epidural en el abordaje posterolateral al espacio intervertebral L7-S1 o abordaje transforaminal (ATF), así como la angulación de la aguja (AA) con respecto al plano horizontal. (Figura 2) Por último, se midió la distancia entre la línea media y el punto de ingreso del dilatador en el abordaje posterior, o abordaje interlaminar (AIL). (Figura 3)

El análisis estadístico fue realizado empleando el programa de estadística R 3.1.1 para Windows 8, en el cual se determinaron las medidas de tendencia central y rangos de las variables, así como el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables de peso y distancia del ingreso posterolateral y posterior.



Figura 5. Discectomía endoscópica interlaminar.

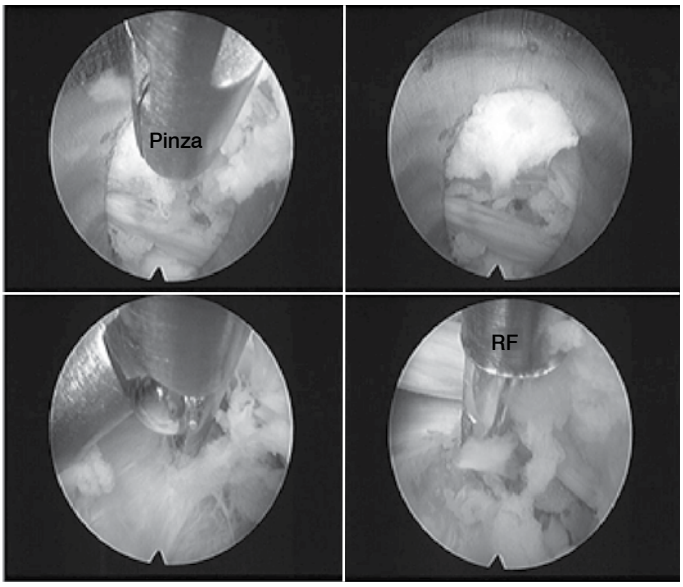


Figura 6. Vista endoscópica de las estructuras y procedimientos endoscópicos interlaminares. Izquierda arriba: resección del ligamento amarillo; derecha arriba: ligamento amarillo, saco dural y raíz nerviosa; izquierda abajo: discectomía mecánica con pinzas; derecha abajo: discectomía térmica con radiofrecuencia.

RESULTADOS

De los cinco modelos empleados, tres fueron hembras y dos macho. Su peso promedio fue de 42,2 Kg (SD= 2,35), con un rango de 5,8. (Mínimo: 39,8; máximo: 45,6).

Con respecto al punto de ingreso del abordaje posterolateral al espacio L7-S1, se obtuvo un resultado promedio del ATF de 6,28 cm (SD=0,54), con un ángulo de ingreso con respecto al plano horizontal de 32,8° en promedio (SD=3,11). Este abordaje fue técnicamente más demandante para el cirujano, principalmente en el animal de menor peso (39,8 Kg), una hembra con una cresta tibial más alta. Asimismo, en el abordaje posterior, el resultado de AIL fue en promedio 1,82 cm (SD=0,40). (Figura 8)

La DEIL fue realizada sin mayores inconvenientes técnicos en los cinco modelos. Todos los procedimientos del protocolo quirúrgico: discografía, resección del ligamento amarillo y discectomía fueron posibles de realizar con los instrumentos empleados. De igual manera, todas las estructuras de la anatomía endoscópica interlaminar

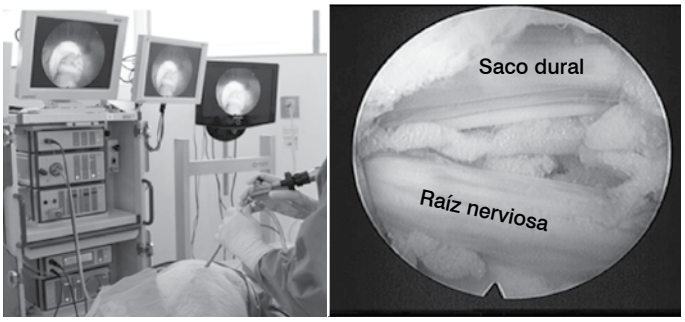


Figura 7. Vista externa y endoscópica de la Endoscopia Interlaminar en cadáveres de cerdo.

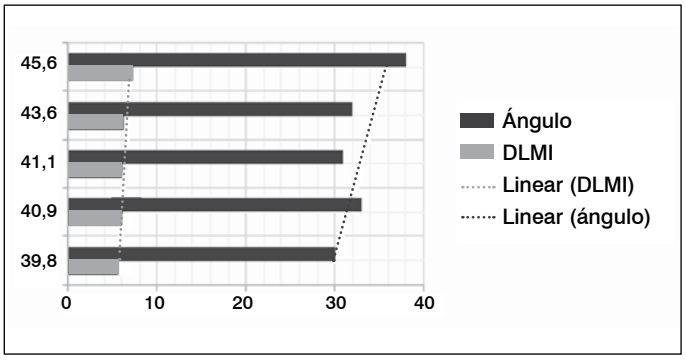


Figura 8. Gráfica comparativa de los pesos de los modelos frente a su ángulo y distancia de ingreso en el ATF.

(ligamento amarillo, saco dural y raíz nerviosa) fueron claramente visualizados en todos los animales.

Por su último, el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables peso y ATF fue de 0,94. Este mismo coeficiente para el peso y la AIL estuvo en 0,59.

DISCUSIÓN

La fragmentectomía discal en el nivel L5 – S1 por vía interlaminar completamente endoscópica, es un procedimiento mínimamente invasivo que permite ofrecer resultados similares a los obtenidos empleando las técnicas convencionales, pero con la gran ventaja de respetar estructuras anatómicas adyacentes y permitir beneficios tales como: uso de anestesia local, estancia hospitalaria reducida, menor posibilidad de complicaciones.[23] Es una técnica segura y reproducible que permite lograr una adecuada descompresión de hernias centrales y foraminales presentes en segmento L5- S1.[17-26] Sin embargo, se considera un procedimiento técnicamente demandante y con una larga curva de aprendizaje.[28-31]

Los resultados obtenidos en esta muestra permiten afirmar que la técnica interlaminar completamente endoscópica es perfectamente reproducible en cadáveres de cerdos, constituyendo estos modelos en una herramienta didáctica para el desarrollo de habilidades técnicas en las primeras etapas del aprendizaje del procedimiento. Sumando estos hallazgos, a los resultados obtenidos por otros investigadores que han demostrado la mejora en las habilidades en técnicas endoscópicas de cirujanos que se entrenaron en animales,[47,48] se tendría la posibilidad de desarrollar métodos de entrenamiento en destrezas específicas de la técnica, lo que podría conducir a una disminución en el tiempo y el número de pacientes necesarios para alcanzar más rápidamente la curva de aprendizaje.

Dentro de las ventajas del uso de cadáveres de cerdos como herramienta en el aprendizaje se deben destacar, además de la posibilidad de minimizar el uso de pacientes para lograr habilidad técnica, factores como: disminución de la dependencia del cadáveres humanos, con las dificultades operativas que implica su uso; aprovechamiento ético de una herramienta altamente disponible, ya que los cadáveres de cerdos se pueden conseguir en cualquier frigorífico certificado; y el hecho de que por ser animales cuya muerte se debió a causas distintas al propósito, su uso se entiende como un "método alternativo"[49] y no implica la necesidad de comités de ética animal.[50]

Con respecto a las dificultades técnicas, propias del tipo de procedimiento, es importante decir que el ingreso percutáneo al nivel L7-S1, en opinión del cirujano experto, fue demandante, constituyendo, este fenómeno, en una posible ventaja en la medida que, si se consigue un ingreso a este nivel en cadáveres de cerdos, una vez en pacientes humanos, teóricamente sería más sencillo lograr el acceso percutáneo al nivel L5 – S1. Además, el hecho de no tener sangrado puede llegar a generar una dificultar en el reconocimiento de las estructuras anatómicas, principalmente en cirujanos que no estén habituados a la anatomía endoscópica interlaminar.

El análisis estadístico, permite tener unos datos para establecer un protocolo de entrenamiento, y de esta manera, unas indicaciones previas para el aprendiz. De igual, manera, la fuerte asociación lineal de los valores de ingreso, tanto posterolateral y posterior, con el peso, podría indicar que en caso de usar animales más grandes, los abordajes serán más lejanos a la línea media.

En el conocimiento de los autores, no existe algún otro estudie que reporte el uso de cerdos en el procedimiento endoscópico interlaminar. No obstante, valores obtenidos en el abordaje transforaminal en otro animal cuadrúpedo (perro), y con una disposición de la columna lumbar similar se reportó, en un animal de 32 Kg, una distancia del punto de ingreso a la línea media de 4,6 (SD=1,06).[51] Resultados comparables, teniendo en cuenta que los modelos usados en el presente estudio fueron más grandes, y demuestran además la correlación positiva entre peso y distancia de la línea media.

Dentro de las limitaciones del estudio, se debe destacar el hecho de no contar con animales que no poseen la patología, esto minimizó la tinción de los discos. Este factor puede llegar a dificultar la diferenciación clara del disco, frente a la grasa epidural y el ligamento longitudinal posterior.

Por último, los autores consideran importante, la implementación de estudios que verifiquen el real aporte de este tipo de herramientas simuladas en el desarrollo de destrezas técnicas específicas y su potencialidad en la disminución del número de pacientes necesarios para lograr la curva de aprendizaje y la minimización de complicaciones asociadas.

CONCLUSIONES

La simulación quirúrgica ha demostrado ser un aporte real en los procesos de entrenamiento y adquisición de destrezas manuales en cirujanos en aprendizaje. El uso de cadáveres de animales puede ser una herramienta útil y con un alto grado de realismo. Los cadáveres de cerdos obtenidos de manera ética, se constituyen como un simulador anatómica y técnicamente válida para la implementación de la DEIL. Es importante, continuar en el desarrollo de modelos de entrenamiento que usen simuladores y validar su efectivo aporte en las curvas de aprendizaje de los cirujanos de columna.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUCION DE LOS AUTORES: Este manuscrito, que é um estudo experimental, tem dois autores. Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. GA e JGR foram os principais contribuintes na redação do manuscrito. JGR, e GO realizaram o procedimento, GA e JGR avaliaram os dados da análise estatística. GA y JGR realizaram a pesquisa bibliográfica, a revisão do manuscrito e contribuíram com o conceito intelectual do estudo.

REFERÊNCIAS

1. Smith ZA, Fessler RG. Paradigm changes in spine surgery: evolution of minimally invasive techniques. Nat Rev Neurol. 2012;8(8):443-50.
2. Rasouli MR, Rahimi-Movaghar V, Shokraneh F, Moradi-Lakeh M, Chou R. Minimally invasive discectomy versus microdiscectomy/open discectomy for symptomatic lumbar disc herniation. Cochrane Database Syst Rev. 2014;(9):CD010328.
3. Dasenbrock HH, Juraschek SP, Schultz LR, Witham TF, Sciubba DM, Wolinsky JP, et al. The efficacy of minimally invasive discectomy compared with open discectomy: a meta-analysis of prospective randomized controlled trials. J Neurosurg Spine. 2012;16(5):452-62.
4. Osorio E, Ramírez JF, Rugeles JG, Alonso GO. Endoscopy and thermodiscoplasty: a minimally invasive surgical treatment for lumbar pain. In: Ramina R, Tatagiba M, Aguiar PH, editors. Samii´s Essentials in Neurosurgery. Berlin: Springer-Verlag. 2014. p. 103-115.
5. Choi G, Lee SH, Carvalho MF, Prada N. Percutaneous endoscopic cervical discectomy: 16 years of experience and literature review. Coluna/Columna. 2009;8(3):344-48.
6. García CM. Endoscopia lumbar póstero lateral con sistema YESS: reporte preliminar. Coluna/Columna. 2009;8(2):192-6.
7. Osorio E, Ramírez JF, Rugeles JG, Alonso GO. Endoscopic spine surgery as treatment for lumbar disc herniation and foraminal stenosis. In: Ramani PS, editor. Textbook of surgical management of lumbar disc herniation. London: Jaypee Brothers. 2014. p. 204-12.
8. Birkenmaier C, Komp M, Leu HF, Wegener B, Ruetten S. The current state of endoscopic disc surgery: review of controlled studies comparing full-endoscopic procedures for disc herniations to standard procedures. Pain Physician. 2013;16(4):335-44.
9. Hoogland T, van den Brekel-Dijkstra K, Schubert M, Miklitz B. Endoscopic transforaminal discectomy for recurrent lumbar disc herniation: a prospective, cohort evaluation of 262 consecutive cases. Spine (Phila Pa 1976). 2008;33(9):973-8.
10. Tsou PM, Alan Yeung C, Yeung AT. Posterolateral transforaminal selective endoscopic discectomy and thermal annuloplasty for chronic lumbar discogenic pain: a minimal access visualized intradiscal surgical procedure. Spine J. 2004;4(5):564-73.
11. Komp M, Hahn P, Oezdemir S, Giannakopoulos A, Heikenfeld R, Kasch R, et al. Bilateral spinal decompression of lumbar central stenosis with the full-endoscopic interlaminar versus microsurgical laminotomy technique: a prospective, randomized, controlled study. Pain Physician. 2015;18(1):61-70.
12. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G. Surgical treatment for lumbar lateral recess stenosis with the full-endoscopic interlaminar approach versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. J Neurosurg Spine. 2009;10(5):476-85.
13. Komp M, Hahn P, Ozdemir S, Merk H, Kasch R, Godolias G, et al. Operation of lumbar zygoapophyseal joint cysts using a full-endoscopic interlaminar and transforaminal approach: prospective 2-year results of 74 patients. Surg Innov. 2014;21(6):605-14.
14. Cheng YP, Lee KW, Lin PY, Huang AP, Cheng CY, Ma HI, et al. Full-endoscopic interlaminar removal of chronic lumbar epidural hematoma after spinal manipulation. Surg Neurol Int. 2014;5:55.
15. Lewandrowski KU. Spinal endoscopy: historical perspectives. In: Lewandrowski KU, Lee SH, Iprenburg M, editors. Endoscopic spinal surgery. London: JP Medical; 2013. p. 1-6.
16. Ramirez JF. Past, present and future of the endoscopic spine surgery. In: Proceedings of the III World Congress of the MISST, Praia de Forte, Salvador de Bahia, August 16, 2012.
17. Ruetten S. The Full-endoscopic interlaminar approach for lumbar disc herniations. In: Mayer M, editor. Minimally Invasive spine surgery a surgical manual. Berlin: Springer. 2006. p. 346-55.
18. Kim DH, Choi G, Lee SH. Interlaminar surgical approach. In: Kim DH, Choi G, Lee SH, editors. Endoscopic spine procedures. New York: Thieme. 2010. p. 134-42.
19. Choi G, Lee SH, Raiturker PP, Lee S, Chae YS. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5-S1 using a rigid working channel endoscope. Neurosurgery. 2006;58(1 Suppl):ONS59-68.
20. Ruetten S, Komp M, Godolias G. A New full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6-mm endoscopes: prospective 2-year results of 331 patients. Minim Invasive Neurosurg. 2006;49(2):80-7.
21. Schulz C, Kunz U, Mauer UM, Mathieu R. Early postoperative results after removal of cranially migrated lumbar disc prolapse: retrospective comparison of three different surgical strategies. Adv Orthop. 2014;2014:1–6.
22. Kim CH, Chung CK, Woo JW. Surgical outcome of percutaneous endoscopic interlaminar lumbar discectomy for highly migrated disk herniation. Clin Spine Surg. 2016;29(5):E259-66.
23. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G. Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. Spine (Phila Pa 1976). 2008;33(9):931-9.
24. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G. Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach. J Neurosurg Spine. 2007;6(6):521-30.
25. Lee S, Lee SH, Choi WC, Choi G, Shin SW, Kaul R. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for l5-s1 disc herniation : axillary approach and preliminary results. J Korean Neurosurg Soc. 2006;40:79-83.
26. Wang X, Zeng J, Nie H, Chen G, Li Z, Jiang H, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for pediatric lumbar disc herniation. Childs Nerv Syst. 2014;30(5):897-902.
27. Yadav YR, Parihar V, Namdev H, Agarwal M, Bhatele PR. Endoscopic interlaminar management of lumbar disc disease. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg. 2013;74(2):77-81.
28. Xu H, Liu X, Liu G, Zhao J, Fu Q, Xu B. Learning curve of full-endoscopic technique through interlaminar approach for L5/S1 disk herniations. Cell Biochem Biophys. 2014;70(2):1069-74.
29. Wang B, Lü G, Patel AA, Ren P, Cheng I. An evaluation of the learning curve for a complex surgical technique: the full endoscopic interlaminar approach for lumbar disc herniations. Spine J. 2011;11(2):122-30.
30. Hsu HT, Chang SJ, Yang SS, Chai CL. Learning curve of full-endoscopic lumbar discectomy. Eur Spine J. 2013;22(4):727-33.
31. Chaichankul C, Poopitaya S, Tassanawipas W. The effect of learning curve on the results of percutaneous transforaminal endoscopic lumbar discectomy. J Med Assoc Thai. 2012;95(Suppl 10):S206-12.
32. Wiese M, Krämer J, Bernsmann K, Ernst Willburger R. The related outcome and complication rate in primary lumbar microscopic disc surgery depending on the surgeon's experience: comparative studies. Spine J. 2004;4(5):550-6.
33. Aggarwal R, Leong J, Leff D, Warren O, Yang GZ, Darzi A. New technologies for the surgical curriculum. World J Surg. 2008;32(2):213-6.
34. Gómez-Fleitas M. The need for changes in surgical training: an unresolved problem in endoscopic surgery. Cir Esp. 2005;77(1):3-5.
35. Rodríguez-García JI, Turienzo-Santos E, Vigal-Brey G, Brea-Pastor A. Surgical training with simulators in training centers. Cir Esp. 2006;79(6):342-8.
36. Karam MD, Pedowitz RA, Natividad H, Murray J, Marsh JL. Current and future use of surgical skills training laboratories in orthopaedic resident education: a national survey. J Bone Joint Surg Am. 2013;95(1):e4.
37. Wang H, Huang B, Li C, Zhang Z, Wang J, Zheng W, et al. Learning curve for percutaneous endoscopic lumbar discectomy depending on the surgeon's training level of minimally invasive spine surgery. Clin Neurol Neurosurg. 2013;115(10):1987-91.
38. Lee DY, Lee SH. Learning curve for percutaneous endoscopic lumbar discectomy. Neurol Med Chir (Tokyo). 2008;48(9):383-8; discussion 388-9.
39. Alonso GO, Cortés M, Camacho FJ, Cogüa LN. Desarrollo de un simulador de bajo costo para la adquisición de destrezas básicas en cirugía artroscópica. Rev Asoc Argent Ortop. Traumatol. 2014;79(2):107-16.
40. Kirkman MA, Ahmed M, Albert AF, Wilson MH, Nandi D, Sevdalis N. The use of simulation in neurosurgical education and training. A systematic review. J Neurosurg. 2014;121(2):228-46.
41. Hammoud MM, Nuthalapaty FS, Goepfert AR, Casey PM, Emmons S, Espey EL, et al. Association of Professors of Gynecology and Obstetrics Undergraduate Medical Education Committee. To the point: medical education review of the role of simulators in surgical training. Am J Obstet Gynecol. 2008;199(4):338-43.
42. Denadai R, Oshiiwa M, Saad-Hossne R. Teaching elliptical excision skills to novice medical students: a randomized controlled study comparing low- and high-fidelity bench models. Indian J Dermatol. 2014;59(2):169-75.
43. Denadai R, Oshiiwa M, Saad-Hossne R. Does bench model fidelity interfere in the acquisition of suture skills by novice medical students? Rev Assoc Med Bras (1992). 2012;58(5):600-6.
44. Butler A, Olson T, Koehler R, Nicandri G. Do the skills acquired by novice surgeons using anatomic dry models transfer effectively to the task of diagnostic knee arthroscopy performed on cadaveric specimens? J Bone Joint Surg Am. 2013;95(3):e15(1-8).
45. Martin KD, Belmont PJ, Schoenfeld AJ, Todd M, Cameron KL, Owens BD. Arthroscopic basic task performance in shoulder simulator model correlates with similar task performance in cadavers. J Bone Joint Surg Am. 2011;93(21):e1271-5.
46. Sharma M, Macafee D, Pranesh N, Horgan AF. Construct validity of fresh frozen human cadaver as a training model in minimal access surgery. JSLS. 2012;16(3):345-52.
47. Drosdeck J, Carraro E, Arnold M, Perry K, Harzman A, Nagel R, et al. Porcine wet lab improves surgical skills in third year medical students. J Surg Res. 2013;184(1):19-25.
48. Do AT, Cabbad MF, Kerr A, Serur E, Robertazzi RR, Stankovic MR. A warm-up laparoscopic exercise improves the subsequent laparoscopic performance of Ob-Gyn residents: a low-cost laparoscopic trainer. JSLS. 2006;10(3):297-301.
49. Martínez CA; Osorio AM; Martínez C; Stepke ER. El animal como sujeto experimental. Aspectos técnicos y éticos. Chile: Andros Impresores; 2007.
50. Jimenez C. Investigación y docencia: el papel de las facultades de Medicina Veterinaria y de Zootecnia en el bienestar animal. Rev Med Vet Zoot. 2012;59(2):85-86.
51. Alonso GO, Camacho FJ, Cortés M, Ramírez JF. Discectomía percutánea dorsolateral para el tratamiento de la hernia discal hansen tipo II en los segmentos T11 a L6 en perros: Estudio en cadáveres. Rev Fac Cs Vets. 2013;54(2):60–7.

EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA DE COLUMNA VERTEBRAL EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS

EPIDEMIOLOGIA DE TRAUMA DA COLUNA EM PACIENTES COM POLITRAUMATISMO

EPIDEMIOLOGY OF SPINE TRAUMA IN PATIENTS WITH POLYTRAUMA

Luis Muñiz Luna[1], Ricardo de Jesús Altamirano Mendoza[1], Yuri Montero Oropeza[1]

1. Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad "Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes, Servicio de Cirugía de Columna Vertebral, Naucalpan de Juárez, Estado de México, México.

RESUMEN

Objetivo: Conocer la epidemiología del trauma de columna en pacientes politraumatizados. Métodos: Se revisó la base de datos del servicio de polifracturados, de enero a diciembre del 2015, con 334 pacientes en total. De éstos, 56 presentaban alguna lesión en la columna vertebral, de los cuales 38 pacientes fueron captados para el estudio. Resultados: De los pacientes politraumatizados, 16,77% presentaron alguna lesión de columna. Mecanismo de lesión: caída 63,16%, accidentes de tránsito 21,05%, atropellamiento 10,53%. Condiciones de lesión: laboral 36,84%, hogar 23,68%, choque en automóvil 15,79%, vía pública 13,16%, accidente en motocicleta 5,26%, y del total de éstos, en estado etílico 13,16%. Total con lesión neurológica 23,68%, lesión incompleta 18,42%. Segmento vertebral lesionado: Lumbar 76,32%, torácico 31,58%, cervical 7,89%. Lesiones asociadas: miembros torácicos 47,37%, miembros pélvicos 42,11%, pelvis 36,84%, tórax 34,21%, craneofacial 31,58%, abdomen 21,05%. Tratamiento: Instrumentación 71,05%, ortesis 26,32%. Tasa de infección del 22,22%. Conclusiones: El mecanismo de lesión más frecuente fue caída en el ámbito laboral, casi una cuarta parte presentó daño neurológico, el segmento más afectado fue el lumbar, asociado a lesión en miembros pélvicos en el 50%, con una cuarta parte de los pacientes intervenidos cursando con infección. Es en el ámbito laboral, hogar y tránsito donde se deben reforzar las medidas preventivas para disminuir la incidencia de lesiones en pacientes en edad productiva.

Descriptores: Traumatismos vertebrales/epidemiología; Fracturas de la columna vertebral; Traumatismo múltiple.

RESUMO

Objetivo: Determinar a epidemiologia de trauma de coluna em pacientes com politraumatismo. Métodos: O banco de dados do serviço de polifraturados foi revisado, de janeiro a dezembro de 2015, com 334 pacientes no total. Entre eles, 56 apresentavam lesão da coluna vertebral, dos quais 38 pacientes foram incluídos no estudo. Resultados: Dos pacientes com politraumatismo, 16,77% tinham lesão de coluna vertebral. Mecanismo da lesão: queda 63,16%, acidentes de trânsito 21,05%, atropelamento 10,53%. Condições de lesão: ocupacional 36,84%, em casa 23,68%, acidente de trânsito 15,79%, via pública 13,16%, acidente de motocicleta 5,26%, sendo que do total destes, 13,16% haviam consumido bebida alcoólica. Total com lesão neurológica 23,68%, lesão incompleta 18,42%. Segmento vertebral lesionado: lombar 76,32%, torácico 31,58%, cervical 7,89%. Lesões associadas: membros superiores 47,37%, membros inferiores 42,11%, pelve 36,84%, tórax 34,21%, craniofacial 31,58%, abdome 21,05%. Tratamento: Instrumentação 71,05%, órteses 26,32%. Taxa de infecção de 22,22%. Conclusões: O mecanismo mais comum de lesão foi a queda no ambiente de trabalho, quase um quarto apresentou danos neurológicos, o segmento mais afetado foi o lombar, associado a lesão dos membros inferiores em 50%, com um quarto dos pacientes submetidos à intervenção apresentando infecção. É no ambiente de trabalho, em casa e no trânsito, onde as medidas preventivas devem ser reforçadas para reduzir a incidência de lesões em pacientes em idade produtiva.

Descritores: Traumatismos da coluna vertebral/epidemiologia; Fraturas da coluna vertebral; Traumatismo múltiplo.

ABSTRACT

Objective: To determine the epidemiology of spine trauma in patients with polytrauma. Methods: The database of the service of polyfractured patients was reviewed from January to December 2015, 334 patients in total. Among them, 56 had spinal injury, of which 38 patients were included in the study. Results: Of the patients with polytraumatism, 16.77% had spinal cord injury. Mechanism of injury: fall 63.16%, traffic accidents 21.05%, running over 10.53%. Injury conditions: occupational 36.84%, at home 23.68%, traffic accident 15.79%, public road 13.16%, motorcycle accident 5.26%, of which 13.16% had consumed alcoholic beverages. Total with neurological injury 23.68%, incomplete lesion 18.42%. Injured vertebral segment: lumbar 76.32%, thoracic 31.58%, and cervical 7.89%. Associated injuries: upper limbs 47.37%, lower limbs 42.11%, pelvis 36.84%, thorax 34.21%, craniofacial 31.58%, abdomen 21.05%. Treatment: instrumentation 71.05%, orthoses 26.32%. Infection rate of 22.22%. Conclusions: The most common mechanism of injury was falls in the working environment, almost one fourth presented neurological damage, the most affected segment was the lumbar associated with injury of the lower limbs in 50%, with one fourth of patients that undergone intervention presenting infection. It is in the workplace, at home and in the transit where preventive measures must be reinforced to reduce the incidence of injuries in working age patients.

Keywords: Spinal injuries/epidemiology; Spinal fractures; Multiple trauma.

Trabajo realizado en Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad "Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes, Servicio de Cirugía de Columna Vertebral, Naucalpan de Juárez, Estado de México, México.
Correspondência: Av. Lomas Verdes #2165, col. Santiago Occipaco. 53250. Naucalpan de Juárez, Estado de México, Piso 10, consultorio 1015. México, DF. orthos_trauma@yahoo.com.mx

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172288 Recibido en 21/11/2016, acepto en 08/03/2017

INTRODUCCIÓN

Es poca la evidencia publicada acerca de las condiciones lesivas y lesiones asociadas a trauma de columna en pacientes polifracturados.[1-5] En los libros básicos de ortopedia y cirugía de columna poco se habla acerca de las lesiones vertebrales en pacientes que sufrieron trauma múltiple.[6-8] Los pacientes con trauma raquimedular son un grupo que requiere especial atención para su tratamiento y rehabilitación debido a los costos que generan en el ámbito médico, económico y social. Adicionalmente al presentar varias lesiones, no es raro que pasen lesiones menores inadvertidas. Son pacientes que requieren, en general, de una estancia hospitalaria prolongada, varios procedimientos quirúrgicos, y de un tiempo de recuperación largo, lo que significa en mayor cantidad de consultas, tiempo laboral perdido (en el caso de pacientes trabajadores) y ocupación de familiares como cuidadores durante su recuperación.

Es objetivo de este estudio identificar los mecanismos de lesión más frecuentes asociados a pacientes polifracturados con lesiones vertebrales, así como tipo y severidad de las lesiones vertebrales y otras lesiones asociadas, tratamiento, complicaciones, y para ayudar en la sospecha de lesiones asociadas, así como saber el pronóstico tanto en pacientes con lesiones vertebrales como en el paciente politraumatizado.

MÉTODOS

Se revisó el registro de pacientes ingresados al servicio de Polifracturados de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", del primero de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2015, encontrando 334 pacientes en total. En este servicio ingresan pacientes mayores de 16 años con a) fracturas de pelvis o b) pacientes con lesiones en dos o más segmentos, divididos en: 1) columna, 2) miembro torácico (hombro, codo y muñeca), 3) mano, 4) cadera, fémur y rodilla, 5) tibia, tobillo y pie. Dichos pacientes son captados a partir de salir del servicio de Urgencias y pasar a Hospitalización o Unidad de Terapia Intensiva.

Se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión para el estudio: a) pacientes ingresados al servicio de polifracturados en el periodo de tiempo establecido, b) pacientes con lesión de columna vertebral a nivel cervical, torácico o lumbar, independientemente del número de vértebras, segmentos o tipo de fractura de acuerdo a la clasificación AO (A, B ó C), c) pacientes con lesiones vertebrales recientes y atribuibles al mismo mecanismo de lesión causante de las lesiones en otros segmentos, d) pacientes cuya lesión vertebral fue confirmada mediante tomografía axial computarizada. Criterios de exclusión: a) pacientes con lesiones vertebrales no recientes detectadas como hallazgo al momento de la revisión de estudios de gabinete, b) pacientes con lesiones vertebrales no atribuibles al mismo mecanismo de lesión causante de otras lesiones, c) pacientes con lesión de apófisis transversas lumbares atribuibles a mecanismo de lesión de avulsión secundario a lesión de pelvis.

Se seleccionaron 56 pacientes calificados inicialmente con lesiones vertebrales, de los cuales se descartaron: 2 por presentar lesiones vertebrales no recientes, 2 pacientes no derechohabientes al IMSS por carecer de expediente disponible, 3 pacientes finados por presentar expediente no disponible a revisión abierta, 4 pacientes por presentar fracturas por avulsión de apófisis transversas de vértebras lumbares secundarias a lesión de pelvis y 7 pacientes de quienes no se encontró expediente disponible al momento de la revisión en el archivo clínico del hospital.

La muestra incluye 38 pacientes, de los cuales se revisó expediente físico y expediente electrónico y estudios de gabinete electrónicos. Se registraron los siguientes datos: sexo, edad, fecha de accidente, mecanismo de lesión (clasificado como accidente de vehículo motorizado, caída, atropellamiento, aplastamiento y herida por proyectil de arma de fuego), condiciones del accidente (choque, laboral, hogar, vía pública, intento suicida, accidente en motocicleta), intoxicación etílica al momento del accidente, horario del accidente (clasificado como: matutino [de 06:00 a 13:59], vespertino [de 14:00 a 21:59] y nocturno [22:00 a 05:59]), fecha de ingreso a la unidad, fecha de egreso de la unidad, diagnóstico de lesión vertebral, segmento afectado (cervical, torácico o lumbar), estado neurológico en escala de Frankel, tipo de lesión de acuerdo a clasificación AO (A, B ó C), diagnóstico de lesiones asociadas, lesiones divididas por segmento (trauma craneofacial, trauma de tórax, trauma abdominal, fractura en miembros superiores, lesión pélvica, fractura en miembros inferiores), tipo de manejo a lesión vertebral (instrumentación o manejo conservador) y complicaciones (dehiscencia de herida, infección de herida). Se utilizó Microsoft Excel para los cálculos aritméticos y estadísticos. El presente estudio, al ser retrospectivo, descriptivo, no requirió de revisión por el comité de ética institucional. El estudio no requiro de consentimiento informado Debido al tipo de estudio que fue retrospectivo, descriptivo, observacional, no intervencionista, el presente estudio de investigación es seguro, se considera con riesgo menor al mínimo, de acuerdo a la norma que establece las disposiciones para la investigación en salud del instituto Mexicano Del Seguro Social, con fundamento en lo dispuesto en la Ley General de Salud, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984 y sus reformas, artículos 2 fracción VII, articulo 41bis y Título Quinto Capítulo Único. Todos los datos obtenidos de la base de datos, fueron utilizados solo por el equipo investigador, de manera que se protegió la confidencialidad y la identidad delpaciente.

El presente trabajo de investigación cumple con La Norma Internacional de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial 18ª Asamblea Venecia Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y la Asamblea General, Fortaleza Brasil,2012; El reglamento de la Ley General de salud en materia de investigación parala salud, que se encuentra en vigencia actualmente y con los principios fundamentales de bioética: beneficencia, no maleficencia, justicia,autodeterminación o autonomía, además de las normas de investigación del IMSS.

RESULTADOS

De los 56 pacientes captados, 50 presentaban alguna lesión traumática de columna reciente, no atribuible a avulsión de apófisis transversas en lesiones pélvicas, lo que representa el 14.97% de los pacientes polifracturados registrados. De los 38 pacientes incluidos en la muestra el promedio de edad fue de 40.3 años, con una moda de 23 y mediana de 35. La figura 1 muestra la distribución por género, con una relación entre hombres y mujeres de aproximadamente 5.3:1. El promedio de días de estancia hospitalaria fue de 12.7, moda 11, mediana 12. (Figura 1)

Mecanismo y condiciones de lesión

El mecanismo lesivo más frecuente fue caída, con 63% (24 pacientes), seguido de accidente de vehículo motorizado, atropellamiento, aplastamiento y herida por proyectil de arma de fuego con 1 paciente los últimos 2. (Figura 2).

Entre las condiciones lesivas se encontró que en su mayoría fue accidente laboral 36.84%, y en segundo lugar lesiones en el hogar,

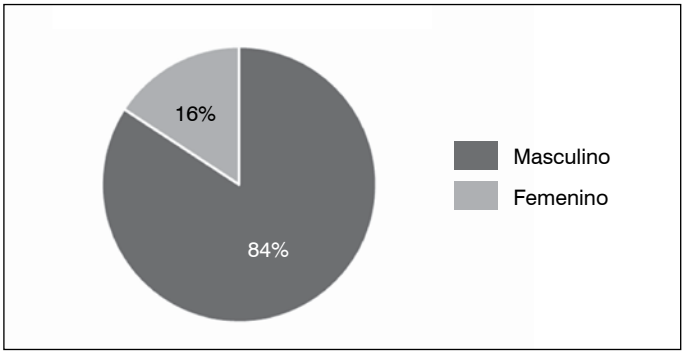


Figura 1. Distribución por género.

seguidos de choque en automóvil, lesión en vía pública, accidente en motocicleta, intento suicida (un caso) y violencia (un caso) (Figura 3) y del total de éstos, en estado etílico 13.16% (5 pacientes, de los cuales, un atropellamiento, tres accidentes de vehículo motorizado – uno de ellos en motocicleta, y una caída de altura en el hogar).

Más de la mitad de las lesiones ocurrieron en el horario matutino, una cuarta parte en el horario vespertino y el resto en el horario nocturno. (Figura 4)

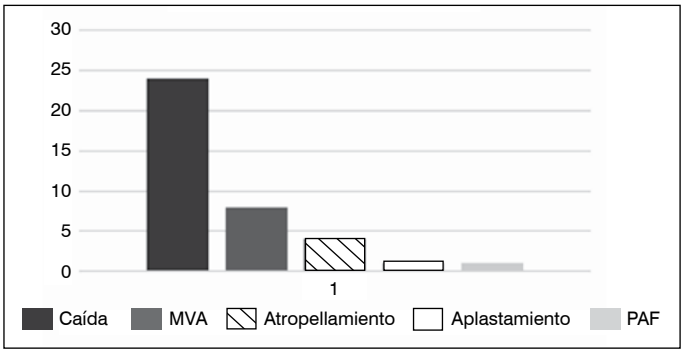


Figura 2. Mecanismo de lesión.

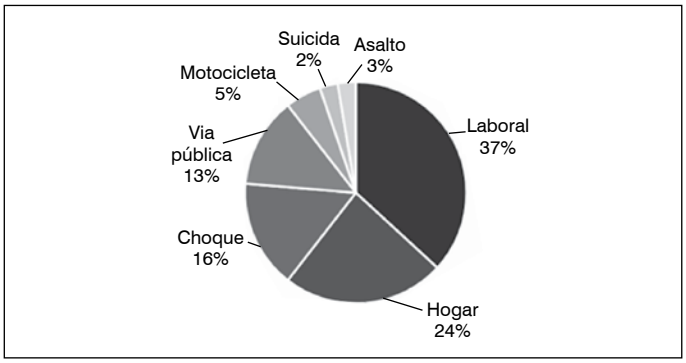


Figura 3. Tipo de lesión.

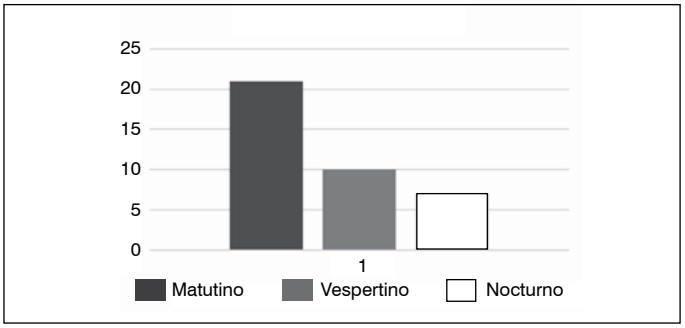


Figura 4. Horario de lesión.

Distribución de lesiones vertebrales y clasificación

Del total de pacientes captados, 6 sufrieron lesión vertebral en dos segmentos (15.79%), 29 (76.32% del total) sufrieron algún tipo de fractura de columna lumbar, 12 (31.58% del total) con fractura a nivel torácico y 3 (7.89% del total) con fractura a nivel cervical. (Figura 5)

La Figura 6 muestra la distribución de lesiones vertebrales de acuerdo a la clasificación AO, con más de dos terceras partes de fracturas tipo A, una cuarta parte de fracturas tipo B y una vigésima parte de fracturas tipo C.

De las lesiones cervicales, se encontró una de tipo A, una tipo B y una tipo C; de las torácicas se encontraron 7 tipo A (58.33%), 5 tipo B (41.67%) y ninguna tipo C; de las lumbares se encontraron 24 tipo A (82.76%), 4 tipo B (13.79%) y 1 tipo C (3.45%). (Figura 7)

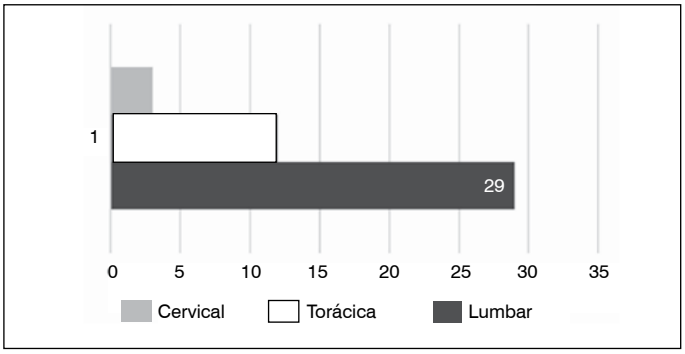


Figura 5. Distribución por segmento.

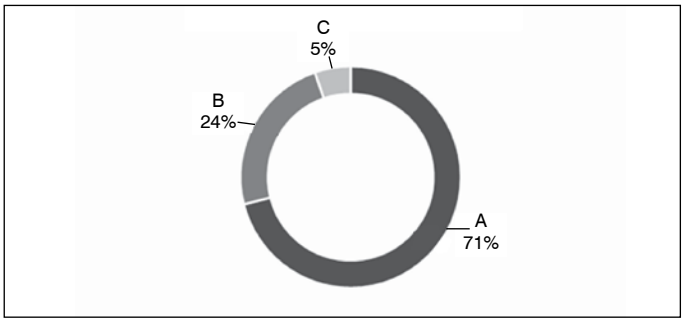


Figura 6. Lesión vertebral por AO.

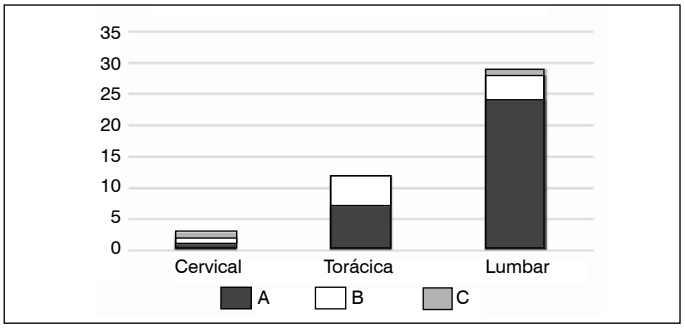


Figura 7. Distribución por clasificación AO.

Afección neurológica

Se encontraron 9 pacientes con lesión neurológica de algún tipo, representando el 23.68% del total de la población captada, (Figura 8) de los cuales 7 cursaron con lesión incompleta 1 con radiculopatía y 1 con lesión completa. (Figura 9)

Del total de pacientes captados, más de tres cuartas partes fue clasificado con Frankel E, seguido de Frankel D, C, B y A. Por segmento aproximadamente más de dos terceras partes de cada grupo fue calificado con Frankel E. (Figura 10 y 11)

Lesiones asociadas (adicionales a fractura en algún segmento vertebral)

La frecuencia de lesiones asociadas mostró una distribución decreciente, con cerca del 45% de pacientes con una lesión asociada, seguido en orden de pacientes con dos, tres, cuatro y cinco lesiones asociadas. Del total de pacientes, el segmento más frecuentemente afectado fue miembros torácicos con 47.37%, seguido de miembros pélvicos con 42.11%, pelvis con 36.84%, tórax con 34.21%, cráneo y cara con 31.58% y abdomen con 21.05% del total de pacientes. (Figuras 12 y 13)

Por segmento, los pacientes con lesión de columna cervical fueron quienes proporcionalmente presentaron mayor número de lesiones asociadas, dado que los 3 pacientes presentaron 3, 4 o 5 lesiones asociadas. La distribución de número de lesiones fue más uniforme para pacientes con lesión en columna torácica para pacientes con 1, 2 y 3 lesiones asociadas, con menor número de ellos para 4 y

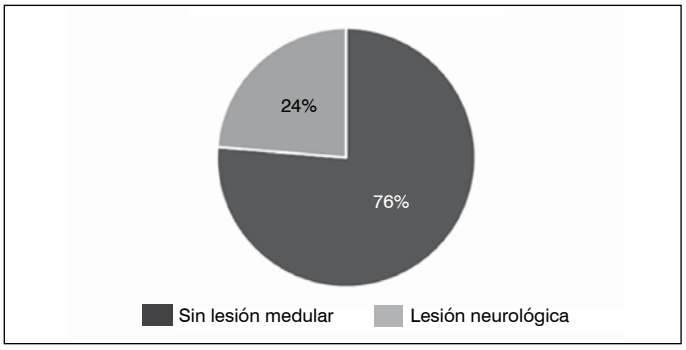


Figura 8. Afección neurológica.

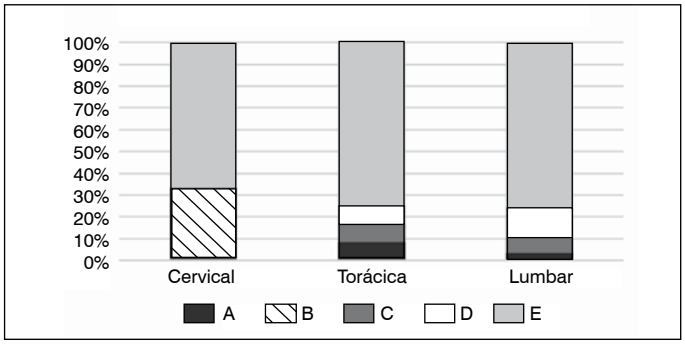


Figura 11. Distribución por segmento según lesión neurológica.

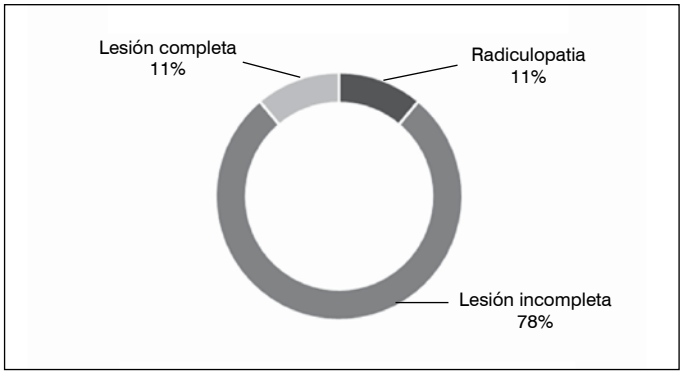


Figura 9. Total de lesiones neurológicas.

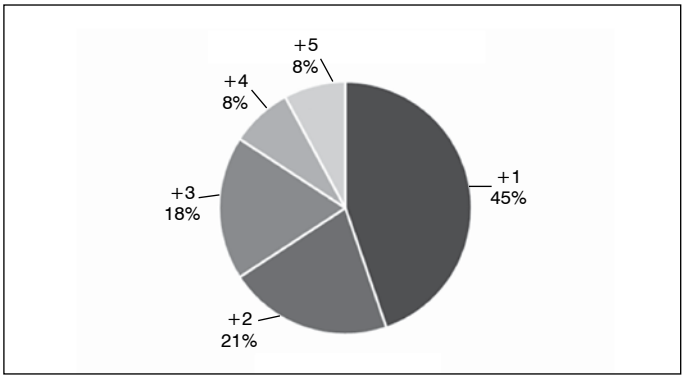


Figura 12. Lesiones asociadas.

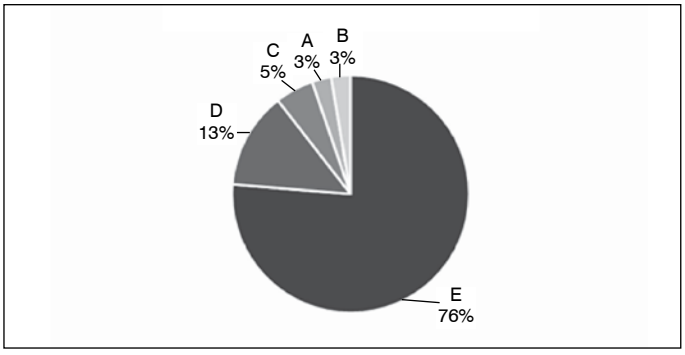


Figura 10. Clasificación de Frankel.

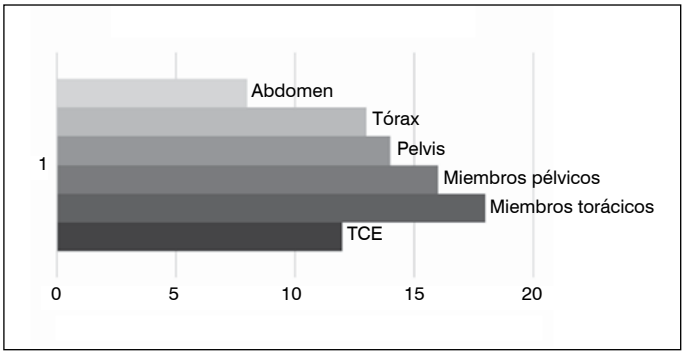


Figura 13. Total de lesiones asociadas.

lesiones asociadas. Los pacientes para columna lumbar representaron la mayor cantidad de pacientes con menos lesiones asociadas, con una distribución menor para 3, 4 y 5 lesiones asociadas. (Figura 14).

Por segmento afectado de columna vertebral, los pacientes con lesión cervical tuvieron una distribución más o menos uniforme para lesiones de cráneo, tórax, miembros torácicos, abdomen y pelvis, sin presentar lesiones en miembros pélvicos. Los pacientes con lesión de columna torácica tuvieron una incidencia ligeramente mayor de lesiones en miembros torácicos. Por otra parte, los pacientes con lesión de columna lumbar mostraron la mayor incidencia de lesiones asociadas en miembros pélvicos, seguida de miembros torácicos. (Figura 15)

Incluimos en este rubro la relación entre horario de lesión y número de lesiones asociadas, encontrando que los pacientes con mayor cantidad de lesiones se accidentaron en los horarios matutino y vespertino. (Figuras 16, 17 y 18)

Tratamiento y complicaciones

De los 38 pacientes captados, 37 requirieron de al menos un procedimiento quirúrgico (97.37%), con un promedio de dos procedimientos quirúrgicos por paciente, sumando un total de 81 procedimientos quirúrgicos para todos los pacientes captados, con una tasa de infección del 7.41% (6 infecciones en total, dos de abordaje abierto de columna lumbar, uno de abordaje mínimo invasivo de columna lumbar y tres de abordaje para fracturas de pie y tobillo), además de un paciente que cursó con dehiscencia de herida de abordaje abdominal. De las lesiones vertebrales, el 68.42% (26 pacientes) requirió de instrumentación con algún sistema (Caspar, Vertex, TSRH, Sextant, Legacy), y 31.88% fueron manejados de forma no quirúrgica (12 pacientes en total, de los cuales 10 se manejaron con corsé de Jewett y 2 sólo con reposo – un paciente con fractura por proyectil de arma de fuego y un paciente con fractura de apófisis transversas solamente). (Figura 16)

DISCUSIÓN

En la información general de este estudio, se encontró una prevalencia del período del 16%, cerca de la mitad comparada con la que reporta Laurer et al.,[1] del 31%.La diferencia entre la incidencia en hombres y mujeres encontrada fue mayor que la reportada por Leucht et al.,[2] quien menciona una relación de 1.6:1 que contrasta con el 5.3:1 de nuestro estudio. Por otra parte, Chu et al.[3] reporta una proporción casi 1:1 en una población

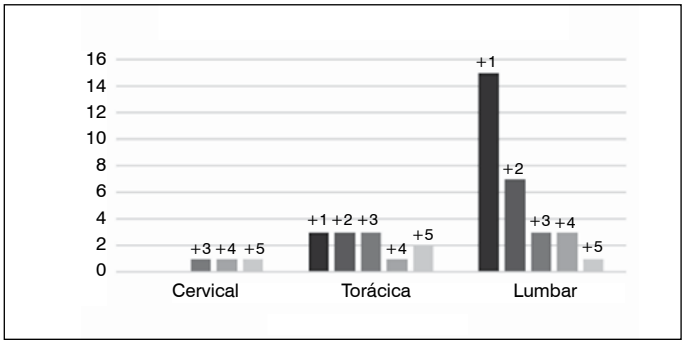


Figura 14. Distribución por segmento y número de lesiones asociadas.

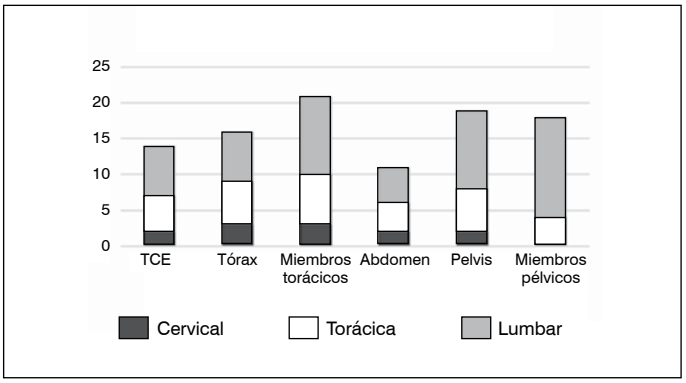


Figura 15. Distribución de lesiones vertebrales por segmentos corporales.

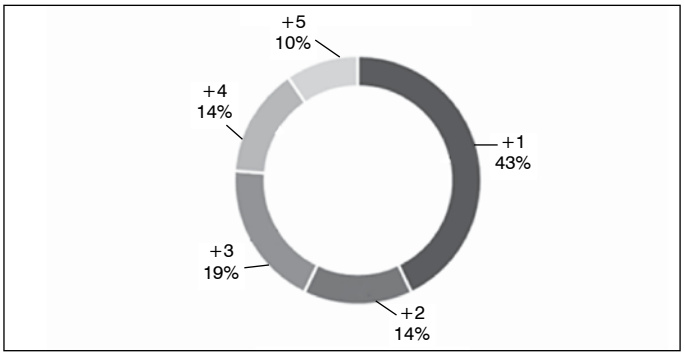


Figura 16. Matutino.

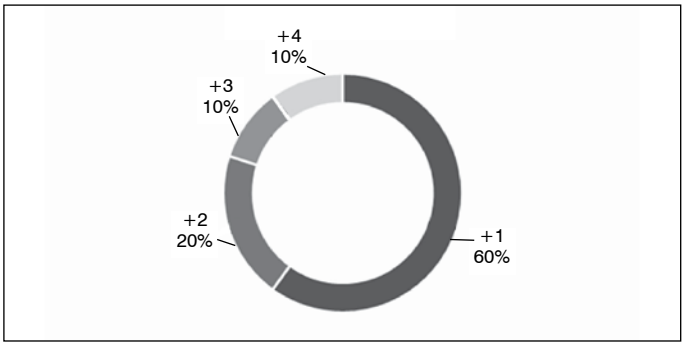


Figura 17. Vespertino.

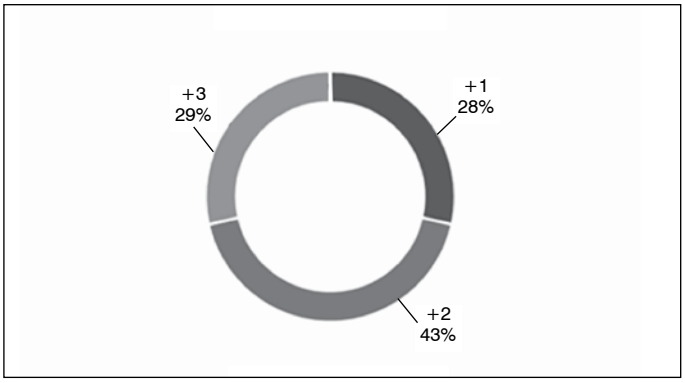


Figura 18. Nocturno.

de más de 50 mil pacientes con lesiones vertebrales en Taiwán. El promedio de edad es similar al reportado por Leucht et al.,[2] quien arroja un 43.8, similar al 40.3 que reportamos. El promedio de días de estancia hospitalaria es menor a reportado por Chu et al.,[3] que fue de 8.5, nosotros encontramos un promedio cercano a las dos semanas, lo que implica un gasto considerable de hospitalización.

En cuanto a mecanismos de lesión, Leucht[2] divide caídas como de alta energía y baja energía; las primeras como causantes del 39% de las lesiones y las segundas con un 20%. En contraste con Anwar,[4] quien reporta en primer lugar con 37.4% a los accidentes vehiculares y las caídas con un 24% (caídas de altura) y caídas de escaleras con un 12.6%. Por otra parte, Laurer et al.[1] reporta accidentes en auto 31%, motocicleta 12% y caídas en total 40%. Mostramos resultados similares a Leucht et al.,[2] con un porcentaje de caídas, en conjunto, de 63.16%, seguido de accidentes vehiculares en un 21.05%, debe notarse que ésta última cifra es consistentemente menor que en otros estudios. Estas cifras no pueden compararse directamente con las reportadas por Browner et al.[8], debido a que son de pacientes con lesiones vertebrales aisladas, sin considerar las lesiones asociadas (accidente de carretera 45%, caídas 20%, 15% recreativo, 15% de violencia, 5%), sin embargo, nos da una idea de las diferencias y similitudes entre los mecanismos lesivos en ambos grupos de pacientes.

Se debe hacer énfasis en la diferencia que hay en el mecanismo de lesión involucrado en lesiones vertebrales toracolumbares, pues se ha reportado que más del 50% se debe a accidentes vehiculares.[7] Aunque no se haya analizado directamente en este estudio dichos segmentos aislados, se puede inferir la diferencia con nuestro estudio, al tomar en cuenta que más del 90% de los pacientes captados tenían lesión en dicho segmento y el mecanismo lesivo más frecuente (63.16%) fue caída.

En otros estudios no se hace mención a las condiciones de lesión. Encontramos en nuestra población que la mayoría fueron accidentes laborales, seguidos de accidentes en casa, y en menor proporción choques y accidentes en vía pública. Resulta interesante notar que sólo 2 del total de pacientes captados presentaron accidente en motocicleta. En cuanto a horario, hubo una distribución que coincide con la frecuencia de accidentes laborales, siendo la mayoría en el horario matutino. De acuerdo con éste resultado encontramos que los pacientes con la mayor cantidad de lesiones asociadas se accidentaron en los horarios matutino y vespertino, mientras que en el horario nocturno hubo menor cantidad de lesiones asociadas.

En cuanto a distribución de las lesiones vertebrales, al igual que en los estudios reportados por Leucht et al.[2] y Chu et al.,[3] las lesiones lumbares significan más de la mitad del total, quienes reportan 50.4% y 57% respectivamente. Anwar,[4] en contraste, reporta las lesiones cervicales con una incidencia del 42.6%, muy probablemente secundario a que su población incluye una gran cantidad de accidentes vehiculares.

Del total de lesiones vertebrales de acuerdo a la clasificación AO, la distribución para las lesiones de columna torácica y lumbar coincide con la reportada por Leucht et al.[2]; para la columna cervical no es posible hacer una correlación debido a la poca cantidad de pacientes que encontramos. En total, la proporción que encontramos para el total de fracturas tipo A fue considerablemente mayor al 54.8% reportado por Leucht et al.[2]

En cuanto a la lesión neurológica, la incidencia es similar a la reportada por Leucht et al.,[2] Chu et al.[3] y Laurer et al.[1] (24.7%, 27.6% y 24.6% respectivamente), y la distribución por clasificación de Frankel,

en total, es similar a la reportada anteriormente. La distribución por segmentos de acuerdo a dicha clasificación es relativamente uniforme para Frankel E.

Existe una diferencia considerable en la incidencia de lesiones asociadas en general, siendo sustancialmente mayor para nuestra población, por ejemplo, para fracturas en extremidades (total de 26.63% reportado por Leucht et al.,[2] 23% Saboe et al,[5] versus 41.98% en nuestro estudio). En cuanto a lesiones craneofaciales los datos no son consistentes, reportando Leucht et al.[2] una incidencia del 19.3%, Saboe et al.[5] del 26% y nosotros 31.58%. Por otra parte, la incidencia de doble lesión vertebral fue ligeramente menor (21.3%, según Leucht et al.,[2] contra 15.79% de éste estudio).

La distribución de lesiones asociadas según el segmento afectado es similar a la reportada en otros estudios, siendo mayor para miembros pélvicos y pelvis en pacientes con lesión lumbar, y proporcionalmente uniforme para lesiones de cráneo, tórax y miembros torácicos para pacientes con lesión cervical. Los pacientes con lesiones torácicas tuvieron una distribución más o menos uniforme, con ligeramente mayor incidencia de lesiones en miembros torácicos, como lo reporta Chu et al.[3]

En reportes que analizan esta población no se ha hablado acerca del horario de lesión, nosotros encontramos una mayor incidencia de lesiones asociadas en pacientes accidentados en horarios matutino y vespertino, que probablemente sólo refleje la diferencia entre la cantidad de pacientes lesionados en dichos horarios.

En cuanto a la realización de algún procedimiento quirúrgico en la columna vertebral, Chu et al.[3] reporta que el 17.3% de sus pacientes requirió de algún procedimiento quirúrgico para ésta región, mientras que nosotros encontramos con un 68.42%. Este dato puede estar sesgado debido a que el estudio de Chu et al.[3] inicialmente se refiere al total de pacientes que ingresaron a alguna unidad hospitalaria en Taiwán secundario a alguna lesión vertebral, en contraste con nuestra población que sólo toma en cuenta los pacientes que pasan a hospitalización a cargo de servicio de Polifracturados, dado que la gran mayoría de los pacientes que son candidatos a manejo conservador son dados de alta desde el servicio de Urgencias y casi sólo los pacientes que requieren de algún procedimiento quirúrgico son los que se mantienen hospitalizados.

La tasa de infección reportada para sitio quirúrgico reportada en la literatura se aproxima al 2.9%, Canale[5], 2013 y en este estudio obtuvimos una tasa de más del doble, con 7.41%. Dicho aumento es atribuible a la presencia de múltiples lesiones en el paciente polifracturado que implican mayor demanda metabólica y una respuesta inmunológica alterada, que predispone al paciente a presentar tanto infección, como dehiscencia de herida o falla en la consolidación.

CONCLUSIONES

El mecanismo de lesión más importante para este estudio fue caída, misma que se presentó en la gran mayoría de los casos en el ámbito laboral. La severidad de las lesiones asociadas que encontramos es mayor a la reportada tanto en Taiwán, como en Reino Unido y Alemania. Mismo que puede reflejar las condiciones laborales de la población mexicana trabajadora.

Encontramos que las lesiones más frecuentemente asociadas fueron en miembros torácicos y pélvicos, y que los pacientes con lesiones cervicales tenían una mayor cantidad de lesiones asociadas. Los pacientes con lesiones lumbares tuvieron mayor incidencia de lesiones de miembros pélvicos y los pacientes con lesiones de columna torácica tuvieron una distribución relativamente uniforme de lesiones asociadas.

Encontramos que la tasa de infección es más del doble de la reportada en la literatura, atribuible a la mayor demanda metabólica a la que está sujeta el paciente con trauma múltiple.

Éste trabajo, es un punto de partida para la realización de estudios enfocados a los pacientes politraumatizados en población mexicana.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUCION DE LOS AUTORES: Éste manuscrito, realizado en una sola institución tiene tres autores. Cada uno contribuyó individual y significativamente al desarrollo del mismo. LM y RA fueron los principales contribuyentes a la recopilación de bibliografía, redacción del trabajo y análisis del mismo. YM y RA se encargaron de la revisión del registro de pacientes para la realización de la base de datos. RA realizó la revisión de expedientes clínicos para el llenado de la base de datos. LM y YM realizaron la revisión final y aprobación del trabajo.

REFERENCIAS

1. Laurer H, Maier B, El Saman A, Lehnert M, Wyen H, Marzi I. Distribution of Spinal and Associated Injuries in Multiple Trauma Patients. Eur J Trauma Emerg Surg. 2007;33(5):476-81.
2. Leucht P, Fischer K, Muhr G, Mueller EJ. Epidemiology of traumatic spine fractures. Injury. 2009;40(2):166-72.
3. Chu D, Lee YH, Lin CH, Chou P, Yang NP. Prevalence of associated injuries of spinal trauma and their effect on medical utilization among hospitalized adult subjects–a nationwide data-based study. BMC Health Serv Res. 2009;9:137.
4. Anwar F, Multiple trauma associated with spinal injury. RMJ. 2011;36 (1):18-21.
5. Saboe LA, Reid DC, Davis LA, Warren SA, Grace MG. Spine trauma and associated injuries. J Trauma. 1991;31(1):43-8.
6. Canale T, Beaty J, Cleveland K. General principles of infection. In: Canale ST, Beaty JH. Campbell's operative orthopaedics. 12th ed. New York: Elsevier; 2013. p. 706-23.
7. Herlowitz H, Garfin S, Eismons F, Bell G, Balderston R, Agabegi. Rothman-Simeone: the spine. New York: Elsevier; 2011.
8. Browner B, Gupta M, Benson D, Keenen T. Initial evaluation and emergency treatment of the spine injured patient. In: Browner BD, Jupiter JB, Kretteck C, Anderson PA, editors. Skeletal trauma. New York: Elsevier; 2015. p. 729-51.

TRATAMIENTO CONSERVADOR PARA FRACTURAS TIPO ESTALLIDO DE LA COLUMNA TORACOLUMBAR

TRATAMENTO CONSERVADOR PARA AS FRATURAS TIPO EXPLOSÃO DA COLUNA TORACOLOMBAR

CONSERVATIVE TREATMENT FOR THORACOLUMBAR SPINE BURST FRACTURES

Barajas Vanegas Raymundo[1], Barajas Mota Raymundo[2], Villegas Domínguez Josué Eli[3], Hernández Álvarez María Betten[4]

1. Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, México, Distrito Federal.
2. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gíneco Obstetricia "Dr. Luis Castelazo Ayala" IMSS, Delegación Álvaro Obregón, México, Distrito Federal.
3. Unidad de Medicina Familiar, Veracruz, Veracruz Norte, México.
4. Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, México, Distrito Federal.

RESUMEN

Objetivo: Identificar la categoría de la evidencia y la fuerza de recomendación del tratamiento conservador de las fracturas tipo estallido de la columna toracolumbar. Método: Se realizó una revisión sistemática de abril de 2014 a junio de 2015, seleccionando artículos según su diseño prospectivo, relacionados con las fracturas tipo estallido de la columna toracolumbar y su tratamiento. Estos estudios fueron publicados en las bases de datos electrónicas desde enero 2009 hasta enero 2015. Resultados: Se encontró un total de 9,504 artículos en búsqueda libre, de los cuales 7 cumplieron con los criterios de selección y se incluyeron para análisis en un estudio de 435 pacientes, de los cuales 72 recibieron tratamiento quirúrgico y 363 recibieron algún tipo de tratamiento conservador, mostrando predominantemente nivel de evidencia "1b" con fuerza de recomendación tipo "A". Conclusiones: De acuerdo a la evidencia obtenida, el tratamiento conservador es una opción de manejo para los pacientes con fractura tipo estallido estable en un solo nivel de la columna toracolumbar y sin lesión neurológica.

Descriptores: Fracturas de la columna vertebral; Vértebras lumbares; Vértebras torácicas; Cifosis.

RESUMO

Objetivo: Identificar a categoria da evidência e a força de recomendação do tratamento conservador de fraturas tipo explosão da coluna toracolombar. Método: Realizou-se uma revisão sistemática de abril de 2014 a junho de 2015, selecionando artigos de acordo com seu formato prospectivo, relacionados com fraturas tipo explosão da coluna toracolombar e seu tratamento. Esses estudos foram publicados nos bancos de dados bibliográficos eletrônicos no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2015. Resultados: Foi encontrado um total de 9,504 artigos em pesquisa livre, dos quais 7 satisfizeram os critérios de seleção e foram incluídos para análise, num estudo de um total de 435 pacientes, dos quais 72 receberam tratamento cirúrgico e 363 receberam algum tipo de tratamento conservador, mostrando predominantemente nível de evidência "1b", com força de recomendação tipo "A". Conclusões: De acordo com a evidência obtida, o tratamento conservador é uma escolha de tratamento para os pacientes com fratura tipo explosão estável em um único nível da coluna toracolombar e sem lesão neurológica.

Descritores: Fraturas da coluna vertebral; Vértebras lombares; Vértebras torácicas; Cifose.

ABSTRACT

Objective: To identify the category of evidence and the strength of recommendation for the conservative treatment of thoracolumbar spine burst fractures. Method: A systematic review was conducted from April 2014 to June 2015, selecting articles according to their prospective design, related to thoracolumbar spine burst fractures and their treatment. These studies were published in the electronic bibliographic databases from January 2009 to January 2015. Results: A total of 9,504 articles were found in a free search, of which 7 met the selection criteria and were included for analysis in a study of a total of 435 patients, of whom 72 underwent surgical treatment and 363 received some type of conservative treatment, showing predominantly level of evidence "1b", with strength of recommendation type "A". Conclusions: According to the evidence obtained, the conservative treatment is a choice for patients with stable burst fracture in a single level of thoracolumbar spine and with no neurological injury.

Keywords: Spinal fractures; Lumbar vertebrae; Thoracic vertebrae; Kyphosis.

INTRODUCCIÓN

La fractura vertebral es una lesión que compromete desde un cuerpo vertebral hasta la unidad funcional vertebral.[1,2] En México, las vértebras más afectadas son las que se encuentran entre T11 y L1 en el 52% de los casos, de las cuales un 45% son secundarias a una lesión tipo estallido y que tienen como etiología principal las caídas en el 50.5%.[1, 3-5]

Trabajo realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social Unidad Médica de Alta Especialidad en Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de La Fuente Narváez" México, Distrito Federal. Correspondência: UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, Av. Eje Fortuna S/N, Esq. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena De Las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. 07760, México, D.F. raybarvan@gmail.com

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172277

Recibido en 21/11/2016, acepto en 06/03/2017

El diagnóstico y clasificación de las fracturas de la columna vertebral toracolumbar, se realiza al igual que otras patologías, partiendo de una anamnesis dirigida a la sintomatología del paciente, identificando la existencia de limitación de la movilidad pasiva y activa, aparición de huecos anormales entre apófisis espinosas que nos indiquen la sospecha de una fractura y del examen neurológico, en el cual se evalúa la respuesta motora, sensitiva y los reflejos. Posteriormente, el diagnóstico presuntivo puede ser apoyado por los estudios de gabinete.[1,3,6] La combinación de radiografías simples, Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Magnética (RM) y Mielografía, permite identificar lesiones óseas, ligamentarias y neurológicas. La información obtenida de estos estudios permitirá clasificar el tipo de lesión osteoarticular e identificar lesiones inestables, así como apoyar la decisión terapéutica y la planeación apropiada para estabilizar los elementos óseos, según sea el caso.[1,3,6,7]

A través del tiempo se han elaborado varias clasificaciones para las fracturas de la columna vertebral, las cuales datan desde 1929 hasta la más actual establecida por el "Sistema AO", la cual se basa en criterios morfopatológicos de acuerdo con el mecanismo de lesión, el grado de inestabilidad y establece consideraciones pronósticas en relación con el potencial de recuperación.[3, 5, 7-11]

Adicional a la clasificación AO para las fracturas de la columna vertebral toracolumbar, se utilizan dos escalas de puntuación para determinar el grado de severidad de la lesión toracolumbar y la toma de decisiones para su manejo. La primera presentada en el año 2005 por Vaccaro et al., "Thoracolumbar Injury Severity Score" (TLISS por sus siglas en inglés) y la segunda presentada en el año 2013 por los colaboradores de la AOSpine "Thoracolumbar AOSpine Injury Score" (TL AOSIS por sus siglas en inglés). En ambas escalas se descarta el manejo conservador con un puntaje mayor a 5 puntos.[3, 5, 7-10]

La fractura por estallido de la columna vertebral toracolumbar presenta una incidencia de hasta el 14% de déficit neurológico y es una patología que se presenta en gran medida en el diario acontecer dentro de los Servicios de Ortopedia y Traumatología.[12-15] En la actualidad, la terapéutica a seleccionar para dicha patología ofrece dos opciones viables: el tratamiento conservador y el manejo quirúrgico. Teniendo aún hasta nuestros días la falta de información en las Guías de práctica clínica que nos facilite la toma de decisión hacia uno u otro manejo. Lo cual genera controversia en el equipo médico encargado de los casos, que en la gran mayoría de las veces decide optar rutinariamente por el manejo quirúrgico, descartando las bondades del manejo conservador, el cual es de menor costo, reduce las comorbilidades y ofrece una buena expectativa en la función del paciente, sin embargo las recomendaciones del mismo son diversas en función del contexto médico actual.

Por esta razón, el propósito de este estudio, es realizar una revisión sistemática de la literatura mundial que permita identificar el nivel de la evidencia y la fuerza de recomendación en el tratamiento conservador para las fracturas tipo estallido de la columna vertebral toracolumbar, lo cual permitirá generar en el médico ortopedista confianza para la elección del manejo.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una Revisión sistemática de la literatura correspondiente al periodo del mes de abril del 2014 al mes de junio del 2015 conforme los lineamientos y guías del Método del Grupo Cochrane. Dos investigadores realizaron la búsqueda bibliográfica electrónica a partir del mes de enero del 2009 hasta el mes de enero del 2015 a través de MEDLINE, OVID y Cochrane library. Posterior a la búsqueda de los artículos, se registraron los datos requeridos en cédulas de evaluación, cada artículo fue evaluado por 2 colaboradores, quienes revisaron el título y resumen respectivamente, posteriormente cada colaborador seleccionó aquellos artículos que cumplían con los criterios de selección, los mismos que fueron revisados en su texto completo. Los resultados obtenidos se analizaron por medio del Software SPSS Statistics19, haciendo un análisis del índice de concordancia kappa entre 2 expertos sobre la interpretación de los artículos. El desarrollo de dicho trabajo de investigación atendió los aspectos éticos requeridos y estuvo basado en las recomendaciones de la Declaración de Helsinki (Seúl 2008) y con apego al reglamento en materia de investigación, por lo que fue presentado, autorizado y registrado por el comité local de investigación el cual otorga el Número de Registro del SIRELCIS: R-2015-3401-4, así como se obtiene el consentimiento informado de manera verbal. (Tablas 1-5)

Tabla 1. Criterios de selección.

Criterios de Inclusión	Criterios De No Inclusión	Criterios de Eliminación
Artículos relacionados con fracturas por estallido de la columna vertebral toracolumbar. Artículos relacionados con el tratamiento conservador para las fracturas tipo estallido de la columna vertebral toracolumbar. Artículos relacionados con el tratamiento conservador contra el tratamiento quirúrgico, de las fracturas tipo estallido de la columna vertebral toracolumbar. Artículos relacionados con el tratamiento conservador contra el tratamiento quirúrgico para las fracturas tipo estallido de la columna vertebral toracolumbar, con respecto a su tiempo de recuperación, persistencia y/o reincidencia de la sintomatología, días de estancia intrahospitalaria generados y presencia de complicaciones derivadas del tratamiento. Artículos originales de revistas indexadas. Artículos publicados del mes de enero del 2009 al mes de enero del 2015. Artículos publicados en lengua Inglesa y Española. Artículos relacionados con el manejo de las fracturas por estallido de la columna vertebral toracolumbar, seleccionados de acuerdo a su diseño, como lo son: los ensayos clínicos, estudios pre-experimento, estudios de cohorte prospectiva.	Artículos a los cuales no se pueda acceder. Artículos de revistas no médicas. Artículos en resumen, sin opción a obtenerlo completo. Artículos de revistas no indexadas.	Artículos publicados en otra lengua diferente a la inglesa y/o española. Artículos que no cumplan con las reglas internacionales de bioética. Artículos con una descripción insuficiente o inadecuada metodología.

Tabla 2. Palabras clave para búsqueda de artículos seleccionables en este estudio.

Código	Palabra clave de búsqueda
#1	Burst fracture
#2	Thoraco lumbar treatment
#3	Thoraco lumbar conservative
#4	Thoraco lumbar rehab
#5	Thoraco lumbar surgery treatment
#6	Burst fracture Indications
#7	Burst fracture Treatment
#8	Burst fracture and Thoraco lumbar treatment
#9	Burst fracture and Thoraco lumbar conservative
#10	Burst fracture and Thoraco lumbar surgery treatment
#11	Burst fracture or Thoraco lumbar treatment or Thoraco lumbar conservative or Thoraco lumbar rehab or Thoraco lumbar surgery treatment

RESULTADOS

En la búsqueda bibliográfica general dentro de las bases de datos indicadas, se encontró un total de 9,504 artículos; al realizar la delimitación de criterios de selección del estudio se redujo a 3,131 artículos, de los cuales se seleccionaron 15 en la revisión breve y se descartaron 8 durante la evaluación a texto completo, quedando un total de 7 artículos a evaluar en la selección final, de los cuales 6 se seleccionaron de PubMed y 1 de OVID. En conjunto, estos 7 artículos evaluados de la selección final, revisaron un total de 435 pacientes, de los cuales 72 pacientes fueron manejados quirúrgicamente y 363 pacientes recibieron algún tipo de tratamiento conservador.

Tabla 3. Variables de estudio.

Variables de Estudio	
Variable independiente	Variable dependiente
Tratamiento	Eficacia Días de estancia intrahospitalaria Tiempo de recuperación Reincidencia de sintomatología Complicaciones del tratamiento Tiempo de inicio de tratamiento

El resultado de la clasificación de cada uno de los revisores con respecto a la categoría de la fuerza de recomendación y el nivel de evidencia, tuvo un predominio para los artículos con fuerza de recomendación categoría "A" con un total de 6 artículos (85.7%) y un nivel de evidencia "1b" con un total de 6 artículos (85.7%).

El valor de concordancia obtenido por el método de Kappa, corresponde a 1.0 con un valor de p= 0.0005, lo cual indica buena consistencia interobservador.

De los artículos revisados en la selección final, un 14.2% indica que el tratamiento conservador tiene la misma eficacia que el tratamiento quirúrgico para las fracturas de la columna vertebral toracolumbar por estallido sin daño neurológico a mediano plazo (2 años) y largo plazo (20 años), esto derivado del estudio de 47 pacientes con fractura por estallamiento, ubicada entre T10 y L2, de estos 24 recibieron tratamiento quirúrgico Vs 23 pacientes que recibieron tratamiento conservador.

Otro 14.2% del total de los artículos, indica que el tratamiento quirúrgico de mínima invasión es más eficaz que el tratamiento conservador y que el tratamiento quirúrgico habitual, comparando 3 grupos de estudio; el primero constituido por 30 pacientes con tratamiento conservador, el segundo conformado por 25 pacientes con tratamiento quirúrgico mediante mínima invasión y el tercer grupo

Tabla 4. Características y resultados de los artículos revisados.

Autor/año	Diseño	Eficacia en el Tx	Días de estancia intrahospitalaria	Recuperación	Reincidencia de sintomatología	Complicaciones del tratamiento	Tiempo de inicio de Tx
Bailey C, Urquart J, et al. 2014	Ensayo clínico multicéntrico no cegado FR: A NE: 1b	-Tx conservador con órtesis (TLSO) y Tx conservador sin órtesis, igual de confiables y efectivos a 3 meses de seguimiento.	-2.5 días para pacientes con Tx conservador a base de órtesis. -2.6 días para pacientes con Tx conservador sin órtesis.	Sin datos	Sin datos	- Dolor radicular. -Dolor de espalda (lumbar). - Necesidad de estabilización quirúrgica por dolor. -Necesidad de osteotomía en un paciente con cifosis severa.	Sin datos
Kumar A, Aujla R, Lee C, et al. 2015	Cohorte prospectiva FR: B NE: 2b	-La cirugía de mínima invasión tiene mejor eficacia Vs el Tratamiento quirúrgico abierto y el Tratamiento conservador.	-Tratamiento conservador: 36 (10–104) días. -Tratamiento quirúrgico abierto: 4 (2–7) días. -Cirugía de mínima invasión: 2 (1–4) días. -Valor de p<0.05, cualquier Tx quirúrgico Vs conservador. -Valor de p<0.05, Tx quirúrgico abierto Vs mínima invasión.	-Tiempo en regresar a laborar (meses): *Tx conservador 9 (3–24 meses). *Tx quirúrgico abierto 4 (0.5-9 meses). *Cirugía de mínima invasión 2 (0.1-6 meses).	Sin datos	-Tratamiento conservador: Corrección posterior de cifosis por vía quirúrgica. -Tratamiento quirúrgico: Ninguno.	Sin datos
Shamji M, Roffey D, et al. 2014	Ensayo clínico aleatorizado cegado FR: A NE: 1b	-Tx conservador con órtesis (TLSO) y Tx conservador sin órtesis, se mostraron sin diferencia en resultados funcionales, posterior a 6 meses de seguimiento.	- Grupo TLSO tuvo 6.3 (±2.1) días de estancia intrahospitalaria. - Pacientes sin órtesis, tuvieron 2.8 (±3) días de hospitalización.	Sin datos	Sin datos	- De los pacientes que recibieron TLSO, 2 necesitaron ser transferidos al servicio de rehabilitación 48 horas, posterior al inicio de su tratamiento. - Ninguno de los pacientes que recibieron tratamiento sin órtesis, requirió ser transferido al servicio de rehabilitación posterior al inicio de su tratamiento. - Ningún paciente requirió tratamiento quirúrgico. - No se registraron daños neurológicos. - No se presentaron complicaciones hospitalarias.	Sin datos

Abreviaturas: Tratamiento (Tx), Fuerza de Recomendación (FR), Nivel de Evidencia (NE), Órtesis Toracolumbosacra (TLSO).

compuesto por 23 pacientes con tratamiento quirúrgico habitual, mostrando una diferencia estadísticamente significativa en los días de estancia intrahospitalaria y en el número de pacientes que retornaron a sus actividades habituales en el grupo con tratamiento quirúrgico mediante mínima invasión ($p<0.05$).

El 57.1% del total de los artículos revisados, evalúan el tratamiento conservador en sus diferentes modalidades; los cuales estudiaron un total de 239 pacientes con fracturas tipo estallido entre T10 y L3, dividiendo a la población en estudio en dos grupos, el primero integrado por 116 pacientes con tratamiento conservador con órtesis y el segundo conformado por 123 pacientes con tratamiento conservador sin órtesis. Concluyendo que los resultados son similares entre los pacientes que utilizan órtesis y aquellos que no la utilizan.

Por último, el 14.2% restante del total de los artículos revisados, realiza un análisis de los factores asociados con los resultados no óptimos en el manejo conservador con y sin órtesis en 71 pacientes. Determinando que un valor de cifosis mayor a 25° tiene una asociación con resultados subóptimos ($p<0.05$). (Tablas 4 y 5)

Tabla 5. Características y resultados de los artículos revisados.

Autor/año	Diseño	Eficacia en el Tx	Días de estancia intrahospitalaria	Recuperación	Reincidencia de sintomatología	Complicaciones del tratamiento	Tiempo de inicio de Tx
Bailey C, Fleming J, Gurr K, et al. 2013	Ensayo clínico aleatorizado FR: A NE: 1b	-El tratamiento conservador tiene resultados poco favorables para los pacientes con presencia de cifosis inicial mayor a 25°. Por lo que se sugiere instaurar una opción quirúrgica para ellos.	Sin datos	Sin datos	Sin datos	- Presencia de cifosis.	Sin datos
Wood K, Buttermann G, et al. 2015	Ensayo clínico aleatorizado FR: A NE: 1b	-El tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico, no registran diferencia clínica posterior a 4 años de seguimiento; sin embargo a 20 años de seguimiento, los pacientes que recibieron tratamiento conservador registran menos dolor de espalda y una mejor función al compararse con aquellos que recibieron tratamiento quirúrgico.	Sin datos	- 74% de los pacientes sometidos a tratamiento conservador, volvieron a sus actividades laborales 6 meses posterior al inicio de su tratamiento. - 43% de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico, volvieron a sus actividades laborales 6 meses posterior al inicio de su tratamiento.	Sin datos	- En los pacientes con tratamiento quirúrgico, se presentan 19 complicaciones en 24 meses de seguimiento (no especifica cuales). - En los pacientes con tratamiento conservador, se encontraron 2 complicaciones en 24 meses de seguimiento (no especifica cuales). -Dolor en espalda a largo plazo. - Posterior a 20 años de seguimiento, la valoración de las escalas de Oswestry, Roland-Morris y la análoga del dolor, muestran mejores condiciones para los pacientes que recibieron Tratamiento conservador comparado con quienes recibieron Tx quirúrgico ($p<0.05$).	Sin datos
Stadhouder A, Buskens E, et al. 2009	Ensayo clínico aleatorizado FR: A NE: 1b	-Misma eficacia entre diferentes tratamientos conservadores: 1.Solo Rehabilitación. 2. Órtesis. 3. Fijación con yeso.	Sin datos	Sin datos	-Dolor a largo plazo (3 años) con cualquiera de los tratamientos de tipo conservador.	Sin datos	De 3 a 5 días.
Bailey C, Dvorak M, Aludino A, Rosas-Arellano M, et al. 2011	Experimento multicéntrico FR: A NE: 1b	-El tratamiento conservador con órtesis, no presenta diferencias estadísticamente significativas con aquellos pacientes que reciben tratamiento sin órtesis.	- 4.7 días para los pacientes con Tx a base de órtesis. - 5 días para los pacientes con Tx conservador sin órtesis.	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos

Abreviaturas: Tratamiento (Tx), Fuerza de Recomendación (FR), Nivel de Evidencia (NE).

DISCUSIÓN

La evidencia encontrada muestra disparidad en los resultados generales, ya que, mientras hay datos que indican un resultado similar en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico (24 pacientes) y a tratamiento conservador (23 pacientes) en fracturas estables por estallido, en un solo nivel de la columna vertebral toracolumbar sin daño neurológico, otra fuente de evidencia generada a partir de la revisión de 78 pacientes divididos en 3 grupos, indica que la cirugía de mínima invasión es un tratamiento con mejores resultados para el paciente, al compararse con el tratamiento quirúrgico habitual y el manejo conservador. También existe evidencia que indica que dentro del tratamiento conservador, el uso de órtesis (116 pacientes) no ofrece ventajas al compararse con el tratamiento conservador sin órtesis basado en rehabilitación (123 pacientes).

Los datos recopilados con respecto a las complicaciones en pacientes con fractura toracolumbar por estallido, indican que, los sujetos sometidos a tratamiento conservador cursan con menos complicaciones, mientras que otras fuentes, muestran resultados contrarios; poniendo a la técnica quirúrgica con menos complicaciones. Basado en esto podemos decir que la evidencia no se presenta de forma clara por la existencia de resultados dispares en la evidencia publicada, exceptuando al seguimiento a largo plazo (20 años) en pacientes sometidos a tratamiento conservador, el cual registró menos complicaciones.[16-22]

En base al tiempo de recuperación, se presenta otra discrepancia en los resultados, ya que los pacientes con fractura tipo estallido estable en un solo nivel de la columna vertebral toracolumbar sin déficit neurológico, manejados conservadoramente tienen mayor tendencia a regresar a sus actividades laborales como producto de una adecuada recuperación, al ser comparados con los manejados de forma quirúrgica convencional y exceptuando a los manejados quirúrgicamente mediante mínima invasión, quienes tienen un tiempo más breve de incorporación a sus actividades laborales.

En comparación a los diferentes tipos de tratamiento conservador en el manejo de fracturas tipo estallido de la columna vertebral toracolumbar en un solo nivel y asociadas a fracturas por compresión a 3 años de seguimiento, se muestra una recuperación similar al ser valorados mediante la escala visual análoga del dolor y Oswestry.[17,20,21]

El tiempo de hospitalización fue de 2-17 días para el tratamiento conservador en cualquier modalidad, sin embargo, en algunos casos se extendió hasta 104 días Vs 6-27 días de los sometidos a tratamiento quirúrgico convencional y de 1 a 4 días de los que recibieron tratamiento quirúrgico de mínima invasión.[16-18,20,22]

Conforme al costo del tratamiento, el tratamiento conservador es 3-5 veces menor comparado con el manejo quirúrgico y aún menos al no utilizar órtesis[16,18,20]

Así como, es el dolor el síntoma con mayor recurrencia tanto en los pacientes manejados de forma conservadora y quirúrgicamente. Mostrándose como principal complicación del tratamiento conservador, la presencia de cifosis residual que en algunos casos amerita corrección quirúrgica.[16,18,21]

Por último, se identificó un estudio que muestra una diferencia estadísticamente significativa con respecto al tratamiento quirúrgico de mínima invasión, mostrando mayor eficacia conforme al resto de los manejos, sin embargo la descripción de la metodología no es clara y no define los criterios de selección.[22] (Tablas 4, 5)

CONCLUSIONES

El nivel de evidencia que predomina en esta revisión, es de la categoría "1b"con una fuerza de recomendación tipo "A". La evidencia generada en los últimos 6 años en función de estudios primarios y total de pacientes incluidos en los mismos en el tema de estudio es limitada (435 pacientes en 7 estudios primarios). Lo que indica que la comunidad médica aún debate el manejo de las fracturas por estallido de la columna vertebral toracolumbar, motivo prioritario para realizar el análisis de las evidencias generadas para proseguir con nuevos estudios prospectivos del tema en cuestión.

La evidencia obtenida, respecto a la eficacia y el porcentaje de pacientes que se reintegran a sus actividades laborales, es similar en el tratamiento conservador y quirúrgico de la fractura tipo estallido estable en un solo nivel de la columna vertebral toracolumbar sin lesión neurológica. Mostrando el tratamiento conservador menos complicaciones y costos a largo plazo.

Conforme la evidencia obtenida, podemos inclinarnos por el tratamiento conservador con órtesis toracolumbosacra, como una opción de manejo de la fractura tipo estallido estable de un solo nivel de la columna vertebral toracolumbar sin daño neurológico.

A partir de este trabajo, se detecta la necesidad de realizar el análisis de las evidencias generadas y generar ensayos clínicos aleatorizados con una metodología rigurosa, para proporcionar mayor información de mejor calidad que permita con certeza una mejor y adecuada toma de decisión basada en la evidencia con la finalidad de otorgar la mejor opción de tratamiento para el paciente con fractura tipo estallido de la columna vertebral toracolumbar.

AGRADECIMIENTO/IN MEMORIAM

En memoria y agradecimiento de cada una de las personas y seres que estuvieron, están, me acompañan y acompañaron en cada andar de mi vida, los cuales de forma directa o indirecta desde mi creación hasta mi adultez pasando por mi niñez y formación básica hasta la culminación de mis estudios de pos-posgrado y más allá, aportaron una parte de sí mismos para que este humilde servidor pudiera lograr materializar uno de sus sueños y en este en particular agradezco aquellos que aportaron su tiempo y dedicación para lograr lo que plasme en páginas previas y en especial a mí Padre y a mí Amigo Josué Eli Villegas Domínguez que con su gran participación logramos hacer realidad este sueño. Agradezco el apoyo y paciencia de mi Compañera de Vida y la bondad de Rayo y Ruthila. Doy infinitas GRACIAS a mis inigualables "PADRES" el Dr. Raymundo Barajas Mota y la Señora Yolanda Vanegas Aguilera Y "A MI FAMILIA" Fernando Jair-Elizabeth, Taide Patricia-Oscar-Oscar Jr.-Omar, Mónica Yolanda-Jorge-Constanza, Diana Miriam-Josué que sin duda son absolutos "GRANDES SERES HUMANOS".

En Memoria Muy Especial Con Gran Admiración y Eterno Amor por mi PaPá el Dr. Raymundo Barajas Mota y mi MaMá Yolanda Vanegas Aguilera que gracias a la decisión de procrearme, criarme, procurarme y cuidarme tuve la oportunidad de saber, conocer, vivir y sentir el significado de PaPá, MaMá, FaMiLiA, AmOr, ReSpEtO, CoNcIeNCiA, EmPaTíA, NoBLEzA, EqUiDaD, JuStIcIA y ViDa…

Mil Gracias a la Educación Pública y Principalmente a mi Casa Alma Máter "La Universidad Nacional Autónoma de México – Facultad de Medicina – Ciudad Universitaria" "Por Mi Raza Hablará el Espíritu".

INFINITAS GRACIAS a todos y cada uno de los cuales no pudieron ser mencionados de manera personalizada por límite de espacio, pero sin dudarlo se encuentran incluidos y presentes en cada palabra de este manuscrito.

Todos los autores declaran ningún conflicto de interés potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES: Este trabajo se realizó en una sola institución médica la cual es el "Instituto Mexicano del Seguro Social", pero con investigadores y colaboradores adscritos a diferentes unidades médicas de dicha institución. Colaborando y contribuyendo en conjunto en la investigación, revisión bibliográfica, análisis, discusión, resultados, redacción y edición del manuscrito RBM, JEVD, RBV, siendo este último el autor del trabajo. Así como MBHA contribuyo en la revisión bibliográfica.

REFERENCIAS

1. Consejo de Salubridad General. Diagnóstico y principios del tratamiento quirúrgico de las fracturas de vértebras toracolumbares secundarias a un traumatismo, en adulto: evidencias y recomendaciones. México: Secretaría de Salud; 2013.
2. Consejo de Salubridad General. Diagnóstico y princípios del tratamiento quirúrgico de las fracturas de vértebras toracolumbares secundarias a un traumatismo, en adulto: Guía de referencia rápida. México: Secretaría de Salud; 2013.
3. Méndez J. Fracturas de raquis dorsal: síntomas, clasificación, mecanismo de producción, exploraciones clínicas y complementarias. Disponible en: http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/afecciones-medico-quirurgicas-iii/material-de-clase-1/trabajos--alumnos/fracturas-del- raquis-dorsal- completo.pdf Última modificación: 22/02/2011. Revisión: 05/01/2015.
4. Villareal M. Fracturas toracolumbares postraumáticas (epidemiología e historia). Ortho--tips. 2010;6(2):102-7.
5. Usera MA, Escribano JMA, Reyero MAA, Lera PA, Represa JA, Andrés JA, et al. Lesiones traumáticas de La columna vertebral. In: Alle MA, Boto GR. Cirugía complutense: libro de texto. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina; 2015.
6. Kirkpatrick J. Tratamiento de las fracturas toracolumbares: abordaje anterior. J Am Acad Orthop Surg. 2003; 2(6):79-87.
7. Camilo JF, Vives AH, Esguerra ME, Alfredo GA, Orjuela M, Jiménez CG. Entendiendo la clasificación de las fracturas toracolumbares por el sistema `AO´. Rev Colomb Radiol. 2014; 25(2):3942-54.
8. Bazán P, Borri A, Torres P, Cosentino J, Games M. Clasificación de las fracturas toracolumbares: comparación entre las clasificaciones de AO y Vaccaro. Coluna/Columna. 2010;9(2):165-70.
9. Gahr H, Haessler O, Schmidt O. Cifosis y fracturas vertebrales torácicas. Patología del Aparato Locomotor. 2006;4(4):236-46.
10. Tejeda M. Clasificación de las fracturas toracolumbares. Ortho-tips. 2010;6(2):114-21.
11. Escribá U, Escribá R, Gomar S. Fracturas por estallido toracolumbares: pasado, presente y futuro. Rev Españ Cir Osteoart. 2006;227(42):122-30.
12. Pérez AL, Álvarez MO, Acosta FC, Cañadas AC, Godoy TN. Fracturas toracolumbares. Rev Soc Traumatol Ortop. 2003;23(2):63-73.
13. López C, Mejía J. Conceptos actuales del manejo conservador de las fracturas toracolumbares. Ortho-tips. 2010;6(2):122-30.
14. Mesa FR, Hernández PC, López GM, Mateos DP, Mesa MR, et al. Fracturas estallido de columna toracolumbar. Rev Españ Cir Ost. 1999;34(199):157-61.
15. Hartman MB, Chrin AM, Rechtine GR. Non-operative treatment of thoracolumbar fractures. Paraplegia. 1995; 33:73-6.
16. Bailey CS, Urquhart JC, Dvorak MF, Nadeau M, Boyd MC, Thomas KC, et al. Orthosis versus no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic injury: a multicenter prospective randomized equivalence trial. Spine J. 2014;14(11):2557-64.
17. Kumar A, Aujla R, Lee C. The management of thoracolumbar burst fractures: a prospective study between conservative management, traditional open spinal surgery and minimally interventional spinal surgery. Springer Plus. 2015; 4:204-13.
18. Shamji M, Roffey D, Young D, Reindl R, Wai E. A pilot evaluation of the role of bracing in stable thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. J Spinal Disord Tech. 2014;27(7): 370-5.
19. Bailey C, Fleming J, Nadeau M, Gurr K, Bailey SI. Factors associates with poor outcome following the nonoperative treatment of thoracolumbar burst fractures. J Can Chir. 2013; 56(4 Suppl 2):S54-S78.
20. Wood K, Buttermann G, Phukan R, Harrod C, Mehbod A. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. J Bone Joint Surg Am. 2015;97(1):3-9.
21. Stadhouder A, Buskens E, Vergroesen D, Fidler M, Öner FC. Nonoperative treatment of thoracic and lumbar spine fractures: a prospective randomized study of different treatment options. J Orthop Trauma. 2009;23(8):587-94.
22. Bailey C, Dvorak M, Nadeau M, Aludino A, Rosas-Arellano M, Boyd M, et al. No orthosis is equivalent to TLSO for the treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic injury: results from a multicenter. Spine J. 2011;14(11):1S-173S.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO ABIERTO VS. MÍNIMAMENTE INVASIVO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES AO TIPO A Y B1 EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA

TRATAMENTO CIRÚRGICO ABERTO VS. MINIMAMENTE INVASIVO DE FRATURAS TORACOLOMBARES AO TIPO A E B1 EM UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA

OPEN SURGICAL VS. MINIMALLY INVASIVE TREATMENT OF THORACOLUMBAR AO FRACTURES TYPE A AND B1 IN A REFERENCE HOSPITAL

José Enrique Salcedo Oviedo[1], Luis Muñiz Luna[1], Marco Antonio Marbán Heredia[1], Jorge Salvador De la Cruz Álvarez[1], Hugo Vilchis Sámano[1], Juvenal Ordaz Vega[1], Yadira Bahena Salgado[1], Mario Alonso Cienega Valerio[1], Emilio Barbarin[1]

1. Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad Lomas Verdes, Módulo de Cirugía de Columna, Naucalpan de Juárez, Estado de México.

RESUMEN

Objetivo: El trauma de la columna toracolumbar representa un 30% de las enfermedades de la columna. Comparar la técnica mínimamente invasiva contra la técnica abierta en fracturas lumbares. Método: Estudio prospectivo, transversal, comparativo y observacional, que evaluó las siguientes variables: tiempo quirúrgico, tiempo de internación, sangrado transquirúrgico, dolor posquirúrgico, analizados por el software SPSS utilizando la prueba *t* de Student para significación estadística $p \geq 0,05$, con 24 pacientes con fracturas toracolumbares de un nivel, tratados de forma aleatoria mediante tornillos pediculares por vía percutánea vs. técnica abierta con sistema transpedicular. Resultados: El tiempo quirúrgico fue de 90 minutos para la técnica mínimamente invasiva y de 60 para la técnica abierta; el sangrado fue en un promedio de 50 cm^3 vs. 400 cm^3. La escala visual analógica promedio del dolor a las 24 horas del tratamiento quirúrgico fue de 5 para el grupo mínimamente invasivo vs. 8 para el grupo abierto. El número de proyecciones fluoroscópicas de tornillos pediculares fue de 220 en la técnica mínimamente invasiva vs. 100 en la técnica tradicional. El sangrado cuantificado fue mínimo para el acceso percutáneo vs. 340 cm^3 para el sistema tradicional. El egreso hospitalario para el grupo mínimamente invasivo fue a las 24 horas, y a las 72 horas para los tratados con cirugía abierta. Conclusiones: Es una técnica que requiere mayor tiempo quirúrgico, con reportes de menor sangrado, menor dolor postoperatorio y un tiempo de egreso hospitalario menor, por lo que se asume que es un procedimiento que requiere una curva de aprendizaje, significación estadística en cuanto al sangrado, escala visual analógica del dolor y no mostró diferencia significativa en las variables de tiempo quirúrgico.

Descriptores: Fracturas de la columna vertebral; Procedimientos quirúrgicos operativos; Procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos.

RESUMO

Objetivo: O trauma da coluna toracolombar representa 30% das doenças de coluna. Comparar a técnica minimamente invasiva com a técnica aberta em fraturas lombares. Método: Estudo prospectivo, transversal, comparativo e observacional, que avaliou as seguintes variáveis: tempo de cirurgia, tempo de internação, sangramento transoperatório, dor pós-cirúrgica, analisadas pelo software SPSS usando o teste t de Student com significância estatística de $p \geq 0,05$, com 24 pacientes com fraturas toracolombares em um só nível, tratados randomicamente com parafusos pediculares por via percutânea e por técnica aberta com sistema transpedicular. Resultados: O tempo de cirurgia foi 90 minutos para a técnica minimamente invasiva e 60 minutos para a técnica aberta, o sangramento foi em média 50 cm^3 vs. 400 cm^3. A escala visual analógica média para dor às 24 horas da cirurgia foi de 5 para o grupo minimamente invasivo vs. 8 para o grupo aberto. O número de projeções fluoroscópicas de parafusos pediculares foi de 220 na técnica minimamente invasiva vs. 100 na técnica tradicional. O sangramento quantificado foi mínimo para o acesso percutâneo vs. 340 cm^3 para o sistema tradicional. A alta hospitalar para o grupo minimamente invasivo foi às 24 horas e às 72 horas para os tratados com cirurgia aberta. Conclusões: É uma técnica que exige maior tempo cirúrgico, com relatos de menor sangramento, menos dor pós-operatória e tempo menor para alta hospitalar, motivos pelos quais se supõe que é um procedimento que requer uma curva de aprendizagem, significância estatística com relação ao sangramento, escala visual analógica para dor e não mostrou diferença significante nas variáveis de tempo cirúrgico.

Descritores: Fraturas da coluna vertebral; Procedimentos cirúrgicos operatórios; Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos.

ABSTRACT

Objective: The thoracolumbar spine trauma represents 30% of spinal diseases. To compare the minimally invasive technique with the open technique in lumbar fractures. Method: A prospective, cross-sectional, comparative observational study, which evaluated the following variables: surgery time, length of hospital stay, transoperative bleeding, postoperative pain, analyzed by SPSS software using Student's t test with statistical significance of $p \geq 0.05$, with 24 patients with single-level thoracolumbar fractures, randomly treated with percutaneous pedicle screws and by open technique with a transpedicular system. Results: The surgery time was 90 minutes for the

Trabajo realizado en Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad Lomas Verdes, Módulo de Cirugía de Columna, Naucalpan de Juárez, Estado de México.
Correspondência: Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad Lomas Verdes, Módulo de Cirugía de Columna, Naucalpan de Juárez, Estado de México. Mariano Escobedo número 221, col. El Huerto Cuautitlán, México, 54807. drsalcedo1969@yahoo.com

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172299 Recibido en 21/11/2016, acepto en 06/03/2017

minimally invasive technique and 60 minutes for the open technique, the bleeding was on average 50 cm^3 vs. 400 cm^3. The mean visual analogue scale for pain at 24 hours of surgery was 5 for the minimally invasive group vs. 8 for the open group. The number of fluoroscopic projections of pedicle screws was 220 in the minimally invasive technique vs. 100 in the traditional technique. Quantified bleeding was minimal for percutaneous access vs. 340 cm^3 for the traditional system. The hospital discharge for the minimally invasive group was at 24 hours and at 72 hours for those treated with open surgery. Conclusions: It is a technique that requires longer surgical time, with reports of less bleeding, less postoperative pain and less time for hospital discharge, reasons why it is supposed to be a procedure that requires a learning curve, statistical significance with respect to bleeding, visual analogue scale for pain and showed no significant difference in the variables of surgical time.

Keywords: Spinal fractures; Surgical procedures, operative; Minimally invasive surgical procedures.

INTRODUCCIÓN

Las vértebras dorsales y lumbares representan los sitios frecuentes de fractura, son producto de accidentes de alta energía y se presentan en la población económicamente activa.[1]

Tienen una incidencia de un 15 a 29% en el sexo masculino, la unión toraco-lumbar (T11 a L1) representa el 52% y de L2 a S1 el 32%. El principal mecanismo de lesión son los pacientes atropellados en 45%, seguido de los que sufren caída de metros de altura en 35%.

Sin embargo, los pacientes geriátricos también sufren fracturas toracolumbares pero generalmente son producto de accidente de baja energía (osteoporosis).

Un 30% de los pacientes politraumatizados presentan dolor persistente posterior a un trauma de alta energía presentan fractura vertebral oculta.[1-3]

En la evaluación las lesiones de la columna en 50% pasan desapercibidas y en un 25% pueden desarrollar deterioro neurológico.[4]

Las fracturas por compresión alcanzan hasta un 60% de incidencia siendo muchas de ellas tratadas de forma conservador.[5]

El tratamiento quirúrgico de estas se lleva a cabo cuando existe un colapso vertebral mayor al 50% y un cifosis mayor a 20°. Situación que conlleva a una inestabilidad mecánica, con riesgo de progresión del colapso vertebral, desbalance sagital, daño neurológico etc.[6]

El uso de tornillos pediculares se ha acrecentado en los últimos años, obteniendo estabilidad de la misma, así como resistiendo los movimientos en todos los planos siendo seguros y efectivos para este tipo de patología.[7]

Las técnicas habituales de osteosíntesis con tornillos pediculares requieren de una gran disección tisular, asociado con pérdidas hemáticas mayores, incremento en dolor postquirúrgico, estancias hospitalarias prolongadas y mayores costos.[7]

El uso de técnicas percutáneas o mínima invasivas ofrece una opción que satisface los requisitos para estabilización de dichas fracturas, mejorando el dolor postoperatorio, el sangrado trans y postquirúrgico, estancia hospitalaria.[8]

Las fracturas toraco-lumbares representan una patología frecuente, con una elevada demanda tanto de recursos económicos, hospitalarios, hematológicos y físicos del paciente, con una tasa de complicaciones que de entre 5 a 20 %, con el advenimiento de técnicas mínima invasivas en la resolución de estas fracturas estos factores se ven disminuidos, motivo por el cual el presente estudio justifica su realización.

Planteamiento del problema

Preguntas de investigación

- ¿Es menor el sangrado con la técnica mínima invasiva comparado con la técnica abierta?
- ¿Es menor el tiempo quirúrgico con la técnica mínima invasiva en comparación el la técnica abierta?
- ¿En el postoperatorio inmediato es menor el dolor con la técnica mínima invasiva comparado con la técnica abierta de acuerdo a la escala numérica análoga de dolor?
- ¿Permanecen menor número de días hospitalizados los pacientes operados con la técnica mínima invasiva en comparación con los operados con la técnica abierta?
- ¿Es menor el número de exposiciones radiográficas transoperatorias (fluoroscopía) con las técnicas mínima invasiva en comparación con la técnica abierta?

El presente estudio compara la técnica mínima invasiva contra la técnica abierta en fracturas lumbares tipo A y B. Tratadas en un centro de trauma de alta concentración, módulo de columna del Instituto, Mexicano del Seguro Social (HTOLV).

Demostrar que es menor el sangrado con la técnica mínima invasiva comparado con la técnica abierta. Determinar si el tiempo quirúrgico es menor con la técnica mínima invasiva en comparación con la técnica abierta. En el postoperatorio inmediato es menor el dolor con la técnica mínima invasiva comparado con la técnica abierta de acuerdo a la escala numérica análoga de dolor. Cuantificar si es menor número de días hospitalizados los pacientes operados con la técnica mínima invasiva en comparación con los operados con la técnica abierta. Contabilizar el número de exposiciones radiográficas transoperatorias (fluoroscopía) con las técnicas mínima invasiva en comparación con la técnica abierta.

MATERIAL Y METODO

El estudio observacional, transversal, comparativo y prospectivo, se realizó en el Instituto Mexicano del Seguro Social, en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes módulo de columna. Del 1ro de Octubre del 2014 al 1 de octubre del 2015.

Es aprobado por el comité de ética del hospital Traumatologia y Ortopedia Lomas Verdes.

Grupo de estudio: Pacientes con vigencia en el Instituto mexicano del seguro social, que presenten fractura lumbar tipo A (A2, A3, A4) y B1. Que ingresen por urgencias del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas verdes y posteriormente se Hospitalicen al módulo de columna.

Critérios de inclusión

Pacientes del sexo masculino de edad entre 18 a 60 años de edad, que tengan fractura lumbar tipo A (A2, A3 y A4) y B1.Derechohabientes del instituto mexicano del seguro social, que sufrieron accidente de alta energía. Que presentaron fractura lumbar (pincer, estalldio incompleto, estallido completo) tipo A o B1.

Fractura quirúrgica de acuerdo a los criterios de Vaccaro. Tratados quirúrgicamente dentro de los primeros 7 días de ocurrida la fractura. (rango 4-10).

Criterios de exclusión

Pacientes con fracturas a otros niveles del sistema músculo esquelético. Pacientes con traumatismo cráneo encefálico, diabéticos descontrolados, que no se pudieran operar en un rango mayor a 10 días.

24 pacientes, 12 para grupo manejado con técnica mínima invasiva, y 12 para el grup manejado con técnica abierta.

Variables independientes: Fijación de fractura tratada con técnica abierta o mínima ínvasiva.Un nivel por arriba y por debajo de la vértebra fracturada.

Deficion conceptual y operacionaç de las variables.

Variable dependiente: Tiempo quirúrgico, quantificación del sangrado, escala numérica análoga del dolor (ENA), días de estancia hospitalaria, número de exposiciones radiográfícas (fluoroscopía).

Previo documentado y clasificado el tipo de fractura lumbar, de forma aleatoria se propondrá el tratamiento quirúrgico que le corresponda, mediante consentimiento informados se explicaron los objetivos del estudio, los alcances, beneficios y posibles complicaciones del mismo.

Al final de procedimiento quirúrgico se cuantificó el tiempo que duro la cirugía y el sangrado con asesoría del médico anestesiólogo. Se documentó el número de exposiciones radiográficas. Al día siguiente de acuerdo a la escala numérica análoga se documentó la intensidad de dolor. Se evaluaron las condiciones generales del paciente para su egreso a partir de las 24 horas del procedimiento quirúrgico, de no ser posible se revaloró su egreso cada 24 horas, Análisis estadístico, Se utilizó "t de Student" y se tomó como diferencia significativa p: <0.05.

RESULTADOS

Son 24 pacientes divididos en 2 grupos, todos del sexo masculino, de edad entre 25 a 60 años de edad. El sangrado represento una media de 50cc vs 600cc. (Figura 1)

Se egresaron a las 24 hrs los pacientes operados mediante mínima invasiva a las 24 hrs y los de cirugía abierta a las 72 hrs. (Figura 2)

El tiempo quirúrgico fue de 90 minutos para la técnica mínima invasiva y de 60 minutos para la técnica abierta. (Figura 3)

El número de proyecciones radiográficas fue de 220 vs 100 respectivamente. (Figura 4)

Los cuales presentaron fractura de la primera vértebra lumbar de tipo estallido, con un puntaje de Vaccaro de más de 5 puntos y sin lesión neurológica.

La escala analógica del dolor fue de 5 para el grupo mínimo invasivo vs 8 para el grupo de cirugía abierta.

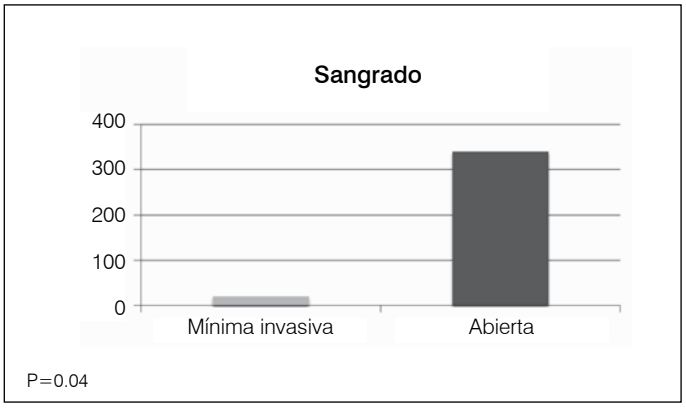


Figura 1. Cantidad de sangrado em ambas técnicas quirúrgicas.

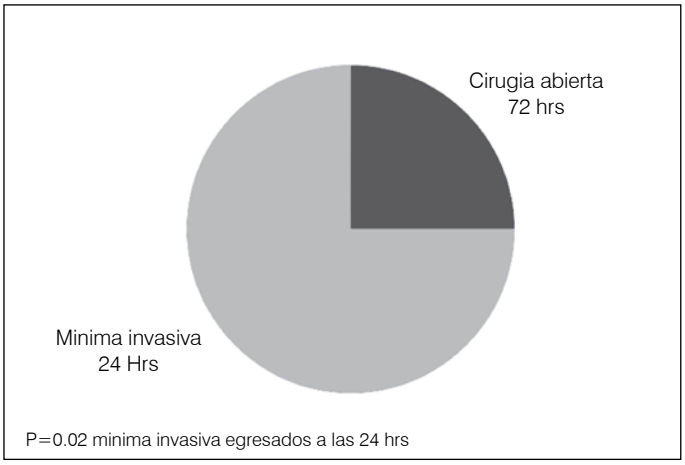


Figura 2. Número de dias de estancia hospitalaria.

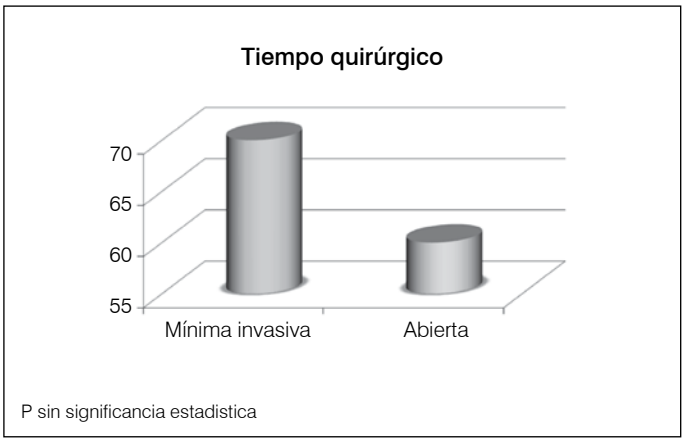


Figura 3. Cantidad de sangrado em ambas técnicas quirúrgicas.

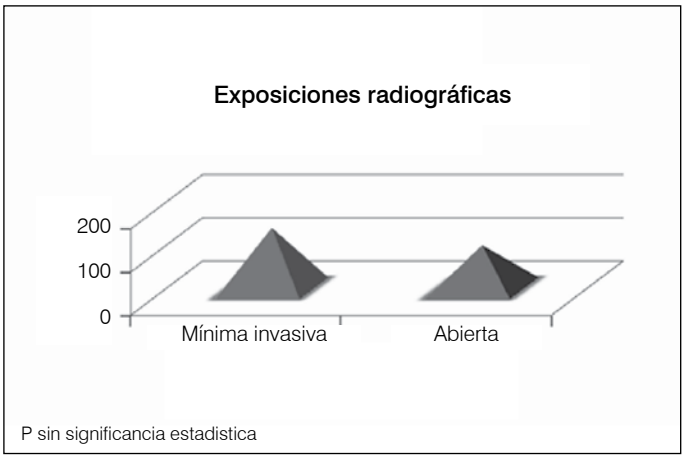


Figura 4. Número de exposiciones radiográficas en mabs técnicas quirúrgicas.

DISCUSIÓN

Es una técnica quirúrgica nueva en nuestro hospital que seguramente al paso del tiempo y con la experiencia que se vaya adquiriendo se verán significativamente disminuidos en los tiempos quirúrgicos. La evolución de los pacientes operados con la técnica mínima invasiva es con menor dolor en el periodo perioperatorio, no requieren transfusiones sanguíneas, existe una mayor exposición a radiación para la colocación de los tornillos percutáneos y se necesita mayor número de recursos tecnológicos y económicos para el uso de los sistemas mínimo-invasivos, teniendo un valor superior de hasta un 40% comparado con la técnica abierta. Las exposiciones radiográficas y el tiempo quirúrgico también se vieron disminuidas paulatinamente entre procedimientos hasta lograr una reducción de 55% y 42% respectivamente en los últimos pacientes manejados con la técnica mínima invasiva, esta disminución se infiere a un mayor dominio en la técnica quirúrgica. El procedimiento mínimo-invasivo, cada vez tiene mayor aplicación en el tratamiento ortopédico y traumático de la cirugía de columna.

CONCLUSIONES

Según los resultados del estudio, la técnica mínima invasiva tiene algunas ventajas sobre la técnica abierta. El tiempo quirúrgico es una variable que se ve incrementado por la dificultad técnica y la reciente introducción en nuestro hospital a esta técnica lo que representa un riesgo relativo para la seguridad del cirujano a largo plazo, sin embargo, se requieren de más estudios con dosímetro de radiación para poder valorar su efecto sobre el personal quirúrgico. A su vez se reporta en el análisis estadístico que las variables con diferencia significativa en la cantidad de sangrado, un menor dolor

postoperatorio y un tiempo de egreso hospitalario más pronto, lo que se traduce en una técnica efectiva para el tratamiento de las fracturas toraco-lumbares de un solo nivel, se observa una disminución en el tiempo quirúrgico y en las proyecciones fluoroscópicas con respecto a los primeros pacientes tratados con técnica mínima invasiva, por lo que se asume que es un procedimiento que requiere una curva de aprendizaje, además por los resultados postoperatorios se concluye que es una cirugía segura, aunque no se descarta, que por las características de la cirugía, sus complicaciones pueden ser máxima destructivas.

Sin embargo no debemos de considerar que todas estas lesiones deben de ser tratadas con esta técnica quirúrgica, siempre la guía de tratamiento debe de ir enfocada a la personalidad de la fractura, la clasificación, los recursos tanto técnicos como la habilidad del cirujano.

La tendencia en la resolución de fracturas en el mundo va en el camino de la mínima invasiva.

Todos los autores declaran ningún conflicto de intereses potencial con respecto a este artículo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES: Cada uno de los autores participo activamente en la elaboración del protocolo y de la cirugía de los pacientes asi como en el análisis de los resultados y en la elaboración final del manuscrito. JESO, LML, MAMH, Principales contribuyentes en la elaboración de el manuscrito. JESO, MACV, LML, MAMH y JOV, participaron en las cirugías de los pacientes. JESO, JSCA,HVS y YBS se dieron a la tarea de seguir el postoperatorio de los pacientes y control en la consulta externa. JESO, EBR y ELVE se dieron a la tarea del análisis d los resultados asi como de la metodología estadística. JESO y ELVE recolectaron la bibliografía. Todos los participaron desarrollaron las conclusiones y discusión de los mismos asi como la elaboración de graficas y puntos relevantes del estudio.

REFERENCIAS

1. Escribá IU, Escribá IR, Sancho FG. Fracturas por estallido toracolumbares: Pasado, presente y futuro. Rev Españ Cir Ost. 2006;42(277):122-30.
2. Camilo J, Vives A, Esguerra M, La Rotta G, Orjuela M, Gil C. Entendiendo la clasificación de las fracturas toracolumbares por el sistema "AO". Rev Colomb Radiol.2014; 25(2):394-54.
3. Bazán PL, Borrill 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):165-170.
4. Cortés V, Ordaz V, Salazar M, Martínez G, Gómez L. Diagnóstico y principios del tratamiento quirúrgico de las fracturas de vertebras toraco-lumbares secundarias a traumatismo en el adulto. IMSS 673-13 [acesso em: 24 de março 2016] Disponível em: http://cenetec-difusion.com/gpc-sns/?p=1784
5. Tejeda Martín. Clasificación de las fracturas toracolumbares. Ortho-tips. 2010;6(2):114-21.
6. Del Pilar ZA. Resultados instrumentación transpedicular en fracturas traumáticas torácicas y lumbares inestables Hospital Occidente de Kennedy 2003-2012 [tesis]. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2012.
7. Neira J, Stefano C. Pautas para la evaluación de las lesiones de columna vertebral en pacientes traumatizados [acesso em: 24 de março]. Rev Arg Med Cir Traum. Disponível em: http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/columna%201%20y%202%20%20parte.pdf
8. Matta J, Arrieta V, González M, Jaimes L. Abordaje selectivo antero lateral para manejo de fracturas de la región columbar (T12, L1, L2). Rev Med. 2013;21(1):54-62.

LIMIAR DE DOR MUSCULAR À PRESSÃO E INFLUÊNCIA DA POSTURA CRANIOCERVICAL EM INDIVÍDUOS COM CEFALEIA TENSIONAL EPISÓDICA

MUSCULAR PRESSURE PAIN THRESHOLD AND INFLUENCE OF CRANIOCERVICAL POSTURE IN INDIVIDUALS WITH EPISODIC TENSION-TYPE HEADACHE

UMBRAL DEL DOLOR MUSCULAR POR PRESIÓN E INFLUENCIA DE LA POSTURA CRANEOCERVICAL EN SUJETOS CON CEFALEA DE TIPO TENSIONAL EPISÓDICA

Ana Elisa Zuliani Stroppa-Marques[1], João Simão de Melo-Neto[2], Sâmela Parente do Valle[1], Cristiane Rodrigues Pedroni[1]

1. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Marília, SP, Brasil.
2. Faculdade Ceres (FACERES), Departamento Morfofuncional, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar o limiar de dor por pressão (LDP) nos músculos esternocleidomastóideo (ECM), suboccipital (SO) e trapézio superior (TS) e o posicionamento craniocervical em indivíduos com cefaleia do tipo tensional episódica (CTTE). Métodos: Estudo transversal, não randomizado com 60 adultos jovens (77% mulheres), faixa etária entre 18 e 27 anos. Os indivíduos foram distribuídos em um grupo controle (G1) e um com CTTE (G2). A frequência de dores de cabeça por mês foi coletada. Para a avaliação do LDP foi utilizado dinamômetro de pressão. Para avaliação da lordose cervical (LC) e protrusão cefálica (PC) foi utilizada a fotogrametria. Os dados foram submetidos à análise estatística. Resultados: Houve diferenças no LDP, sendo que os músculos trapézio superior (TS), suboccipital (SO) e esternocleidomastóideo (ECM) apresentaram, nessa ordem, menor sensibilidade à dor. O músculo ECM apresentou menor LDP no G2. Os ângulos de lordose cervical e protrusão cefálica foram significativamente menores no G2. Conclusão: Indivíduos com CTTE apresentam LDP significativamente menor nos músculos ECM e SO, nessa ordem, em comparação ao TS e indivíduos com CTTE têm músculo ECM mais sensível à dor, maior lordose cervical e protrusão cefálica do que indivíduos sem sintomas.

Descritores: Fotogrametria; Postura; Dor.

ABSTRACT

Objective:The objective of this study was to analyze the pressure pain threshold (PPT) of the sternocleidomastoid (SCM), suboccipital (SO) and upper trapezius (UT) muscles and the craniocervical posture in individuals with episodic tension-type headache (ETTH). Methods: This study was a cross-sectional, non-randomized study with 60 young adults (77% female) comprising both sexes and an age range of 18-27 years. Individuals were distributed into a control group (G1) and individuals with ETTH (G2). The frequency of headaches per month was recorded. A pressure dynamometer was used to evaluate the PPT. Photogrammetry was used to evaluate the cervical lordosis (CL) and cephalic protrusion (CP). The data were statistically analyzed. Results: There were differences in the PPT, where the UT, SO and SCM muscles presented lower sensitivity to pain, respectively. The SCM muscle presented a lower PPT in G2. The CL and CP angles were significantly lower in G2. Conclusion: Individuals with ETTH exhibited a significantly lower PPT in the SCM and SO muscles than in the UT muscle. Nevertheless, individuals with ETTH presented with the SCM muscle being more sensitive to pain as well as higher CL and CP than individuals without symptomatology.

Keywords: Photogrammetry; Posture; Pain.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el umbral de dolor por presión (UDP) de los músculos esternocleidomastoideo (ECM), suboccipital (SO) y trapecio superior (TS) y el posicionamiento craneocervical en individuos con cefalea de tipo tensional episódica (CTTE). Métodos: Estudio transversal, no aleatorizado de 60 adultos jóvenes (77% mujeres), grupo etario entre 18 e 27 años. Los individuos fueron divididos en un grupo control (G1) y otro con CTTE (G2). Se recolectó la frecuencia de los dolores de cabeza por mes. Para la evaluación del UDP fue utilizado un dinamómetro de presión y para evaluar la lordosis cervical (LC) y la protrusión cefálica (PC) se utilizó la fotogrametría. Los datos fueron sometidos a análisis estadístico. Resultados: Hubo diferencias en el UDP, y los músculos trapecio superior (TS), suboccipital (SO) y esternocleidomastoideo (ECM) mostraron, en ese orden, menor sensibilidad al dolor. El músculo ECM mostró menor UDP en el G2. Los ángulos de lordosis cervical y de protrusión cefálica fueron significativamente menores en el G2. Conclusión: Los individuos con CTTE presentan UDP significativamente menor en los músculos ECM y SO, en ese orden en comparación al TS e individuos con CTTE tienen el músculo ECM más sensible al dolor, mayor lordosis cervical y protrusión cefálica que individuos sin síntomas.

Descriptores: Fotogrametría; Postura; Dolor.

Trabalho desenvolvido no Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Marília, SP, Brasil.
Correspondência: AEZ Stroppa Marques. Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Campus Marília. Avenida Higino Muzzi Filho, 737, Marília - SP, CEP 17525-900. E-mail: anastropa@hotmail.com

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602162637 Recebido em 16/04/2016, aceito em 15/02/2017.

INTRODUÇÃO

A cefaléia do tipo tensional (CTT) é uma das queixas mais frequentes na prática clínica,[1] que gera custos financeiros elevados e tem grande impacto para a sociedade.[2] Analgésico e antidepressivos são utilizados frequentemente no tratamento da CTT, visando inibição e alívio da dor.[3] O entendimento sobre a fisiopatologia deste tipo de cefaleia é de fundamental importância, porque pode facilitar o desenvolvimento de tratamentos mais eficazes, prevenindo sua cronificação,[4] reduzindo o uso e os efeitos colaterais de medicamentos.

A patogênese da CTT ainda não está clara,[1] no entanto, estudos sugerem que o envolvimento dos inputs nociceptivos da região cervical é a origem primária da CTT.[5] Sabe-se que os receptores periféricos miofascial, a ineficácia da regulação central da dor e estruturas segmentares estão envolvidos na fisiopatologia da CTT, porém são dependentes da frequência de dor de cabeça e particularidades de cada indivíduo.[6]

Os músculos-esqueléticos da região cervical[7,8] e o posicionamento crânio-cervical[9] vêm sendo alvo de estudos que buscam melhor entendimento da fisiopatologia e terapêutica da CTT. Na cefaleia tensional do tipo episódico (CTTE) os principais mecanismos envolvidos na patogênese são periféricos,[10] assim, torna-se extremamente importante analisar estas variáveis nestes indivíduos.

No que diz respeito aos músculos da região cervical, a identificação e o limiar de dor à pressão (LDP) nos pontos sensíveis miofasciais são fundamentais, pois a literatura[3] sugere que a aplicação de técnicas diretas nestes músculos é um tratamento alternativo efetivo na CTTE. Após revisão sistemática, Abboud et al.[11] discorrem que existe um aumento significativo no número de pontos sensíveis ativos nos músculos trapézio superior, temporal, esternocleidomastóide e suboccipital em indivíduos com CTT.

Para a região cervical, inúmeros estudos[12-16] encontraram menor limiar de dor à pressão (LDP) nos pontos sensíveis do músculo trapézio superior (TS) na CTT crônica. Entretanto, são escassos estudos[17,18] que analisam o LDP em indivíduos com CTTE, sendo necessário conhecer melhor o papel funcional destes músculos na região cervical. Nestas pesquisas[17,18] a intensidade da dor nos pontos sensíveis foram analisadas nos músculos TS e esternocleidomastóide (ECM). Ainda, é necessário analisar o LDP no músculo suboccipital (SO), devido ao aumento significativo de pontos ativos nesta musculatura em indivíduos com CTTE[11].

A postura crânio-cervical é influenciada por músculos desta região e podem agravar a CTT. A postura da coluna cervical e da cabeça vem sendo estudada pela relação com desordens temporomandibulares, enxaquecas, e cervicalgia.[9] A posição da cabeça pode ser mensurada pelo ângulo formado pela linha traçada entre o tragus e a sétima vértebra cervical e uma linha horizontal.[19] Entretanto, poucos estudos têm analisado esta posição em indivíduos com CTTE. Fernández-de-las-Peñas et al.[20] observaram que estes indivíduos apresentam significativamente maior protrusão de cabeça, enquanto Sohn et al.[7] não encontraram diferenças. Sendo assim, novos estudos são necessários para saber o real papel do posicionamento crânio-cervical sobre a CTTE.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi analisar o LDP dos músculos SCM, SO e TS e o posicionamento crânio-cervical em indivíduos com CTTE.

MÉTODOS

Neste estudo transversal e não-randomizado,a amostra foi composta por 60 adultos jovens de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 e 27 anos, avaliados ao longo de 30 dias. Os indivíduos foram divididos em grupo controle (G1) (n=30) e o grupo com CTTE (G2) (n=30).

No G1, voluntários com bom estado geral de saúde foram incluídos. Indivíduos com doenças neurológicas ou sistêmicas, distúrbios psiquiátricos previamente diagnosticados, caquexia, alterações posturais em tratamento, lesões no membro apendicular superior, diagnóstico de CTT crônica ou qualquer outro tipo de cefaleia foram excluídos do estudo. No G2, as mesmas características foram adotadas, assim como os critérios da *International Headeache Society*[21], para analisar os indivíduos com CTTE. A frequência da cefaleia nas últimas quatro semanas foi coletada.

Um algômetro foi usado para avaliar o LDP muscular nos indivíduos, e a análise postural foi realizada usando fotogrametria. Na avaliação do LDP na musculatura da região cervical foi utilizado um dinamômetro de pressão (algometro) Kratos®. Os músculos ECM, SO e TS foram avaliados bilateralmente. Para cada coleta, o algômetro foi posicionado perpendicularmente ao ponto a ser avaliado, com pressão crescente realizada nos ventres musculares correspondente até os voluntários referirem sensação dolorosa. Neste momento, os valores referentes ao LDP [quilograma-força (kgf)] foram registrados pelo algômetro e a pressão deixou de ser aplicada.

Em seguida, uma avaliação postural foi realizada no plano sagital dos voluntários em posição ortostática, com câmera digital (marca Sony® Cyber-shot 7,2 megapixels), com distância (2,8 metros do centro da lente da máquina fotográfica) e altura (1 metro) padronizadas para todos voluntários. Após o registro fotográfico, as imagens foram submetidas à fotogrametria baseado na metodologia de Iunes et al.,[22] visando mensurar a postura crânio-cervical. Os parâmetros avaliados na postura crânio-cervical foram protrusão cefálica (PC) e a lordose cervical (LC). Previamente, os pontos anatômicos foram demarcados a realização das fotos conforme sugerido por Iunes et al.[22]. As imagens foram analisadas por meio do programa CorelDraw X6®.

Os dados foram analisados usando estatística descritiva e inferencial. Os resultados descritivos foram expressos conforme a distribuição de normalidade em média, desvio padrão (±) (paramétricos), mediana, mínimo, máximo e quartiis (não-paramétricos). Para analisar a normalidade dos dados foi usado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Durante a análise do LDP muscular, os resultados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e o post hoc teste de Dunn´s. Para comparações intragrupos, os dados foram analisados por meio do teste-*t* não-pareado, corrigido usando o método Welch. Um $p \leq 0,05$ foi considerado sendo estatisticamente significativo. A análise estatística foi realizada no software Instat (version 3.0, GraphPad, Inc., San Diego, CA, USA).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília/SP, protocolo nº 0506/2012. Os indivíduos foram esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, e eles assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido após concordância com o estudo. Os sujeitos foram livres para declinar a participação no estudo em qualquer momento. O sigilo da identidade dos participantes.

RESULTADOS

Características físicas dos indivíduos

A amostra de cada grupo foi composta por 76,7% de indivíduos do sexo feminino e 23,3% do masculino. A faixa etária foi similar entre os grupos avaliados (G1: 20,1±2,11; G2: 20±1,76 anos, p=0,396 teste *t* não-pareado). A frequência de cefaleia tensional foi de 6,13±4,41 dias/mês.

Limiar de dor à pressão (LDP)

Detectaram-se diferenças no LDP muscular dos indivíduos estudados ($p<0,001$), observando-se músculos com maior (TS), intermediária (SO) e menor (ECM) sensibilidade à dor, conforme Figura 1.

A Tabela 1 apresenta os valores médios do LDP para os músculos avaliados em ambos os grupos. Os resultados do LDP do músculo ECM, bilateral, foram significativamente menores no grupo G2, comparado ao grupo controle ($p<0,05$), principalmente do lado esquerdo. Diferenças significativas entre os grupos, não foram observadas nos demais músculos.

Ângulos avaliados por fotogrametria

Os dados referentes aos ângulos avaliados estão dispostos na Tabela 2. O ângulo de LC, unilateral ou bilateral, foi significativamente menor no grupo G2. Quanto a PC, os ângulos foram menores no grupo G2 ($p<0,05$), porém sem diferença significativa na vista lateral direita.

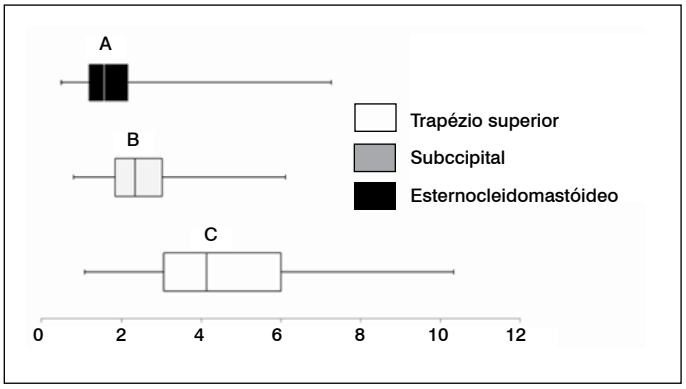


Figura 1. Limiar de dor muscular nos indivíduos avaliados (n=60). "A, B, C" representam diferença significativa, p<0,001, por meio do teste Kruskal-Wallis, com pós-teste de Dunn´s. TS – trapézio superior; SO – Suboccipital; ECM – esternocleidomastóide.

Tabela 1. Limiar de dor a pressão (Kgf) dos músculos da região cervical, expresso em média ± desvio padrão.

Músculos	G1 (n = 30)	G2 (n = 30)	*p*
TS	4,69 ±2,18	4,68 ±2,22	0,486
TS direito	4,80 ±2,14	4,66 ±2,21	0,399
TS esquerdo	4,58 ±2,27	4,69 ±2,27	0,422
SO	2,62 ±0,96	2,40 ±1,05	0,117
SO direito	2,49 ±0,89	2,24 ±0,11	0,170
SO esquerdo	2,74 ±1,02	2,55 ±0,98	0,233
ECM	1,98 ±1,10	1,60 ±0,93	0,023*
ECM direito	2,03 ±1,37	1,63 ±1,05	0,108
ECM esquerdo	1,92 ±0,75	1,57 ±0,80	0,041*

*p<0,05, por meio do teste t não-pareado, corrigido por Welch. TS – trapézio superior; SO – Suboccipital; ECM – esternocleidomastóide.

Tabela 2. Ângulos de protrusão da cabeça (PC) e lordose cervical (LC), expressos em média ± desvio padrão.

Músculos	G1 (n = 30)	G2 (n = 30)	*p*
PC	53,81 ±4,57	51,88 ±5,47	0,019*
PC direito	55,05 ±4,58	53,31 ±5,50	0,095
PC esquerdo	52,58 ±4,28	50,46 ±5,14	0,044*
LC	59,87 ±4,88	51,42 ±8,28	<0,0001*
LC direito	59,73 ±4,76	51,45 ±8,28	<0,0001*
LC esquerdo	60,00 ±5,08	51,39 ±8,43	<0,0001*

*p<0,05, por meio do teste t não-pareado, corrigido por Welch. TS – trapézio superior; SO – Suboccipital; ECM – esternocleidomastóide.

DISCUSSÃO

Os pontos sensíveis, a redução do LDP e a postura da cabeça podem auxiliar no diagnóstico, acompanhamento e tratamento de pacientes com CTTE.[3,11] Desta forma, buscou-se analisar o LDP nos pontos sensíveis de músculos da região cervical e o posicionamento crânio-cervical nestes indivíduos.

O LDP foi significativamente menor nos músculos ECM e SO, respectivamente, em comparação ao m. TS. Esses músculos são constantemente recrutados para manter o equilíbrio de uma alavanca interfixa, desta região, onde a carga é anterior e a força é posterior.[23] A ativação exacerbada destes músculos podem associar-se ao encurtamento dos músculos avaliados, como sugerido por Simons et al.[24], provocando um aumento na sensibilidade dolorosa a pressão. Além disso, esta diferença pode ser explicada pelo fato destes músculos (ECM e SO) serem mais sensíveis, desta forma, apresentando menor limiar de dor, como verificado por Soee et al.[25], que encontraram resultado semelhante referente ao m. trapézio em crianças quando comparado ao músculo temporal.

Quando comparado o LDP, observou-se que o grupo com CTTE apresentou maior percepção dolorosa do m. ECM que o G1, mas não foram encontrados estudos com este tipo de análise na literatura. Entretanto, Falla et al.[26] revelaram uma hiperatividade e aumento da fadiga do m. ECM em pacientes com dor crônica no pescoço e complementam que este músculo possuí um maior papel funcional no controle cervical. Resultados semelhantes foram encontrados por Sohn et al.[27] em indivíduos com CTTE, que justificam que existe um maior recrutamento de unidades motoras que levam ao acúmulo precoce de subprodutos musculares com um recrutamento de unidades motoras rápidas (fibras tipo-II), além de que um pescoço subutilizado pelo quadro álgico pode promover alteração nas propriedades das fibras de contração lenta para de contração rápida, o que resulta em um quadro de fadiga rapidamente.

Dentro deste contexto, o quadro de fadiga muscular também pode ser uma consequência de fatores psicossociais ativos. Estes fatores resultam em espasmo ou contração muscular estática com aumento da pressão no músculo, consequentemente reduzindo o fluxo sanguíneo e promovendo um déficit de oxigênio. Desta forma, os músculos são induzidos a executar sua função em condições anaeróbicas, promovendo um acúmulo de ácido lático,[28] onde ocorreria modificações nos tipos de fibras musculares.[27] A isquemia local resultante do espasmo muscular promove condições ideais para que ocorra a liberação de substâncias químicas que induzem a dor.[29]

Além disso, observou-se que os músculos TS e SO não apresentaram diferenças significativas do limiar de dor a pressão entre os grupos G1 e G2. Soee et al.[25] encontraram resultado semelhante em crianças, com relação ao músculo TS e sugere que os resultados encontrados, seria pelo fato de que a cefaleia episódica consiste em uma etapa intermediária entre os grupos do tipo tensional para sua cronificação.

Os resultados do estudo de Fernández-de-las-Peñas et al.[14] confirmam esta hipótese ao estudar crônica CTT, na qual observou que o músculo TS foi significativamente mais sensível neste pacientes. Assim, esta explicação justificaria a diferença encontrada entre os grupos (G1e G2) com relação a estes músculos, neste estudo. Fernández-de-las-Peñas et al.[30] ao avaliarem outro tipo de cefaléia, também encontraram o mesmo resultado quando analisados os músculos TS e temporal. Desta forma, estes resultados sugerem que outros músculos possuem maior influência primária em uma fase inicial da cefaléia que o m. TS, mesmo em diferentes tipos.

No que diz respeito ao posicionamento crânio-cervical, observamos aumento das posturas flexoras da cabeça, lordose e protrusão cervical. Fernández-de-las-Peñas et al.[20] Observaram que estes indivíduos apresentam significativamente maior protrusão de cabeça, enquanto Sohn et al.[7] não encontraram diferenças. Alguns estudos[18,20] sugerem que uma postura flexora da cabeça esta relacionada com o encurtamento dos músculos extensores inseridos na região posterior da cabeça, tais como suboccipital, trapézio superior, e esternocleidomastóide. Segundo estes autores[7,20] esta postura possivelmente esta relacionada com o desenvolvimento e acentuação da CTT. Dentro deste contexto, apontamos ainda que observamos simultaneamente menor LDP no m. ECM e acentuação da protrusão cervical do hemicorpo esquerdo.

Sohn et al.[7] acrescentam que outros fatores podem estar envolvidos na postura flexora da cabeça, tais como idade, fatores ambientais, estilo de vida, ambiente sociocultural e principalmente a maior prevalência de pontos sensíveis. Qualquer postura habitual com contração prolongada, principalmente posturas anormais, pode resultar no desenvolvimento e acentuar sua intensidade de pontos sensíveis,[7] assim como observado na diminuição do LDP do m. esternocleidomastóide.

CONCLUSÃO

Conclui-se que em indivíduos com CTTE, o LDP é significativamente menor nos músculos m. ECM e SO, respectivamente, em comparação ao m. TS e que indivíduos com CTTE apresentam o m. ECM mais sensível a dor, maior lordose cervical e protrusão cefálica que indivíduos sem sintomatologia.

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

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: JSMN, e SPV participaram da análise e discussão dos resultados, redação do manuscrito, revisão e aprovação da versão final. SPV participou da coleta dos dados. AEZS, CRP participaram da supervisão e concepção do estudo, discussão dos resultados, revisão e aprovação da versão final.

REFERÊNCIAS

1. Koçer A, Koçer E, Memisogullari R, Domaç FM, Yüksel H. Interleukin-6 Levels in tension headache patients. Clin J Pain. 2010;26(8):690-3.
2. Bendtsen L, Fernández-de-la-Peñas C. The role of muscles in tension-type headache. Curr Pain Headache Rep. 2011;15(6):451-8.
3. Karada O, Babacan A, Gül LH, Ipekdal IH, Türk Börü U. The role of pericranial muscles in the succesful management of episodic tension type headache. Agri. 2012;24(4):153-8.
4. Bezov D, Ashina S, Jensen R, Bendtsen L. Pain perception studies in tension-type headache. Headache. 2011;51(2):262-71.
5. Watson DH, Drummond PD. Head pain referral during examination of the neck in migraine and tension-type headache. Headache. 2012;52(8):1226-35.
6. Sohn JH, Choi HC, Kim CH. Differences between episodic and chronic tension-type headaches in nociceptive-specific trigeminal pathways. Cephalalgia. 2013;33(5):330-9.
7. Sohn JH, Choi HC, Lee SM, Jun AY. Differences in cervical musculoskeletal impairment between episodic and chronic tension-type headache. Cephalalgia. 2010;30(12):1514-23.
8. Rossi P, Vollono C, Valeriani M, Sandrini G. The contribution of clinical neurophysiology to the comprehension of the tension-type headache mechanisms. Clin Neurophysiol. 2011;122(6):1075-85.
9. Cuccia AM, Carola C. The measurement of craniocervical posture: a simple method to evaluate head position. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2009;73(12):1732-6.
10. Chen Y. Advances in the pathophysiology of tension-type headache: from stress to central sensitization. Curr Pain Headache Rep. 2009;13(6):484-94.
11. Abboud J, Marchand AA, Sorra K, Descarreaux M. Musculoskeletal physical outcome measures in individuals with tension-type headache: a scoping review. Cephalalgia. 2013;33(16):1319-36.
12. Fernández-de-Las-Peñas C, Cuadrado ML, Arendt-Nielsen L, Ge HY, Pareja JA. Increased pericranial tenderness, decreased pressure pain threshold, and headache clinical parameters in chronic tension-type headache patients. Clin J Pain. 2007; 23(4): 346–352.
13. Fernández-de-Las-Peñas C, Ge HY, Arendt-Nielsen L, Cuadrado ML, Pareja JA. Referred pain from trapezius muscle trigger points shares similar characteristics with chronic tension type headache. Eur J Pain. 2007;11(4):475-82.
14. Fernández-de-Las-Peñas C, Madeleine P, Caminero AB, Cuadrado ML, Arendt-Nielsen L, Pareja JA. Generalized neck-shoulder hyperalgesia in chronic tension-type headache and unilateral migraine assessed by pressure pain sensitivity topographical maps of the trapezius muscle. Cephalalgia. 2010;30(1):77-86.
15. Fernández-de-Las-Peñas C, Ge HY, Arendt-Nielsen L, Cuadrado ML, Pareja JA. The local and referred pain from myofascial trigger points in the temporalis muscle contributes to pain profile in chronic tension-type headache. Clin J Pain. 2007;23(9):786-92.
16. Fernández-de-Las-Peñas C, Ge HY, Cuadrado ML, Madeleine P, Pareja JA, Arendt–Nielsen L. Bilateral pressure pain sensitivity mapping of the tempor-alis muscle in chronic tension-type headache. Headache. 2008;48(7):1067-75.
17. Fernández-de-Las-Peñas C, Fernández-Mayoralas DM, Ortega-Santiago R, Ambite- Quesada S, Gil-Crujera A, Fernández-Jaén A. Bilateral, wide-spread, mechanical pain sensitivity in children with frequent episodictension-type headache suggesting impairment in central nociceptive processing. Cephalalgia. 2010;30(9):1049-55.
18. Ribeiro EC, Marchiori SC, Silva AMT. Eletromiografia dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio em crianças respiradoras bucais e nasais durante correção postural. Arq Int Otorrinolaringol. 2003;7(1):13-9.
19. Lau KT, Cheung KY, Chan KB, Chan MH, Lo KY, Chiu TT. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. Man Ther. 2010;15(5):457-62.
20. Fernández-de- Las-Peñas C, Cuadrado ML, Pareja JA. Myofascial trigger points, neck mobility, and forward head posture in episodic tension-type headache. Headache. 2007;47(5):662-72.
21. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders: 2nd edition. Cephalalgia. 2004;24(Suppl 1):9-160.
22. Iunes DH, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AS, Castro FA, Salgado HS. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. Rev Bras Fisioter. 2009;13(4):308-15.
23. Vasconcellos HA, Szendrodi DC. O músculo trapézio e o desequilíbrio funcional craniomandibular. Acta Fisiátr. 1998;5(1):7-10.
24. Simons DG, Travell J, Simons LS. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999.
25. Soee AB, Thomsen LL, Kreiner S, Tornoe B, Skov L. Altered pain perception in children with chronic tension-type headache: Is this a sign of central sensitization? Cephalalgia. 2013;33(7):454-62.
26. Falla D, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Myoelectric manifestations of sternocleidomastoid and anterior scalene muscle fatigue in chronic neck pain patients. Clin Neurophysiol. 2003;114(3):488-95.
27. Sohn JH, Choi HC, Jun AY. Differential patterns of muscle modification in women with episodic and chronic tension-type headache revealed using surface electromyographic analysis. J Electromyogr Kinesiol. 2013;23(1):110-7.
28. Ghisleni AP, Merlo ÁRC. Trabalhador contemporâneo e patologias por hipersolicitação. Psicologia: Reflexão e Crítica. 2005;18(2):171-6.
29. Guyton AC. Neurociência Basica: Anatomia e Fisiologia. 2ª. ed. Rio de janeiro: Guanabara-Koogan; 1993.
30. Fernández-de- las-Peñas C, Cuadrado ML, Barriga FJ, Pareja JA. Local decrease of pressure pain threshold in nummular headache. Headache. 2006;46(7):1195-8.

COMPARISON OF EXPOSURE TO RADIATION DURING PERCUTANEOUS TRANSPEDICULAR PROCEDURES, USING THREE FLUOROSCOPIC TECHNIQUES

COMPARAÇÃO DA EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO DURANTE PROCEDIMENTOS PERCUTÂNEOS TRANSPEDICULARES USANDO TRÊS TÉCNICAS FLUOROSCÓPICAS

COMPARACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN DURANTE PROCEDIMIENTOS PERCUTÁNEOS TRANSPEDICULARES UTILIZANDO TRES TÉCNICAS FLUOROSCÓPICAS

Anderson Nascimento[1], Carlos Fernando Pereira da Silva Herrero[1], Helton Luiz Aparecido Defino[1], Marina Silva Magalhães Viana[2], João de Araújo[2], Ronaldo Lavôr Fernandes[2]

1. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Hospital das Clínicas, Department of Biomechanics, Medicine and Rehabilitation of the Locomotor Apparatus, Ribeirão Preto, SP, Brazil.
2. Latin America – Surgery – GE HEALTHCARE.

ABSTRACT

Objective: To compare radiation exposure to the surgeon, patient and radiation technician during percutaneous access of the vertebral pedicle, using three different fluoroscopic imaging set up. Methods: Percutaneous access in pedicle T9-L5 of nine adult male cadavers using three different fluoroscopic set ups: standard C-arm, C-arm with L-arm, and the biplanar technique. The radiation dose exposure of the surgeon, radiation technician, and cadaver were measured using dosimeter in each procedure and in real time. Results: The radiation dose absorbed by the surgeon was higher when using the standard C-arm fluoroscopic technique than when using the C-arm with L-arm or the biplanar technique. Conclusions: The use of the C-arm with L-arm, or the biplanar fluoroscopic technique, for percutaneous access to the vertebral pedicle, reduces the radiation exposure of the surgeon compared to the standard C-arm fluoroscopic technique.

Keywords: Lumbar vertebrae; Thoracic vertebrae; Fluoroscopy; Radiation dosage; Minimally invasive surgical procedures.

RESUMO

Objetivo: Comparar a exposição à radiação do cirurgião, paciente e técnico de radiologia durante acesso percutâneo do pedículo vertebral, usando três diferentes técnicas fluoroscópicas. Métodos: Acesso percutâneo do pedículo vertebral de T9-L5 de nove cadáveres de adultos do sexo masculino usando três diferentes técnicas de fluoroscopia: arco cirúrgico padrão, arco cirúrgico com braço em "L" e técnica biplanar. A radiação recebida por cirurgião, cadáver e técnico de radiologia foi mensurada com dosímetro em cada procedimento e em tempo real. Resultados: A dose de radiação absorvida pelo cirurgião foi maior com o uso do arco cirúrgico padrão, em comparação com o uso de arco cirúrgico com braço em "L" ou com técnica biplanar. Conclusões: O uso do arco cirúrgico com braço em "L" ou da técnica biplanar para acesso percutâneo do pedículo vertebral reduz a exposição do cirurgião à radiação em comparação com a técnica fluoroscópica com arco cirúrgico padrão.

Descritores: Vértebras lombares; Vértebras torácicas; Fluoroscopia; Dosagem de radiação; Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos.

RESUMEN

Objetivo: Comparar la exposición a la radiación del cirujano, paciente y técnico de radiología durante el acceso percutáneo del pedículo vertebral, utilizando tres técnicas fluoroscópicas diferentes. Métodos: Acceso percutáneo del pedículo vertebral de T9-L5 de nueve cadáveres de adultos del sexo masculino utilizando tres técnicas fluoroscópicas diferentes: arco en C estándar, arco en C con brazo en L y técnica biplanar. La radiación recibida por cirujano, cadáver y técnico de radiología se midió usando dosímetro en cada procedimiento y en tiempo real. Resultados: La dosis de radiación absorbida por el cirujano fue mayor cuando se usó la técnica del arco en C estándar, en comparación con el arco en C con brazo en L o con técnica biplanar. Conclusiones: El uso del arco en C con brazo en L o de la técnica biplanar para el acceso percutáneo del pedículo vertebral reduce la exposición a la radiación del cirujano en comparación con la técnica fluoroscópica con arco en C estándar.

Descriptores: Vértebras lumbares; Vértebras torácicas; Fluoroscopía; Dosificación de radiación; Procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos.

INTRODUCTION

The percutaneous transpedicular approach has been extensively used in minimally invasive spine procedures for pedicle screw insertion, vertebroplasty and kyphoplasty.[1-3] This approach minimizes tissue trauma and blood loss, and improves patient recovery. However, the technique requires fluoroscopic guidance, which can result in significant levels of radiation exposure to the surgeon, patient and radiation technician. Furthermore, in the percutaneous setting, the anatomical landmarks are lacking, and this requires time-consuming fluoroscopy guidance.[4-8] The patient's exposure is limited to one

Work conducted at the Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Hospital das Clínicas, Department of Biomechanics, Medicine and Rehabilitation of the Locomotor Apparatus, Ribeirão Preto, SP, Brazil.
Correspondence: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Hospital das Clínicas, Department of Biomechanics, Medicine and Rehabilitation of the Locomotor Apparatus. Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil. CEP: 14048-900. – hladefin@fmrp.usp.br

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602178378 Received on 04/11/2017, accepted on 04/24/2017.

procedure, but the surgeon and operating room staff are repeatedly exposed to radiation, during multiple procedures.[8-11]

The most common equipment used in intraoperative image acquisition is the c-arm, due to its capacity to present real time images. Exposure to radiation in the operating room can be reduced by using personal protective equipment (PPE), reducing the fluoroscopy time, adequate positioning of c-arm, and other techniques.[12] The concept of this study was developed in light of the increased use of the percutaneos approach to the vertebral pedicle, and the concern to reduce the harmful effects of fluoroscopy. The aim of the study was to quantify the radiation dose measurements to surgeons, the radiation technician, and the patients during the percutaneous approach to the pedicle, using three fluoroscopy techniques for image acquisition.

METHODS

The study was performed at the Anatomy Laboratory of the Medical School of Ribeirão Preto – USP. Nine adult male cadavers were used, and the focuses of the study were the bilateral vertebrae pedicles from T9 to L5 (n=162 pedicles). The cadaver vertebrae were divided into 3 groups: Group A (T9, T10 and T11), Group B (T12, L1 and L2) and Group C (L3, L4 and L5). In order to define the sequence of the vertebra to be studied, simple random selection was performed, with blinded letters, always ensuring that the level of the vertebra and the image acquisition techniques were not repeated in the series of procedures. This method was approved by the ethics committee of the Hospital das Clínicas of Ribeirão Preto, University of São Paulo.

The instruments used for the percutaneous approach to the vertebrae pedicles were: Jamshidi® needle and Kirchner wire (K-wire). The fluoroscopy equipment used for the image acquisition was: GE/OEC 9900 Elite, Salt Lake City, UT, USA and GE/OEC 9800 Plus Super C, Salt Lake City, UT, USA. The active dosimeter RaySafe i2 (Unfors RaySafe AB, Billdal, Sweden) was used to measure exposure to radiation, in real time.

Percutaneous approach to the vertebral pedicle

A single surgeon performed all the procedures, and was blinded to which cadaver was being used. The bilateral approach always started on the right side. The vertebra and pedicle were identified in the anteroposterior (AP) image. A 5 mm incision was then executed at the identified pedicle height, and the Jamshidi® needle was positioned according to the anatomical standard references. The Jamshidi® needle was introduced using an image intensifier for guidance, through AP image acquisition, until it tip could be seen at the center of the vertebral pedicle. The lateral vertebral image was then acquired, and the position of the Jamshidi® needle was verified, to ensure that its tip was located between 3 and 4 mm anterior to the posterior vertebral cortical. The working cannula was then introduced, up to 3 or 4 mm anterior to the posterior vertebral cortical. The K-wire was introduced through the Jamshidi® needle, after removing the trocar, and was used as a guide to introduce the cannulated puncher. The percutaneous approach to the pedicle was considered completed when the K-wire was introduced through the Jamshidi® needle and positioned in the vertebral body.

Fluoroscopic set up

The C-arm was operated by the same radiation technician in each procedure. It was positioned on the side of the cadaver opposite to the surgeon, to reproduce the most common scenario. The radiation technician and surgeon had a defined area to work in, around the table.

The fluoroscopic mode was continuous in all the techniques. This is not very significant, considering all the acquisitions were taken in a single shot. The range of source voltage was 40-120 kV, and the current was 0.2-10 mA.

The three fluoroscopy techniques used for the image acquisition were:

1. One C-arm fluoroscopic technique using GE/OEC9900 (GE/OEC 9900 Elite, Salt Lake City, UT, USA) without L-arm (SmartView).
2. One C-arm fluoroscopic technique using GE/OEC9900 (GE/OEC 9900 Elite, Salt Lake City, UT, USA) with L-arm (SmartView).
3. Two C-arm fluoroscopic technique (biplanar) using GE/OEC9900 (GE/OEC 9900 Elite, Salt Lake City, UT, USA) and GE/OEC9800 (GE/OEC 9800 Plus Super C, Salt Lake City, UT, USA).

The L-arm (SmartView) was unlocked in techniques 2 and 3 to enable the C-arm to reach additional angulations more quickly and easily. SmartView also allowed the image intensifier to be placed beside the surgeon, keeping to the traditional operating room workflow (C-arm located on the side opposite to the surgeon).

Radiation measurement

The radiation measurement was performed by checking the dose shown in the fluoroscopic equipment (GE/OEC 9900 ELITE, Salt Lake City, UT, USA and GE/OEC 9800 PLUS Super C, Salt Lake City, UT, USA). The dosimeters were placed over the lead apron on the surgeon's chest, in the same position on the radiation technician, and at the side of the cadaver. The measurement was performed in real time, by four electronic dosimeters. The results of each procedure were computed by accessing the time stamped dose data. The RaySafe i2 device consists of four dosimeters that measure radiation every second. The dose data is transferred wirelessly to a real time display on a tablet. The measurement was taken in micro Sievert (μSv). Only three dosimeters were used for the study. One was placed in the patient, another on the physician, and the third on the radiation technician. The measurement of the dosimeter placed on the patient was disregarded, since it was necessary to keep moving the position of the dosimeter, in order to access the vertebra, and this would have interfered in the result.

The radiation dose was measured from the first x-ray emission (localization of the vertebral pedicle) on the right side of the vertebra, until the introduction of K-wire inside the Jamshidi@ needle on the left side of the vertebra. The air kerma computed by the equipment – the absorbed dose at a reference point - was reported in mGy. This data is a good estimation of patient peak skin dose, and was used as the indicator of patient dose exposure. The tested hypothesis was that the use of L-arm and/or the biplanar technique might reduce the radiation exposure during percutaneous access to the vertebral pedicle

Statistical analysis

The results of the radiation dose absorbed by the dosimeters placed on the surgeon and on the cadaver did not present normal distribution when evaluated by three different methods: histogram shape, Shapiro-Wilk test, and comparison between value of the mean and the median. Therefore, the Kruskal-Wallis test and Pairwise comparisons of means with equal variance were used to compare the radiation dose absorbed using the three different techniques. The high spread of the data in cadavers 1 to 5 indicates the learning curve of the procedure, so we performed a second analysis of the data excluding the first five cases. Small Stata 13.1 software was used for the statistical analysis reported in the study.

RESULTS

Bilateral vertebrae pedicles T9 to L5 (n=162 pedicles) of nine adult male cadavers were used in the study. No radiographic signs of malformation or fracture were found during the study.

Figure 1 shows the results of the radiation dose shown by the dosimeter placed over the lead apron on the surgeon's chest, for the three different fluoroscopic techniques. The Kruskal-Wallis test showed a difference between the three groups (P = 0.0001).

Pairwise comparison showed a difference between techniques 2 and 3 compared to technique 1, (Table 1) implying that the use of the L-arm (SmartView) and the two C-arm fluoroscopic (biplanar) techniques have less radiation exposure to the surgeon.

The confidence intervals for cadavers 1 to 5 concerning dose of radiation to the surgeon were much wider than for cadavers 6 to 9. (Figure 2) The high spread of the data indicates the learning curve of the procedure, which was confirmed by Levene's test (p=0.004). The values for exposure to radiation for the surgeon from cadavers 1 to 5 were then submitted to a second evaluation. According to Levene's test, cadavers 6 to 9 presented a smaller spread for exposure to

radiation of the surgeon (p=0.147) and only these values were considered in this step. Figure 3 shows the results of the Kruskal-Wallis test for the 3 groups of techniques (P = 0.0032) for the cadavers 6 to 9, evidencing difference between the groups.

Pairwise comparison between the techniques also showed a difference between techniques 2 and 3 compared to technique 1 (Table 2) after removing the results for the first 5 cadavers and eliminating the learning curve. This demonstrates that the use of the L-arm (SmartView) and the two C-arm fluoroscopic (biplanar) techniques are associated with less exposure to radiation to the surgeon.

Figures 4 and 5 show the result of the radiation dose demonstrated by the dosimeter placed on the lateral of the cadavers between the 3 different fluoroscopic techniques. The Kruskal-Wallis test showed no difference between the three techniques when evaluating all 9 cadavers (p=0.25) and when evaluating only cadavers 6 to 9 (p=0.0514).

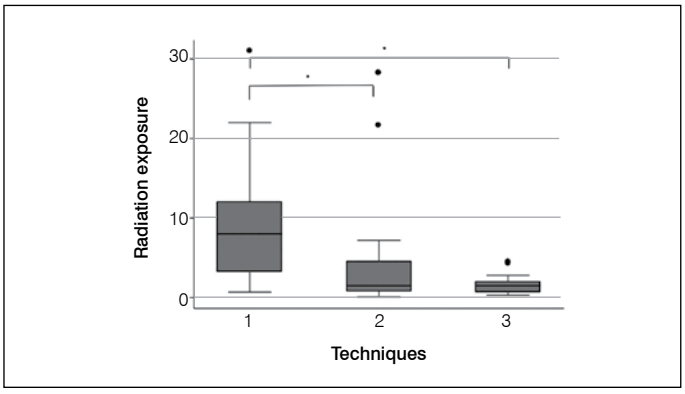


Figure 1. Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test showing difference between the 3 techniques. 1 One C-arm fluoroscopic technique, 2 One C-arm fluoroscopic with L-arm technique, 3 Two C-arm fluoroscopic technique.

Table 1. Pairwise comparisons of means of the 2 groups of fluoroscopic techniques.

Technique	Contrast	Std. Err	[95% Conf. Interval]	
2 vs 1	-4.244296	1.765931	-7.76299	-.7256023
3 vs 1	-7.488296	1.765931	-11.00699	-3.969602
3 vs 2	-3.244	1.799571	-6.829723	.3417228

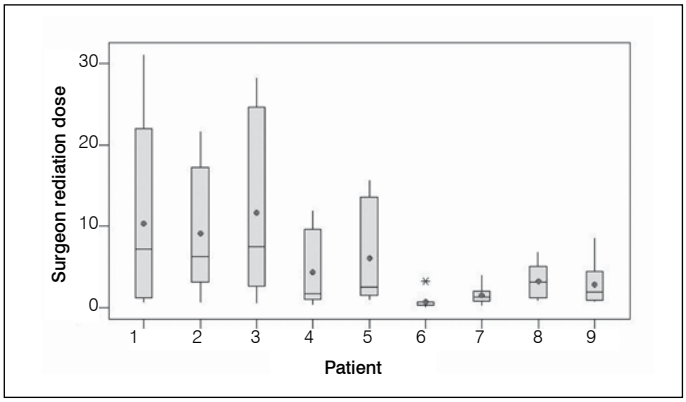


Figure 2. Variation of the sum of the surgeon's exposure to radiation in the three different procedures in each cadaver.

DISCUSSION

The results of this study show that the use of articulate L-arm and the use of the biplanar C-arm technique reduces exposure to radiation to the surgeon during percutaneous access to the vertebral pedicle. To our knowledge there are no reported studies related to the use of standard C-arm compared to the C-arm with the articulate L-arm, as performed in this study.

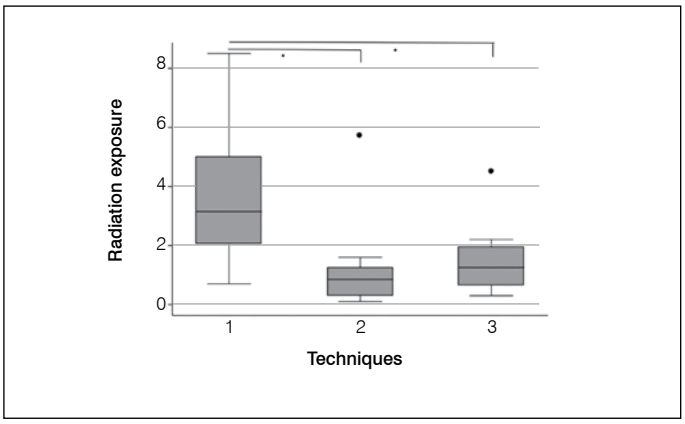


Figure 3. Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test showing difference between the 3 techniques in the cadavers from 6 to 9. 1 One C-arm fluoroscopic technique, 2 One C-arm fluoroscopic with L-arm technique, 3 Two C-arm fluoroscopic technique.

Table 2. Pairwise comparisons of means of the 2 groups of fluoroscopic techniques after removing the first 5 cadavers form the results.

Technique	Contrast	Std. Err	[95% Conf. Interval]	
2 vs 1	-2.491667	.7234964	-3.963631	-1.019702
3 vs 1	-2.166667	.7234964	-3.638631	-.6947023
3 vs 2	.325	.7234964	-1.146964	1.796964

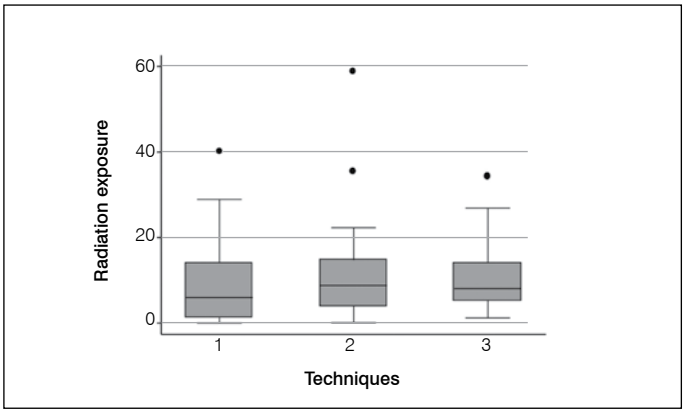


Figure 4. Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test showing no difference between the 3 techniques. 1 One C-arm fluoroscopic technique, 2 One C-arm fluoroscopic with L-arm technique, 3 Two C-arm fluoroscopic technique.

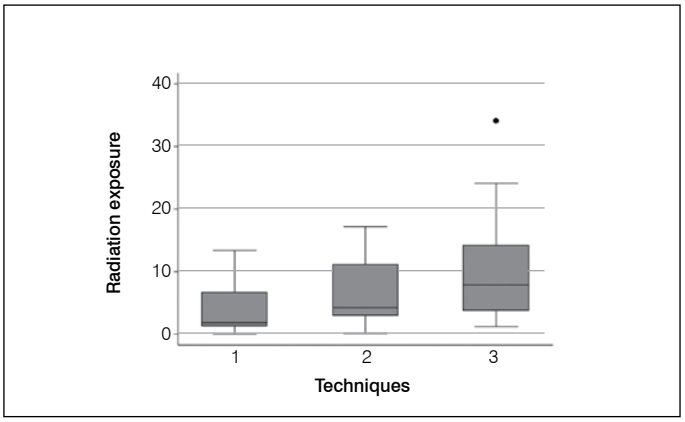


Figure 5. Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test showing no difference between the 3 techniques in the cadavers from 6 to 9. 1 One C-arm fluoroscopic technique, 2 One C-arm fluoroscopic with L-arm technique, 3 Two C-arm fluoroscopic technique.

The vertebral pedicle screw has frequently been used as support for system fixation or in the approach when performing vertebroplasty or kyphoplasty.[1-3,13,14] The surgical procedures used to fix the vertebral pedicle screw require radiographic navigation in two planes (anteroposterior and lateral views).[1,13,15,16] During open procedures, a clear orientation is provided by the anatomical landmarks of the vertebrae, which results in less radiation exposure to the surgeon, patients and operating room team, compared to minimally invasive surgery (MIS) techniques.[1,5] In percutaneous procedures, anatomical landmarks are lacking, and longer radiation exposure times are required compared to open procedures. The greater exposure of patients and operating room staff to radiation, and the associated risks,[1,7,8,15] have prompted the development of new technologies for intraoperative image acquisition and intraoperative image navigation, such as computed tomography, magnetic ressonance imaging and other techniques.[3,16-21] However, real time fluoroscopic monitoring is still the most widely used technique for percutaneous access to the vertebral pedicle, due to its lower cost, portability and flexible clinical application.

There is a tendency in diferent fields that use fluoroscopy guided procedures to reduce the exposure to radiation.[1,3,20-22] Considering the different techniques to perform MIS procedures, biplanar fluoroscopy has been frequently used for surgical spine procedures.[3,15,20,21,23] Comparison of radiation exposure in single C-arm (no articulate arm) versus two C-arm simultaneous fluoroscopy (biplanar fluoroscopy using two fixed positioned C-arms) during guidance of medial-lateral and cranial-caudal access to the vertebral pedicle has been reported to reduce significantly the radiation to the surgeon, scrub technician and operating room staff during minimally invasive access to the vertebral pedicle.[3,8,15,20] Li et al.[12] reported reduced radiation exposure using the biplanar two-fluoroscopic technique, compared to the single fluoroscopic technique to perform vertebroplasty, but the dose reduction was only significant for the patient, and not for the surgical team.

The results using technique 2 were better than expected, as the dose levels were comparable to those of technique 3. The simple use of the L-arm feature significantly reduced the radiation dose absorbed by the surgeon. The L-arm can position the image intensifier next to surgeon, so that the operating room workflow maintains the same footprint as a standard C-arm, but with less and faster movements. Since the L-arm can preserve the isocenter of the anatomy, different angulations can be reached without losing the center of the image. Consequently, the number of x-ray shots are reduced due to easy localization of the area of study. As a result, the radiation dose is reduced, as the technician can easily find the location of the anatomy required by the surgeon.

In this study, there was no statistical difference between technique 2 and 3. Nevertheless, these techniques presented different results in relation to time and exposure. The values observed with the two-fluoroscopic techniques (biplanar) presented a narrower variation. This is due to the static use of the equipment, and can be significant for longer procedures, such as scoliosis and kyphosis corrections. This will be verified through further investigation by the researchers.

Of the operating room personnel, the surgeon receives the highest mean radiation doses, since he or she is being positioned next to the patient. Therefore, every effort should be made to minimize this exposure.[1,6,23] The patient's exposure is limited to one operation. However, the surgeon and operating room staff are repeatedly exposed to radiation during multiple procedures. All efforts must therefore be made to reduce radiation levels during minimally invasive surgery (MIS).

CONCLUSION

Besides the already known practices such as C-arm position, use of lead aprons, thyroid shields, protective eyewear, keeping at a safe distance from the source of radiation, and low-dose pulsed fluoroscopy, the results of our study showed that the use of one C-arm with articulated L-arm (SmartView) or two C-arm (biplanar) simultaneous fluoroscopic technique can also contribute to reduce the surgeon's exposure to radiation during percutaneous access to the vertebral pedicle.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to acknowledge Marina Viana (GE Healthcare, Brazil), João de Araújo (GE Healthcare, Brazil) and Ronaldo Fernandes (GE Healthcare, Brazil) who contributed to the article by making substantial contributions to the concept, design and analysis of the data. The authors also would like to acknowledge GE Healthcare, which sponsored the study by providing the fluoroscopic equipment and the article processing charge.

All authors declare no potential conflict of interest related to this article.

CONTRIBUTION OF THE AUTHORS: AN carried out the percutaneous procedures. CFPSH wrote the manuscript and performed the statistical analysis. HD conceived of the study, and participated in its design and coordination and helped to draft the manuscript. MSMV, JA, RLF collaborated in the elaboration, accomplishment of the study with the apparatuses and measurement of the radiation, and interpretation of the results. All authors read and approved the final manuscript.

REFERENCE

1. Assaker R, Reyns N, Pertruzon B, Lejeune JP. Image-guided endoscopic spine surgery: Part II: clinical applications. Spine (Phila Pa 1976). 2001;26(15):1711-8.
2. Boszczyk BM, Bierschneider M, Panzer S, Panzer W, Harstall R, Schmid K, et al. Fluoroscopic radiation exposure of the kyphoplasty patient. Eur Spine J. 2006;15(3):347-55.
3. Bronsard N, Boli T, Challali M, de Dompsure R, Amoretti N, Padovani B,et al. Comparison between percutaneous and traditional fixation of lumbar spine fracture: intraoperative radiation exposure levels and outcomes. Orthop Traumatol Surg Res. 2013;99(2):162-8.
4. Clark JC, Jasmer G, Marciano FF, Tumialán LM. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusions and fluoroscopy: a low-dose protocol to minimize ionizing radiation. Neurosurg Focus. 2013;35(2):E8.
5. Fan G, Zhao S, He S, Gu X, Guan X. Fluoroscopic radiation exposure to operating room personnel in spinal surgery. J Spinal Disord Tech. 2014;27(8):448.
6. Fransen P. Fluoroscopic exposure in modern spinal surgery. Acta Orthop Belg. 2011;77(3):386-9.
7. Goodman BS, Carnel CT, Mallempati S, Agarwal P. Reduction in average fluoroscopic exposure times for interventional spinal procedures through the use of pulsed and low-dose image settings. Am J Phys Med Rehabil. 2011;90(11):908-12.
8. Hart R, Komzák M, Bárta R, Okál F, Srůtková E. Reduction of radiation exposure by the use of fluoroscopic guidance in transpedicular instrumentation. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2011;78(5):447-50.
9. Hu X, Ohnmeiss DD, Lieberman IH. Robotic-assisted pedicle screw placement: lessons learned from the first 102 patients. Eur Spine J. 2013;22(3):661-6.
10. Izadpanah K, Konrad G, Südkamp NP, Oberst M. Computer navigation in balloon kyphoplasty reduces the intraoperative radiation exposure. Spine (Phila Pa 1976).
11. Lee K, Lee KM, Park MS, Lee B, Kwon DG, Chung CY. Measurements of surgeons' exposure to ionizing radiation dose during intraoperative use of C-arm fluoroscopy. Spine (Phila Pa 1976). 2012;37(14):1240-4.
12. Li YY, Huang TJ, Cheng CC, Wu MH, Lee CY. Comparing radiation exposure during percutaneous vertebroplasty using one- vs. two-fluoroscopic technique. BMC Musculoskelet Disord. 2013;14:38.
13. Merloz P, Troccaz J, Vouaillat H, Vasile C, Tonetti J, Eid A, et al. Fluoroscopy-based navigation system in spine surgery. Proc Inst Mech Eng H. 2007;221(7):813-20.
14. Mroz TE, Abdullah KG, Steinmetz MP, Klineberg EO, Lieberman IH. Radiation exposure to the surgeon during percutaneous pedicle screw placement. J Spinal Disord Tech. 2011;24(4):264-7.
15. Nolte LP, Slomczykowski MA, Berlemann U, Strauss MJ, Hofstetter R, Schlenzka D, et al. A new approach to computer-aided spine surgery: fluoroscopy-based surgical navigation. Eur Spine J. 2000 Feb;9 Suppl 1:S78-88.
16. Perisinakis K, Damilakis J, Theocharopoulos N, Papadokostakis G, Hadjipavlou A, Gourtsoyiannis N. Patient exposure and associated radiation risks from fluoroscopically guided vertebroplasty or kyphoplasty. Radiology. 2004;232(3):701-7.
17. Perisinakis K, Theocharopoulos N, Damilakis J, Katonis P, Papadokostakis G, Hadjipavlou A, et al. Estimation of patient dose and associated radiogenic risks from fluoroscopically guided pedicle screw insertion. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(14):1555-60.
18. Schils F. O-arm guided balloon kyphoplasty: preliminary experience of 16 consecutive patients. Acta Neurochir Suppl. 2011;109:175-8.
19. Theocharopoulos N, Damilakis J, Perisinakis K, Papadokostakis G, Hadjipavlou A, Gourtsoyiannis N. Fluoroscopically assisted surgical treatments of spinal disorders: conceptus radiation doses and risks. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31(2):239-44.
20. Tian W, Lang Z. Placement of pedicle screws using three-dimensional fluoroscopy-based navigation in lumbar vertebrae with axial rotation. Eur Spine J. 2010;19(11):1928-35.
21. Tjardes T, Shafizadeh S, Rixen D, Paffrath T, Bouillon B, Steinhausen ES, et al. Image-guided spine surgery: state of the art and future directions. Eur Spine J. 2010;19(1):25-45.
22. Yu E, Khan SN. Does less invasive spine surgery result in increased radiation exposure? A systematic review. Clin Orthop Relat Res. 2014;472(6):1738-48.
23. Bontrager KL, Lampignano J. Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques. 8th ed. St. Louis: Elsevier/Mosby; 2013.

DEVELOPING NEW METHODS OF SPINAL CORD INJURY TREATMENT USING MAGNETIC NANOPARTICLES IN COMBINATION WITH ELECTROMAGNETIC FIELD

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MÉTODOS DE TRATAMENTO DE LESÕES MEDULARES QUE USAM NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS EM COMBINAÇÃO COM CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

DESARROLLO DE NUEVOS MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE LESIONES MEDULARES QUE USAN NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS EN COMBINACIÓN CON CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Sergey Kolesov[1], Andrey Panteleyev[1], Maxim Sazhnev[1], Arkadiy Kazmin[1]

1. N.N. Priorov Federal Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, 10 Priorov Street, 127299, Moscow, Russia.

ABSTRACT

Objective: To determine the amount of loss of function after spinal cord transection of varying extents, and whether magnetic iron oxide nanoparticles, in combination with an external magnetic field, improve the rate of subsequent functional recovery in rats. Methods: The animals were divided into groups with 50%, 80% and complete spinal cord transection. The animals of all three study groups were administered magnetic iron oxide nanoparticle suspension to the area of injury. The three control groups were not administered magnetic nanoparticles, but had corresponding transection levels. All animals were exposed to a magnetic field for 4 weeks. Loss of postoperative function and subsequent recovery were assessed using the BBB motor function scale and somatosensory evoked potential monitoring on the first day after surgery, and then weekly. Terminal histological analysis was also conducted in all the groups. Results: The animals in the control or complete transection groups did not demonstrate statistically significant improvement in either the BBB scores or evoked potential amplitude over the four-week period. In the group with 50% transection, however, a statistically significant increase in evoked potential amplitude and BBB scores was observed four weeks after surgery, with the highest increase during the second week of the study. In the group with 80% transection, only improvement in evoked potential amplitude was statistically significant, although less pronounced than in the 50% transection group. Conclusion: The use of magnetic iron oxide nanoparticles in combination with a magnetic field leads to higher rates of functional recovery after spinal cord injury in laboratory animals. The mechanism of this functional improvement needs further investigation.

Keywords: Spinal cord injuries; Magnetite nanoparticles; Magnetic field therapy; Rats, Wistar.

RESUMO

Objetivo: Determinar a quantidade de perda de função depois de transecção de medula espinal de várias extensões, e se as nanopartículas magnéticas de óxido de ferro combinadas a um campo magnético externo melhoram a taxa de recuperação funcional em ratos. Métodos: Os animais foram divididos em grupos com transecção de medula espinal de 50%, 80% e completa. Os animais dos três grupos do estudo receberam suspensão de nanopartículas magnéticas de óxido de ferro na região da lesão. Os três grupos controle não receberam as nanopartículas magnéticas, mas tinhas níveis de transecção correspondentes. Todos os animais foram expostos a um campo magnético durante 4 semanas. A perda de função pós-operatória e a recuperação subsequente foram avaliadas pela escala de BBB quanto à função motora e por monitoração do potencial somatossensorial evocado no primeiro dia depois da cirurgia e, a seguir, uma vez por semana. A análise histológica terminal também foi realizada em todos os grupos. Resultados: Os animais do grupo controle ou nos grupos transecção completa não demonstraram melhora estatisticamente significante tanto nos escores BBB quanto na amplitude do potencial evocado durante o período de quatro semanas. No grupo com transecção de 50%, porém, constatou-se um aumento estatisticamente significante da amplitude do potencial evocado e dos escores BBB quatro semanas depois da cirurgia, sendo o maior aumento durante a segunda semana do estudo. No grupo com transecção de 80%, só a melhora da amplitude do potencial evocado teve significância estatística, embora inferior à verificada no grupo com transeção de 50%. Conclusões: O uso de nanopartículas magnéticas de óxido de ferro combinadas com um campo magnético, leva a taxas mais altas de recuperação funcional depois de lesão da medula espinal em animais de laboratório. O mecanismo dessa melhora precisa ser mais investigado.

Descritores: Traumatismos da medula espinal; Nanopartículas de magnetita; Terapia de campo magnético; Ratos Wistar.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la cantidad de pérdida de función después de transección de médula espinal de varias extensiones, y si las nanopartículas magnéticas de óxido de hierro combinadas a un campo magnético externo mejoran la tasa de recuperación funcional en ratas. Métodos: Los animales fueron divididos en grupos con transección de médula espinal de 50%, 80% y completa. Los animales de los tres grupos del estudio recibieron suspensión de nanopartículas magnéticas de óxido de hierro en la región de la lesión. Los tres grupos control

Study conducted at the N.N. Priorov Federal Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.
Correspondence: 10 Priorov St., 127299, Moscow, Russia, dr-kolesov@yandex.ru

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602172206 Received on 19/10/2016, accepted on 02/12/2016.

no recibieron las nanopartículas magnéticas, pero tenían niveles de transección correspondientes. Todos los animales fueron expuestos a un campo magnético durante 4 semanas. La pérdida de función postoperatoria y la recuperación subsiguiente fueron evaluadas por la escala de BBB cuanto a la función motriz u por monitorización del potencial somatosensorial evocado en el primer día después de la cirugía y, a continuación, una vez por semana. El análisis histológico terminal también fue realizado en todos los grupos. Resultados: Los animales del grupo control o en los grupos transección completa no demostraron mejora estadísticamente significativa tanto en los escores BBB como en la amplitud del potencial evocado durante el período de cuatro semanas. En el grupo con transección de 50%, sin embargo, se constató un aumento estadísticamente significativo de la amplitud del potencial evocado y de los escores BBB cuatro semanas después de la cirugía, siendo el mayor aumento durante la segunda semana del estudio. En el grupo con transección de 80%, sólo la mejora de la amplitud del potencial evocado tuvo significancia estadística, aunque inferior a la verificada en el grupo con transección de 50%. Conclusiones: El uso de nanopartículas magnéticas de óxido de hierro combinadas con un campo magnético, lleva a tasas más altas de recuperación funcional después de lesión de la médula espinal en animales de laboratorio. El mecanismo de esa mejora precisa ser más investigado.

Descriptores: Traumatismos de la médula espinal; Nanopartículas de magnetita; Terapia de campo magnético; Ratas Wistar.

INTRODUCTION

Spinal cord injury (SCI) is currently one of the most serious medical problems with no effective clinical solution. It affects up to 2.5 million people worldwide, with almost 130,000 injuries a year.[1] In most cases, SCI leads to severe disability, including loss of motor and sensory function, and loss of bladder, bowel and respiratory function, depending on the level of the injury. Despite considerable progress in patient care and rehabilitation techniques, the need to develop neuroregenerative strategies for patients with SCI is indisputable.

Contrary to the peripheral nervous system, the capacity of the neural cells in adult mammalian CNS to regenerate is extremely limited. Substantial axonal regrowth in the spinal cord is only possible in the early stages of development.[2,3] At later stages in life, however, the extension of axons across the injury site in the central nervous system is impeded by the formation of a glial scar that stabilizes the integrity of the damaged tissues, preventing further inflammation and possible infection. However, this process creates an insurmountable barrier for the regenerating axons, preventing the extension of their growth cones, both physically and chemically.[4,5] In recent years, vast amounts of experimental research have been conducted, aimed at elucidating and stimulating the mechanisms of CNS tissue regeneration, with most efforts concentrating on cellular and molecular therapeutic interventions.[6-14] However, it is widely accepted that besides biochemical cues, the process of growth cone elongation is also influenced by tensile forces. Recently, mechanical stimulation of axonal growth has been examined, as a novel way of inducing neural regeneration.[15-18] The use of magnetic nanoparticles to restore loss of function related to spinal cord injury represents a promising approach to this challenge, as it allows spatial modulation of the axonal elongation process, without inducing further damage to the injured CNS tissue.

Magnetic nanoparticles have been widely used in experimental research for magnetic imaging, targeted delivery, bioengineering, cell culture cultivation, and other applications.[19-23] Their small size, high biocompatibility, readily available protocols of surface functionalization with various biological molecules and, most importantly, the ability to interact with magnetic field forces, meet the requirements needed for potential mechanical stimulation of axonal growth.

The current experimental study aims to determine the effectiveness of magnetic iron oxide nanoparticles in functional recovery from SCI through potential stimulation of *in vivo* axon growth and elongation in the presence of an external magnetic force.

METHODS

This research was approved by the N.N. Priorov Central Institute of Traumatology and Orthopedics Ethics Committee (#12548977).

Experimental design

The study was conducted on 72 healthy adult (8-10 weeks) female Wistar rats, weighing 220–310 g, which were kept at 23°C on a regular 12 h light/dark cycle with a carefully maintained diet. The animals were divided into 6 groups, according to the extent of spinal cord transection. The rats underwent a 50% spinal cord transection in the first study group, an 80% transection in the second group, and a complete transection in the third study group. All the animals in the three study groups were administered a magnetic iron oxide nanoparticle (Fe_3O_4, 10-50 nm in diameter) suspension to the area of injury, through a polyethylene catheter, every other day for 4 weeks. The other three groups were control groups, with no magnetic nanoparticles administered but with corresponding transection levels. All the animals were exposed to a static direct current 3 mT magnetic field for 5 hours, every other day, for 4 weeks.

Surgical procedures

All the surgeries were conducted by the same surgeons, using a surgical microscope, under strict aseptic conditions, maintaining the animals' body temperature at 38°C. The animals were anesthetized intraperitoneally using xylazine (10 mg/kg) and ketamine (100 mg/kg). Additional doses were administered intraoperatively, as needed.

The thoracic area was shaved and cleaned with iodine solution and 70% alcohol. After a 4 cm midline incision and paraspinal muscle separation, a laminectomy was performed at the T9/T10 level using microsurgical rongeurs to expose the spinal cord. The spinal cord was transected (50%, 80% and complete transection) with a 0.1 mm blade using a custom-made guard, taking care to cause minimal damage to the surrounding arteries. After confirming the transection, the muscles and skin were closed in layers. After surgery, 5 mL of D5 lactated Ringer's solution was injected intraperitoneally to prevent dehydration, and the animals were kept on a heating pad to maintain body temperature for two hours. During the first three days following surgery, all the animals were injected with gentamicin-cefazolin 20 mg/kg to prevent infection, and food and water were provided ad libitum. If spontaneous urination was not observed, the urinary bladder was manually evacuated two times a day.

Behavioral and electrophysiological assessment

Spontaneous function of the hind limbs was evaluated on the first day after surgery and then weekly for 4 weeks. The scoring was done by blinded independent observers using the BBB (Basso, Beattie, and Bresnahan) motor function scale.[24] The BBB scale allows for quantitative analysis of sensorimotor function after SCI, and ranges from zero (no movement) to 21 (normal gait with full coordination) points. The scoring is based on the assessment of joint movement, paw placement and gait stability. Scores ranging from 0 to 7 points mainly describe the movements in the large joints of the hind limbs, scores of 8 to 13 describe coordination and paw placement, and scores of 14 and higher describe overall stability of the gait.

Electrophysiological evaluation of the functional integrity of the descending tracts of the spinal cord was conducted before surgery to determine the baseline values, then on the first day after surgery, and weekly for 4 weeks thereafter. The animals were anesthetized (with xylazine and ketamine, as described above) and evaluated using compound motor evoked potential (MEP) testing.[25] The potentials were recorded from the tibialis anterior muscles of the hind limbs after transcranial stimulation of the brain cortex using bipolar needle electrodes. The duration of the stimulus was 0.2 ms and its intensity was 10 mA at 10 Hz. A minimum of three MEP traces were recorded over a 25 ms duration. The recorded traces were amplified and digitized. The amplitude was measured in μV.

Histological analysis

After four weeks, the animals were deeply anesthetized by intraperitoneal injection of ketamine (70 mg/kg) and perfused transcardially with cold saline solution followed by 4% paraformaldehyde in phosphate-buffered saline 0.1 M. The vertebral column was extracted from T7 to L3 and post-fixed according to the standard protocol. A spinal cord tissue block that included the region of transection was then cryosectioned, stained (H&E, Masson's trichrome), and mounted on a slide. The stained spinal cord lesion sites were then analyzed under a microscope (Nikon Corporation, Japan) using image analysis software.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using Statistical Package for Social Sciences version 18 software (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Data comparison between the groups was performed for each weekly time point using the Kruskal–Wallis test, with post hoc analysis using the Mann–Whitney U test. All results were expressed as means ± standard error of the mean (SEM). The criterion level for statistical significance was set at a *P* value of less than 0.05.

RESULTS

Postsurgical survival rate

The survival rate after spinal cord transection was 85% (61 out of 72 animals) on the day after surgery. By the end of the first week, 51 animals (71%) survived, and remained in the experiment for the remainder of the four weeks. Animals with complete spinal cord transection were less likely to survive, which was most likely due to self-mutilation and urinary bladder rupture or urinary tract infection. The final data was collected for the following number of animals in each group: 50% transection + MNP – 10 (out of 12); 80% + MNP – 11 (out of 12); 100% transection + MNP – 7 (out of 12); 50% control – 9 (out of 12); 80% control – 8 (out of 12); 100% control – 6 (out of 12).

Behavioral assessment results

As expected, the animals in all the groups showed a drastic decrease in function on the first day after surgery, with no or minimal voluntary movement observed in the hind limbs. On the first day after transection, the BBB scores decreased from an average of 21.0±0 points at the pre-injury baseline to an average of 1.1±0.8 points. There were no statistically significant functional differences between groups on the first day after surgery. One week after surgery, the animals in the control groups did not demonstrate statistically significant improvement in BBB scores or evoked potential amplitude over the four-week period. Neither was any statistically significant improvement observed in the study group with complete spinal cord transection. In the group with 50% transection, however, there was an average of 4.3±1.4 point increase ($p<0.001$) in BBB scores four weeks after surgery, with slight or extensive movement in two or more joints in the hind limbs, albeit with no or very little weight bearing. In the group with 80% spinal cord transection, the average increase after 4 weeks was 2.3±1.7 points ($p=0.061$), which was close to the statistical significance threshold. The BBB scores increased gradually over the four-week period, with the most marked improvement being observed during the second week of the study. (Figure 1)

Electrophysiological assessment results

As with the functional scores, on the first day after surgery, the average amplitudes of the evoked potentials demonstrated a drastic decrease in all groups, with failure to register any potentials in some animals. The differences in amplitude between groups on the first day after surgery were not statistically significant, although the average amplitudes in the 50%-transection groups were slightly higher. On the first postoperative day, the average amplitudes constituted on average 4.7±1.4% of the preoperative amplitude values (average of 538.7±91.5 μV).

The animals in the control groups or the study group with complete spinal cord transection also did not demonstrate statistically significant increase in evoked potential amplitude over the four-week period. The group with 50% transection demonstrated gradual improvement in electrophysiological response, with the average amplitude reaching 14.1±3.5% ($p<0.001$) of the preoperative value by the end of the fourth week. There was also a statistically significant improvement in amplitude in the group with 80% spinal cord transection four weeks after surgery, which constituted 5.0±3.0% ($p<0.05$) of the original value. In both cases, the most rapid increase in amplitude was observed during the second week of the study. (Figure 2) Repeated transection of the spinal cord rostral to the original lesion site abolished the recovered hind limb movements and evoked potential improvements in both groups.

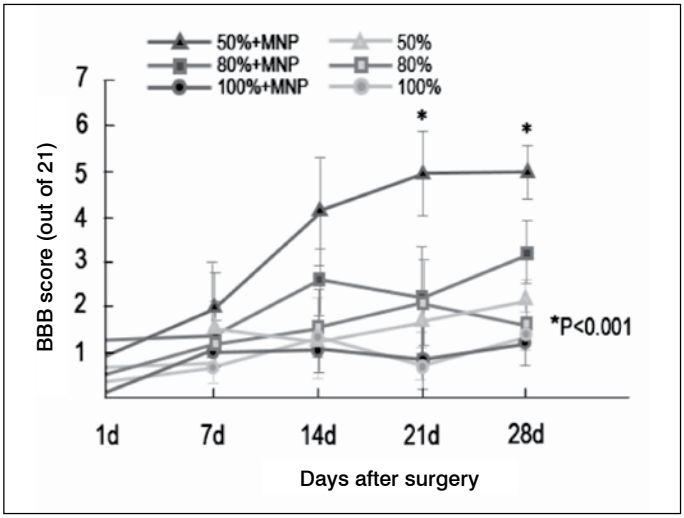


Figure 1. Comparison of the changes in BBB scores over 4 weeks. (MNP – magnetic nanoparticles).

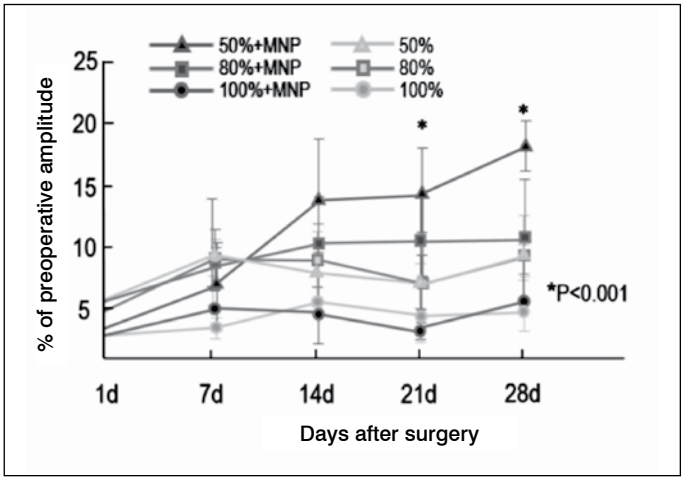


Figure 2. Comparison of the changes in evoked potential amplitudes over 4 weeks. (MNP – magnetic nanoparticles).

Histopathological assessment results

Histological analysis of the lesion sites performed 4 weeks after surgery yielded no significant differences in terms of hemorrhage, necrosis or cellular infiltration. However, the experimental groups had higher viable motor neuron counts and thicker myelinated fibers. Measurement of the cavity area showed an area that was, on average, 17.8±2.4% times smaller ($p<0.05$) in the experimental group with 50% transection. Although Masson's trichrome staining demonstrated pronounced glial reactions in the areas next to the lesions, collagen content was significantly lower in the experimental group with 50% transection.

DISCUSSION

The study demonstrates that the use of magnetic iron oxide nanoparticles in combination with an external magnetic field leads to higher rates of functional recovery after spinal cord injury in laboratory animals. We were able to quantitatively and objectively assess the extent of function loss and recovery after experimental spinal cord transection on a laboratory rat model, showing a statistically significant improvement in the animals that received magnetic nanoparticles locally and were exposed to a magnetic field over a 4 week period.

It is widely accepted that regeneration of the central nervous system is extremely limited. Spinal cord injury therefore leads to severe disability and permanent function loss in most cases. These changes are caused by the formation of a glial scar that acts as a physical and chemical barrier for growing axons. Our histopathological analysis has demonstrated the extensive changes involving collagenous tissue formation at the sites of transection were strongly correlated with decreased function. Although extensive research has been conducted on various molecular agents that can prevent glial scar formation, as well as cellular engineering aimed at restoring the neuronal pool at the site of the injury, mechanical modulation of the axon growth and elongation process has recently been given consideration. The main goals of this approach include directing axonal growth and stimulating their elongation across the lesion site. The combined use of magnetic iron oxide nanoparticles with a magnetic field represents a safe and noninvasive approach to this problem. Magnetic iron oxide nanoparticles have a very low cytotoxic profile and are known to accumulate intracellularly, making them highly suitable for the task.[26,27]

The results of this study indicate that compared to the control groups, the abovementioned combination has a positive effect on the process of neural regeneration, which has been substantiated by electrophysiological, behavioral and histological data, suggesting the formation of new neuronal connections. This fact has been further supported by the retransection of the spinal cord above the lesion site, leading to a complete loss of function.

The mechanism of the functional improvement described needs further investigation.

All authors declare no potential conflict of interest related to this article.

CONTRIBUTION OF THE AUTHORS: This manuscript describes an experimental study with contributions from four authors. Each of the authors has provided a significant input into the research and article revision. SK developed the plan of the experiment, supervised the research at every step, and revised the final copy of the article. AP was the main contributor to the drafting of the article and the statistical analysis. AP, AK and MS contributed equally to the surgical interventions, postoperative care and evoked potential and visual assessment of motor recovery of the experimental animals, as well as the literature analysis and revision of the text.

REFERENCES

1. Thuret S, Moon LD, Gage FH. Therapeutic interventions after spinal cord injury. Nat Rev Neurosci. 2006;7(8):628-43.
2. Keirstead HS, Pataky DM, McGraw J, Steeves JD. In vivo immunological suppression of spinal cord myelin development. Brain Res Bull. 1997;44(6):727-34.
3. Nicholls J, Saunders N. Regeneration of immature mammalian spinal cord after injury. Trends Neurosci. 1996;19(6):229-34.
4. Galtrey CM, Fawcett JW. The role of chondroitin sulfate proteoglycans in regeneration and plasticity in the central nervous system. Brain Res Rev. 2007;54(1):1-18.
5. Busch SA, Silver J. The role of extracellular matrix in CNS regeneration. Curr Opin Neurobiol. 2007;17(1):120-7.
6. Plemel JR, Wee Yong V, Stirling DP. Immune modulatory therapies for spinal cord injury-past, present and future. Exp Neurol. 2014;258:91-104.
7. Gensel JC, Donnelly DJ, Popovich PG. Spinal cord injury therapies in humans: an overview of current clinical trials and their potential effects on intrinsic CNS macrophages. Expert Opin Ther Targets. 2011;15(4):505-18.
8. Tetzlaff W, Okon EB, Karimi-Abdolrezaee S, Hill CE, Sparling JS, Plemel JR, et al. A systematic review of cellular transplantation therapies for spinal cord injury. J Neurotrauma. 2011;28(8):1611-82.
9. Cadotte DW, Fehlings MG. Spinal cord injury: a systematic review of current treatment options. Clin Orthop Relat Res. 2011;469(3):732-41.
10. Gorrie CA, Hayward I, Cameron N, Kailainathan G, Nandapalan N, Sutharsan R, et al. Effects of human OEC-derived cell transplants in rodent spinal cord contusion injury. Brain Res. 2010;1337:8-20.
11. Agudo M, Woodhoo A, Webber D, Mirsky R, Jessen KR, McMahon SB. Schwann cell precursors transplanted into the injured spinal cord multiply, integrate and are permissive for axon growth. Glia. 2008;56(12):1263-70.
12. Kang KN, Lee JY, Kim DY, Lee BN, Ahn HH, Lee B, et al. Regeneration of completely transected spinal cord using scaffold of poly(D,L-lactide-co-glycolide)/small intestinal submucosa seeded with rat bone marrow stem cells. Tissue Eng Part A. 2011;17(17-18):2143-52.
13. Park SI, Lim JY, Jeong CH, Kim SM, Jun JA, Jeun SS, et al. Human umbilical cord blood-derived mesenchymal stem cell therapy promotes functional recovery of contused rat spinal cord through enhancement of endogenous cell proliferation and oligogenesis. J Biomed Biotechnol. 2012;2012:362-473.
14. Franz S, Weidner N, Blesch A. Gene therapy approaches to enhancing plasticity and regeneration after spinal cord injury. Exp Neurol. 2012;235(1):62-9.
15. Suter DM, Miller KE. The emerging role of forces in axonal elongation. Prog Neurobiol. 2011;94(2):91-101.
16. Franze K. The mechanical control of nervous system development. Development. 2013;140(15):3069-77.
17. Smith DH. Stretch growth of integrated axon tracts: extremes and exploitations. Prog Neurobiol. 2009;89(3):231-9.
18. Heidemann SR, Bray D. Tension-driven axon assembly: a possible mechanism. Front Cell Neurosci. 2015;9:316.
19. Santo VE, Rodrigues MT, Gomes ME. Contributions and future perspectives on the use of magnetic nanoparticles as diagnostic and therapeutic tools in the field of regenerative medicine. Expert Rev Mol Diagn. 2013;13(6):553-66.
20. Vaněček V, Zablotskii V, Forostyak S, Růžička J, Herynek V, Babič M, et al. Highly efficient magnetic targeting of mesenchymal stem cells in spinal cord injury. Int J Nanomedicine. 2012;7:3719-30.
21. Bock N, Riminucci A, Dionigi C, Russo A, Tampieri A, Landi E, et al. A novel route in bone tissue engineering: magnetic biomimetic scaffolds. Acta Biomater. 2010;6(3):786-96.
22. Huang H, Delikanli S, Zeng H, Ferkey DM, Pralle A. Remote control of ion channels and neurons through magnetic-field heating of nanoparticles. Nat Nanotechnol. 2010;5(8):602-6.
23. Pankhurst QA, Connolly J, Jones SK, Dobson J: Applications of magnetic nanoparticles in biomedicine. J Phys D-Appl Phys2003;36(13): R167-81.
24. Basso DM, Beattie MS, Bresnahan JC. A sensitive and reliable locomotor rating scale for open field testing in rats. J Neurotrauma. 1995;12(1):1-21.
25. Nashmi R, Imamura H, Tator CH, Fehlings MG. Serial recording of somatosensory and myoelectric motor evoked potentials: role in assessing functional recovery after graded spinal cord injury in the rat. J Neurotrauma. 1997;14(3):151-9.
26. Ito A, Shinkai M, Honda H, Kobayashi T. Medical application of functionalized magnetic nanoparticles. J Biosci Bioeng. 2005;100(1):1-11.
27. Pisanic TR 2nd, Blackwell JD, Shubayev VI, Fiñones RR, Jin S. Nanotoxicity of iron oxide nanoparticle internalization in growing neurons. Biomaterials. 2007;28(16):2572-81.

ADULT SPINE DEFORMITY – AN OVERVIEW OF RADIOGRAPHIC AND CLINICAL CONSIDERATIONS

DEFORMIDADE DA COLUNA VERTEBRAL DO ADULTO – PANORAMA DAS CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS E RADIOGRÁFICAS

DEFORMIDAD DE LA COLUMNA VERTEBRAL DEL ADULTOS – VISIÓN GENERAL DE LAS CONSIDERACIONES CLÍNICAS Y RADIOGRÁFICAS

Raphael Pratali[1], Bassel Diebo[2], Frank Schwab[2]

1. Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, Orthopedics and Traumatology Service, São Paulo, SP, Brazil.
2. Hospital for Special Surgery, Spine Service, New York, NY, USA.

ABSTRACT

Adult spine deformity is a complex pathology that represents a public health problem with a deep impact on society. When evaluating the patient, not only the clinical and radiographic aspects are essential, but also the clear understanding of the specific needs and expectations of the individual. To elaborate the treatment plan it is necessary to quantify the pain and disability, as well as the spinopelvic alignment of the patient, including the mechanisms that may be recruited to compensate for deformity. Considering these factors, it is possible to define objectives for the surgical correction in order to obtain clinical improvement.

Keywords: Scoliosis; Aging; Classification; Bone malalignment.

RESUMO

A deformidade da coluna vertebral do adulto é uma patologia complexa que representa um problema de saúde pública com profundo impacto na sociedade. Ao avaliar o paciente, não só os aspectos clínicos e radiográficos são essenciais, mas também o claro entendimento das necessidades e expectativas do indivíduo. Para elaborar o plano de tratamento, é necessário quantificar a dor e incapacidade do paciente, além do alinhamento espinopélvico, incluindo-se os mecanismos que podem estar sendo recrutados para compensar a deformidade. Considerando esses fatores, é possível definir os objetivos para a correção cirúrgica visando obter melhora clínica.

Descritores: Escoliose; Envelhecimento; Classificação; Mau alinhamento ósseo.

RESUMEN

La deformidad de la columna vertebral de adultos es una enfermedad compleja que representa un problema de salud pública con un profundo impacto en la sociedad. Al evaluar el paciente, no sólo los aspectos clínicos y radiográficos son esenciales, sino también una clara comprensión de las necesidades y expectativas individuales. Para preparar el plan de tratamiento, es necesario cuantificar el dolor y la discapacidad del paciente, además de la alineación espinopélvica, teniendo en cuenta los mecanismos que pueden ser reclutados para compensar la deformidad. Teniendo en cuenta estos factores, se puede establecer objetivos para la corrección quirúrgica con el fin de obtener una mejoría clínica.

Descriptores: Escoliosis; Envejecimiento; Clasificación; Desviación ósea.

INTRODUCTION

Interest in Adult Spine Deformity (ASD) has grown over the past decade. This is in line with the demographic shift observed in the majority of the countries around the world, with the number of elderly individuals (i.e. over 60 years) increasing to unprecedented levels, as high as 60% in some studies.[1-3] Considering the Brazilian population, a recent study presented an overall spine deformity incidence of 18.5%, which increased to 28.8% in subjects over 60 years of age.[4] As a chronic cascade, spinal deformity is associated with degenerative conditions and malalignment between the vertebrae, and is correlated with patient reported pain and disability. It was recently demonstrated that ASD can have a debilitating impact on health, often surpassing the levels of disability associated with more common chronic diseases.[5] Pellisé et al.[6] analyzing data from records of individuals in eight industrialized countries (three continents) compared the relative burden of 766 patients who met the inclusion criteria for ASD with 24,936 patients with four chronic conditions (arthritis, chronic lung disease, diabetes and congestive heart failure). They found that the global burden of ASD was huge compared with the other self-reported chronic conditions.

Disability associated with the ASD is mainly due to sagittal malalignment, but the occurrence of neurological compression is also prevalent in patients with degenerative scoliosis.[7] At least one level of severe foraminal stenosis was identified in 97% of patients, and canal stenosis in 42%. Of the patients in an ASD database, 88% had radiculopathy (VAS for leg pain > 0).[8] The neurological symptoms and deficits have demonstrated an association with operative management conduct; patients who elected surgery were significantly more likely to have radicular weakness and severe radicular pain than those who did not.[8]

Study conducted jointly by the Hospital do Servidor Público Estadual (HSPE), São Paulo, SP, Brazil and the Hospital for Special Surgery (HSS), New York, NY, USA.
Correspondence: Rua Borges Lagoa, 1755, Sala 180, Vila Clementino, São Paulo, SP, Brazil. 04038-034. pratalir@gmail.com

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602166754 Received on 17/07/2016, accepted on 21/11/2016.

This article provides an overview of the main concepts of ASD, including the diagnostic, radiographic, and clinical evaluation and treatment planning for spinal deformity surgery. It also gives an overview of what patients can expect concerning their treatment.

Radiographic evaluation and quality of life

In contrast to adolescent idiopathic scoliosis, where cosmetics and progression of the deformity guide the management, in patients with ASD the most important considerations for treatment relate to pain and disability.[9] Several studies have underlined the impact of radiographic sagittal plane malalignment on patient self-reported quality of life.[10-12] This finding was the premise for the recent SRS-Schwab Classification of adult spinal deformity that integrated radiographic parameters correlating with poor Health-Related Quality of Life (HRQOL).[13]

The SRS-Schwab classification (Figure 1) includes a curve type descriptor and three sagittal spinopelvic modifiers that reflect intrinsic components of the sagittal deformity. These modifiers are assessed using the following radiographic parameters: Sagittal vertical axis (SVA), pelvic tilt (PT), and pelvic incidence minus lumbar lordosis mismatch (PI-LL). Curve types include: T (thoracic major curve >30°, curve apex at T9 or cranial), L (lumbar or thoracolumbar major curve >30°, curve apex at T10 or caudal), D (double major curve, in which each curve is >30°), and N (normal; no coronal curve >30°). The applicability of those modifiers has been demonstrated as change in PT, SVA and PI-LL were responsive to changes in self-reported clinical outcomes at 1 year after treatment.[14]

The clinical relevance of the SRS-Schwab classification was demonstrated by the correlation with severity of the disease and with the treatment decision.[15] Patients with primary sagittal deformity (Type N) had significantly greater disability and were more likely to present with history of spinal surgery than patients with coronal deformity alone. Regarding surgical strategy, patients with a primary sagittal deformity were significantly more likely to be treated with a major osteotomy and iliac fixation. These patients had poorer sagittal spinopelvic modifiers, according to the SRS-Schwab classification.[15]

Recently, Protopsaltis et al. introduced the T1 Pelvic Angle (TPA), a novel angular measurement of global sagittal spinal deformity established for Adult Spine Deformity.[16,17] (Figure 2) The TPA is subtended by a line from the femoral heads to the center of the T1 vertebral body and a line from the femoral heads to the center of the superior sacral endplate. The TPA proved to be related to both sagittal vertical axis and pelvic tilt, providing information on both global spinal alignment and position of the pelvis, as a compensatory mechanism, with only one measurement parameter. A correlation was demonstrated between TPA and health-related quality of life in patients with adult spinal deformity.

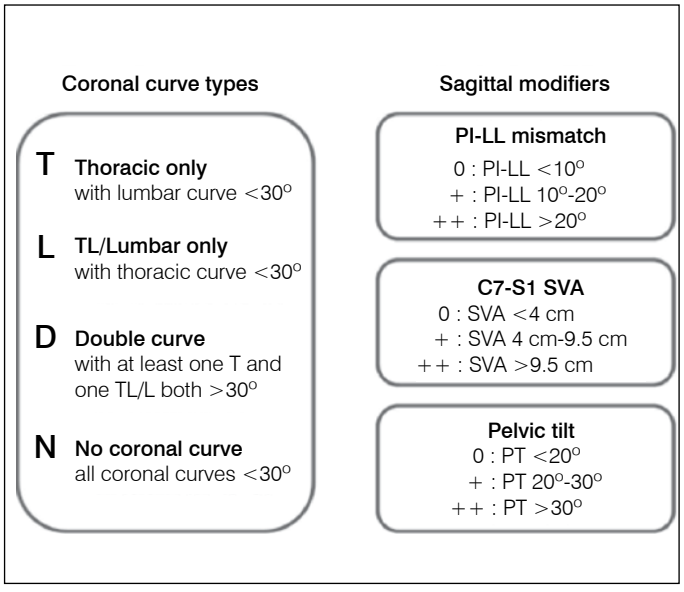


Figura 1. SRS-Schwab Classification of Adult Spine Deformity.



Figura 2. T1 Pelvic Angle (TPA) defined as the angle between the line from the centroid of T1 to the femoral head axis and the line from the femoral head axis to the middle of the S1 endplate.

Despite the correlation of these radiographic parameters discussed above and the patient's self-reported Quality of Life, the current methods of assessing HRQOL generally focus on more medical and functional outcomes, with little regard for the patient's perspective. A change in a patient's HRQOL score may not reflect a true change in a patient's specific perception of what is most important to them. Therefore, it is necessary to define how much disability is tolerable and acceptable, in order to define the treatment target. The concept of "Clinically Important Difference" intends to overcome the pitfall of "statistical significant difference", since a difference may be statistically significant based simply on numerical value.[18] A clinically important difference is obtained when the treatment represents a relevant change for a patient, such that they would repeat the same treatment choice.[18] The Minimal Clinically Important Difference (MCID) is a threshold value for such a change, and any amount of change greater than the MCID threshold is considered to be substantial or important in relation to the treatment choice.

Full body analysis

With the development of spinal deformity analysis, specifically in relation to sagittal plane alignment, there have been advances in the treatment of patients with ASD. Since the publication of the work of Vidal and Marnay,[19] there has been increased interest in investigating the relationship between global spinal alignment and pelvic position in the standing position. The concept of "conus of economy" presented by Dubousset[20] relates to a narrow range within which the body can remain balanced without external support and using minimal effort. This concept was supported by a study assessing the gravity line (GL) and foot position regarding the spinal alignment in asymptomatic volunteers.[21] It was observed that when the C7 plumbline shifts anteriorly, the pelvis moves posteriorly (a combination of pelvic retroversion and knee flexion) in relation to the heels. As a result, the GL location in relation to the heels remains constant. Similar behavior of pelvic retroversion and posterior shift in relation to the feet with increasing SVA, but with no difference in GL-heel offset, was observed in a study that included both asymptomatic subjects and symptomatic patients.[22]

In order to maintain a center of mass (GL) in close relation to the feet, keeping the "conus of economy" when anterior spinal malalignment is present, several compensatory mechanisms can be recruited.[23-25] The identification and graduation of those mechanisms

allows a true interpretation of the deformity, and needs to be considered when planning deformity correction, in order to achieve optimal postoperative alignment.[25] Many of the compensatory mechanisms are observed in the spine and pelvis (cervical hyperlordosis, reduction of thoracic kyphosis and pelvic translation and retroversion), and these can be easily recognized on full-spine X-ray.[22,23] Nevertheless, other mechanisms involve the lower limbs, including changes in the hip, knee and ankle positions,[23-26] which have not been accurately assessed with conventional spinal images.

With the development of the EOS system,[27] a form of low-dose irradiation biplanar stereoradiographic imaging, full-body (head to feet) analysis in the standing position is now possible, allowing a fuller understanding of how each patient uses various mechanisms to compensate for spinal malalignment.[23,25] (Figure 3) In a study describing full-body alignment in a large population with spinal pathologies, researchers observed loss of LL, forward trunk inclination (higher T1 Spinopelvic Inclination Angle and high SVA), and compensatory mechanisms such as pelvic tilt, pelvic posterior shift and knee flexion.[25] There were also significant correlations between lower-limb parameters and pelvic shift, PT, TPA and SVA, emphasizing the role of lower-limb compensatory mechanisms against disability in patients with spinal malalignment. All these compensatory mechanisms should be assessed in the global care of ASD patients and considered in preoperative planning, emphasizing the usefulness of full-body EOS analysis.

Since the clinical impact of sagittal alignment is dependent of both the severity of the intrinsic spinal deformity and the inability to recruit compensatory mechanisms, it can be helpful to define an overall parameter that includes reflection of both disability status and compensatory mechanisms. The Global Sagittal Angle (GSA) was recently introduced as the angle subtended by a line from the midpoint of the femoral condyles to the center of C7, and a line from the midpoint of the femoral condyles to the posterior superior corner of the S1.[28] (Figure 4) In a retrospective review of 143 patients with ASD who underwent EOS full-body X-rays, significant correlation of the GSA with Oswestry Disability Index (ODI), SRS-22, PT, SVA, TPA and lower limb alignment was identified. GSA significantly increased when TPA increased, with a concurrent decrease in PT, similar to that observed with the ODI. This study presents GSA as a significant and clinically relevant parameter that quantifies both spinal deformity and disability, even in patients with alternative compensation mechanisms.[28]

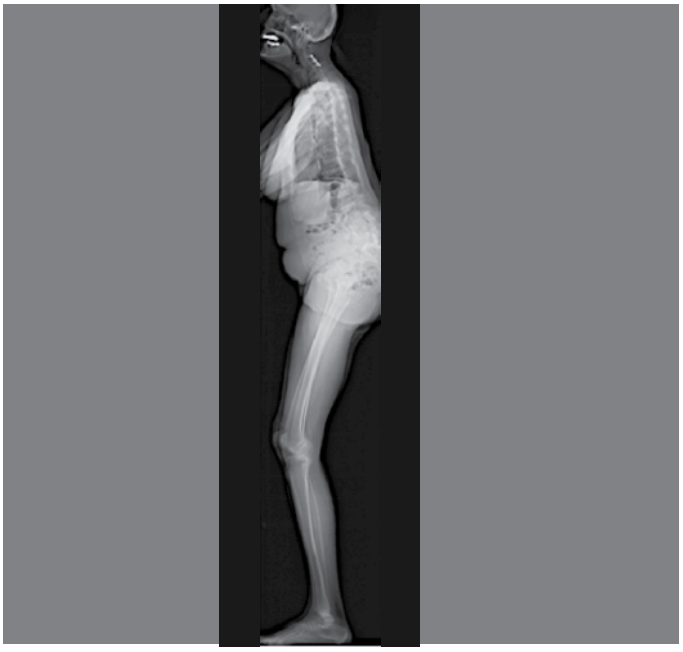


Figura 3. Full body (head to feet) analysis in the standing position.

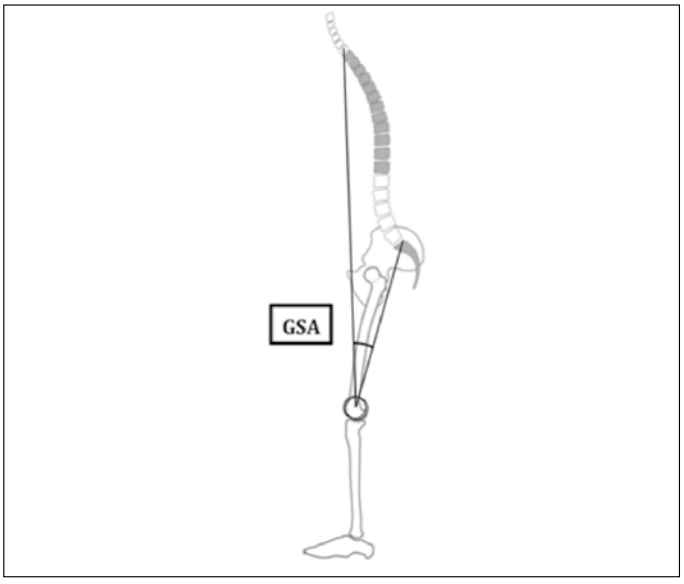


Figura 4. Global Sagittal Angle (GSA) defined as the angle subtended by a line from the midpoint of the femoral condyles to the center of C7, and a line from the midpoint of the femoral condyles to the posterior superior corner of the S1.

Goals for spinal alignment and outcomes

The aim of the treatment of patients with ASD is mostly to improve function, provide relief of back and leg pain, and thereby improve the disability. It is necessary to assess whether the treatment modality provides the benefit expected by the patient. The definition of MCID would ideally provide a specific threshold to serve as a treatment goal. The success of treatment would be measured by the proportion of patients who reach MCID, as opposed to the average change in a group of patients.[18]

Nevertheless, in the planning of the treatment, is difficult to establish the surgical indication and select the optimal corrective approaches. Therefore, effective surgical treatment of ASD not only requires a clear understanding of the factors that generate pain and disability, but also defined targets for approaches to address these factors. Schwab and colleagues established three radiographic parameters with clinical relevance, which can predict patient disability and provide a guide for patient assessment for appropriate therapeutic decision making.[12] The thresholds of the radiographical parameters for predicting severe disability, defined as an ODI of more than 40,[29] were: PT=22°, SVA=47 mm and PI−LL=11°. In regard to the mismatch between PI and LL, the formula PI-LL < 10° is useful for patients with Thoracic Kyphosis (TK) values within the normal range. However, in cases with abnormal TK, a modified and validated formula to estimate optimal regional alignment to achieve optimal global alignment is required: LL=(PI+TK)/2+10.[30]

TPA, an angular and non-linear measurement that does not require calibration of the radiograph, has been shown to be a useful preoperative planning tool.[17] TPA is related to both pelvic tilt and sagittal vertical axis, radiographic parameters already used as thresholds in prediction for ASD surgical corrective treatment. Linear regression analysis demonstrated that a TPA of 20° corresponded to severe disability (ODI more than 40), and the meaningful change in TPA corresponding to one MCID on the ODI was 4.1°. An ODI score of 20 points, which is considered to be the cutoff for minimal disability,[29] corresponded to a TPA of 14°, and the target for the preoperative planning should be to achieve a TPA < 14°.

While these radiographic parameter thresholds are well-established, presenting clinically relevant impact on the outcome of ASD patients, the patients' age related changes was not accounted for in determining these thresholds. In a prospective analysis of a multicenter database including 833 patients, spinopelvic radiographic thresholds (SVA, PT and PI-LL) increased with patients' age. Data suggest that preoperative surgery planning and patient counseling should consider

patient age.[31] Schwab et al.[32] investigated postoperative alignment parameters and HRQOL to determine the validity of targets of correction according to patient age. The team used linear regression analysis of the radiographic parameters (PT, PI-LL, and SVA) in relation to age and HRQOL (ODI and SF-36 PCS) to provide age-stratified thresholds for radiographic parameters. They observed that ideal alignment targets should account for age, with younger patients requiring more rigorous alignment objectives than older patients.

Although many publications have presented benefits of surgical treatment for ASD, with deformity correction through those radiographic parameters targets discussed above, high-quality studies comparing operative and nonoperative treatment modalities have historically been limited. The first multicenter, prospective analysis of consecutive ASD patients, from 11 sites across the United States, to compare minimum 2-year outcomes for operative and nonoperative treatment (not a randomized study, but the patients chose either operative or nonoperative treatment), was recently published.[33] At baseline, patients choosing operative treatment had significantly poorer HRQOL based on all the measurements assessed ($P < .001$) and had worse deformity, based on PT, SVA and PI-LL ($P < .002$). At the minimum 2-year follow-up, operative patients had significant improvement in all HRQOL measurements ($P < .001$). However nonoperative patients had only mild improvements in SRS-22r pain ($P = .04$) and satisfaction ($P < .001$) domains. Operative and nonoperative patients were further propensity matched with the baseline ODI, SRS-22r, thoracolumbar/lumbar Cobb angle, PI-LL and leg pain score. Operative patients had significantly better HRQOL at follow-up for all the measurements assessed ($P < .001$), except the SF-36 mental component score ($P = .06$). These data showed that operative treatment for ASD can provide a significant improvement in HRQOL, while nonoperative treatment, by contrast, tends to maintain the current levels of pain and disability.[33]

FINAL CONSIDERATIONS

ASD represents a growing public health issue with deep impact on society. It is complex to precisely recognize, understand and decide on ideal treatment for an individual patient. Recent research has emphasized the involvement of the entire spine, pelvis and even lower limbs in regional spinal deformity. This requires full radiographic analysis, to recognize the compensatory mechanisms acting in each spinal pathology case. There have been great advances in ASD classification, with clinical relevance, making it an effective tool in treatment decision. Radiographic parameters have defined thresholds for HRQOL outcomes, but future studies of sagittal radiographic parameter correction goals for individual age groups are necessary. There is good data to support the benefits of operative treatment for selected ASD patients over nonoperative management, but there is a lack of detailed data on the specific cases in which non-operative care is best indicated.

All authors declare no potential conflict of interest related to this article.

AUTHOR CONTRIBUTIONS: The manuscript "ADULT SPINE DEFORMITY – AN OVERVIEW OF RADIOGRAPHIC AND CLINICAL CONSIDERATIONS" is an update article with has three authors. Each author made significant individual contributions to this manuscript. RP and BD wrote the manuscript, with a final revision by the author FS. All the authors contributed equally to the intellectual design of the manuscript, and approved the final version.

REFERENCES

1. Schwab F, Dubey A, Pagala M, Gamez L, Farcy JP. Adult scoliosis: a health assessment analysis by SF-36. Spine (Phila Pa 1976). 2003;28(6):602-6.
2. Schwab F, Dubey A, Gamez L, El Fegoun AB, Hwang K, Pagala M, et al. Adult scoliosis: prevalence, SF-36, and nutritional parameters in an elderly volunteer population. Spine (Phila Pa 1976). 2005;30(9):1082-5.
3. Schwab FJ, Lafage V, Farcy JP, Bridwell KH, Glassman S, Shainline MR. Predicting outcome and complications in the surgical treatment of adult scoliosis. Spine (Phila Pa 1976). 2008;33(20):2243-7.
4. Barreto MVA, Pratali RR, Barsotti CEG, Santos FPE, Oliveira CEA, Nogueira MP. Incidence of spinal deformity in adults and its distribution according SRS-Schwab classification. Coluna/Columna. 2015(14):93-6.
5. Bess S, Line B, Fu KM, McCarthy I, Lafage V, Schwab F, et al. The health impact of symptomatic adult spinal deformity: comparison of deformity types to United States population norms and chronic diseases. Spine (Phila Pa 1976). 2016;41(3):224-33.
6. Pellisé F, Vila-Casademunt A, Ferrer M, Domingo-Sàbat M, Bagó J, Pérez-Grueso FJ, et al. ESSG. Impact on health related quality of life of adult spinal deformity (ASD) compared with other chronic conditions. Eur Spine J. 2015;24(1):3-11.
7. Fu KM, Rhagavan P, Shaffrey CI, Chernavvsky DR, Smith JS. Prevalence, severity, and impact of foraminal and canal stenosis among adults with degenerative scoliosis. Neurosurgery. 2011;69(6):1181-7.
8. Smith JS, Fu KM, Urban P, Shaffrey CI. Neurological symptoms and deficits in adults with scoliosis who present to a surgical clinic: incidence and association with the choice of operative versus nonoperative management. J Neurosurg Spine. 2008;9(4):326-31.
9. Bess S, Boachie-Adjei O, Burton D, Cunningham M, Shaffrey C, Shelokov A, et al. Pain and disability determine treatment modality for older patients with adult scoliosis, while deformity guides treatment for younger patients. Spine (Phila Pa 1976). 2009;34(20):2186-90.
10. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, Horton W, Berven S, Schwab F. The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity. Spine (Phila Pa 1976). 2005;30(18):2024-9.
11. Lafage V, Schwab F, Patel A, Hawkinson N, Farcy JP. Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. Spine (Phila Pa 1976). 2009;34(17):E599-606.
12. Schwab FJ, Blondel B, Bess S, Hostin R, Shaffrey CI, Smith JS, et al. Radiographical spinopelvic parameters and disability in the setting of adult spinal deformity: a prospective multicenter analysis. Spine (Phila Pa 1976). 2013;38(13):E803-12.
13. Schwab F, Ungar B, Blondel B. Scoliosis research society—Schwab adult spinal deformity classification—a validation study. Spine (Phila Pa 1976). 2012;37:1077-82.
14. Smith JS, Klineberg E, Schwab F, Shaffrey CI, Moal B, Ames CP, et al. Change in classification grade by the SRS-Schwab Adult Spinal Deformity Classification predicts impact on health-related quality of life measures: prospective analysis of operative and nonoperative treatment. Spine (Phila Pa 1976). 2013;38(19):1663-71.
15. Terran J, Schwab F, Shaffrey CI, Smith JS, Devos P, Ames CP, et al. The SRS-Schwab adult spinal deformity classification: assessment and clinical correlations based on a prospective operative and nonoperative cohort. Neurosurgery. 2013;73(4):559-68.
16. Ryan DJ, Protopsaltis TS, Ames CP, Hostin R, Klineberg E, Mundis GM, et al; International Spine Study Group. T1 pelvic angle (TPA) effectively evaluates sagittal deformity and assesses radiographical surgical outcomes longitudinally. Spine (Phila Pa 1976). 2014;39(15):1203-10.
17. Protopsaltis T, Schwab F, Bronsard N, Smith JS, Klineberg E, Mundis G, et al. The T1 pelvic angle, a novel radiographic measure of global sagittal deformity, accounts for both spinal inclination and pelvic tilt and correlates with health-related quality of life. J Bone Joint Surg Am. 2014;96(19):1631-40.
18. Copay AG, Subach BR, Glassman SD, Polly DW Jr, Schuler TC. Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods. Spine J. 2007;7(5):541-6.
19. Vidal J, Marnay T. Sagittal deviations of the spine, and trial of classification as a function of the pelvic balance. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1984;70(Suppl 2):124-6.
20. Dubousset J. Three-Dimensional analysis of the scoliotic deformity. In: Weinstein SL, editor. Pediatric spine: principles and practice. New York, NY: Raven Press; 1994. p. 479–96.
21. Schwab F, Lafage V, Boyce R, Skalli W, Farcy JP. Gravity line analysis in adult volunteers: age-related correlation with spinal parameters, pelvic parameters, and foot position. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31(25):E959-67.
22. Lafage V, Schwab F, Skalli W, Hawkinson N, Gagey PM, Ondra S, et al. Standing balance and sagittal plane spinal deformity: analysis of spinopelvic and gravity line parameters. Spine (Phila Pa 1976). 2008;33(14):1572-8.
23. Barrey C, Roussouly P, Le Huec JC, D'Acunzi G, Perrin G. Compensatory mechanisms contributing to keep the sagittal balance of the spine. Eur Spine J. 2013;22(Suppl 6):S834-41.
24. Obeid I, Hauger O, Aunoble S, Bourghli A, Pellet N, Vital JM. Global analysis of sagittal spinal alignment in major deformities: correlation between lack of lumbar lordosis and flexion of the knee. Eur Spine J. 2011;20(Suppl 5):681-5.
25. Ferrero E, Liabaud B, Challier V, Lafage R, Diebo BG, Vira S, et al. Role of pelvic translation and lower-extremity compensation to maintain gravity line position in spinal deformity. J Neurosurg Spine. 2016;24(3):436-46.
26. Barrey C, Roussouly P, Perrin G, Le Huec JC. Sagittal balance disorders in severe degenerative spine. Can we identify the compensatory mechanisms? Eur Spine J. 2011;20(Suppl 5):626-33.
27. Dubousset J, Charpak G, Dorion I, Skalli W, Lavaste F, Deguise J, et al. Le systeme EOS. Nouvelle imagerie osteo- articulaire basse dose en position debout. Radioprotection. 2005;40(2):245–55.
28. Diebo BG, Oren JH, Vira S. Global sagittal Angle (GSA): a step toward full body assessment for spinal deformity. In: Annual Meeting, Minneapolis, USA, 2015.
29. Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. Physiotherapy. 1980;66(8):271-3.
30. Schwab FJ, Diebo BG, Smith JS, Hosin RA, Shaffrey CI, Cunningham ME, et al. Fine-tuned surgical planning in adult spinal deformity: Determining the lumbar lordosis necessary by accounting for both thoracic kyphosis and pelvic incidence. Spine J. 2014;14:S73.
31. Scheer JK, Smith JS, Lafage V, Shaffrey CI, Lafage R, Klineberg E, et al. Spinal pelvic radiographic thresholds for regional lumbar disability are age dependent: analysis of multicenter database of 833 patients. Clin Neurosurg. 2014;61(1):209.
32. FJ Schwab, R Lafage, BB Liabaud, Diebo BG, Smith JS, Hostin RA, et al. Does one size fit all? Defining spinopelvic alignment thresholds based on age. Spine J. 2014;14(11):S120-1.
33. Smith JS, Lafage V, Shaffrey CI, Schwab F, Lafage R, Hostin R, et al. Outcomes of operative and nonoperative treatment for adult spinal deformity: a prospective, multicenter, propensity-matched cohort assessment with minimum 2-year follow-up. Neurosurgery. 2016;78(6):851-61.

AVALIAÇÃO DAS INFILTRAÇÕES FACETÁRIAS, SACRAIS E FORAMINAIS NO TRATAMENTO DAS LOMBALGIAS

EVALUATION OF FACET, SACRAL AND FORAMINAL INFILTRATIONS IN THE TREATMENT OF LOW BACK PAIN

EVALUACIÓN DE LAS INFILTRACIONES FACETARIAS, SACRALES Y FORAMINALES EN EL TRATAMIENTO DEL DOLOR LUMBAR

Fernando Luiz Guedes Lauda[1], Maurício Fernandes de Camargo[1], Fernando Vaguetti Lauda[1]

1. Serviço em Cirurgia da Coluna Vertebral do Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, RS, Brasil.

RESUMO

Objetivo: As dificuldades do estudo e da abordagem das lombalgias decorrem de vários fatores, entre eles, inexistência de correlação fidedigna entre os achados clínicos e os de imagem e o fato de o segmento lombar ser inervado por uma rede de nervos difusa e entrelaçada, que torna difícil determinar com precisão o local de origem da dor. O tratamento dessa doença é principalmente baseado em medidas conservadoras (repouso, analgesia, fisioterapia) e em poucos casos, a opção é recorrer a medidas cirúrgicas. Métodos: No presente estudo, realizamos uma análise dos resultados obtidos com infiltrações foraminais, sacrais e facetárias com corticoides na coluna lombossacral em um prazo de 3 meses, em 83 pacientes com lombalgias. Resultados: Os pacientes apresentaram redução estatisticamente significante da dor (valor da média) depois das infiltrações (sacrais, foraminais e facetárias), segundo a Escala Visual Analógica de 4 pontos no pós-operatório imediato, redução de 3,9 pontos aos 15 dias, redução de 3,5 pontos aos 30 dias, redução de 3,1 pontos aos 45 dias e redução de 2,7 pontos aos 90 dias. Conclusão: As infiltrações sacrais, foraminais e facetárias de corticoides para controle das lombalgias alivia a dor a curto (30 dias), médio e longo prazo (30 a 90 dias), quando são indicadas corretamente.

Descritores: Dor lombar; Corticosteroides; Analgesia epidural.

ABSTRACT

Objective: The difficulties of the study and the lumbago approach stem from several factors, among them, the lack of a reliable correlation between the clinical findings and image results and the fact the lumbar segment is innervated by a network of diffuse and intertwined nerves, making it difficult to accurately determine the location of pain origin. The treatment of this disease is mainly based on conservative measures (rest, analgesia, physical therapy) and only in a few cases, the option is surgical measures. Methods: In this study, we conducted an analysis of the results obtained with foraminal, sacral and facet infiltrations of corticoids in the lumbosacral spine in a period of three months in 83 patients with low back pain. Results: The patients showed a statistically significant reduction of pain (mean value) after infiltrations (sacral, foraminal and facet), according to the Visual Analogue Scale of 4 points in the immediate postoperative period, reduction of 3.9 points at 15 days, reduction of 3.5 points at 30 days, a reduction of 3.1 points at 45 days and a reduction of 2.7 points at 90 days. Conclusion: The sacral, foraminal and facet infiltrations of corticoids to control low back pain relieves short-term pain (30 days) and medium and long-term (30-90 days), when the indication is correct.

Keywords: Low back pain; Adrenal cortex hormones; Analgesia, epidural.

RESUMEN

Objetivo: Las dificultades del estudio y del abordaje de la lumbalgia se derivan de varios factores, entre ellos, no hay correlación fiable entre los hallazgos clínicos y los encontrados en las imágenes, además del hecho que el segmento lumbar está inervado por una red de nervios difusos y entrelazados lo que dificulta determinar la ubicación precisa de origen del dolor. El tratamiento de esta enfermedad se basa principalmente en medidas conservadoras (reposo, analgesia, terapia física) y en unos pocos, la opción es quirúrgica. Métodos: En el presente estudio, se realizó un análisis de los resultados obtenidos con infiltraciones foraminales, sacrales y facetarias en la columna lumbosacra, en un período de tres meses en 83 pacientes con dolor lumbar. Resultados: Los pacientes mostraron una reducción estadísticamente significativa en el dolor (valor medio) después de las infiltraciones (sacral, foraminal y facetaria), de acuerdo con la Escala Visual Analógica de 4 puntos en el postoperatorio inmediato, reducción de 3,9 puntos en 15 días, reducción de 3,5 puntos a los 30 días, una reducción de 3,1 puntos en 45 días y una reducción de 2,7 puntos en 90 días. Conclusión: Las infiltraciones sacrales, foraminales y facetarias de corticosteroides para controlar la lumbalgia alivia el dolor a corto (30 días), mediano y largo plazo (30 a 90 días), cuando se hayan indicado correctamente.

Descriptores: Dolor de la región lumbar; Corticoesteroides; Analgesia epidural.

INTRODUÇÃO

A dor, através de toda a história da humanidade, tem sido uma das maiores preocupações do homem, constituindo-se na própria razão de ser da Medicina.

As síndromes dolorosas lombares continuam sendo um problema de saúde pública, embora a humanidade dela padeça, há séculos. A dor lombar constitui uma grande causa de morbidade e incapacidade, sendo sobrepujada apenas pela cefaleia, na escala de distúrbios dolorosos que acometem o homem.[1]

Trabalho realizado no Hospital São Vicente de Paulo (HSVP-RS), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS-RS) e Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo (IOT-RS), RS, Brasil.
Correspondência: Rua Uruguai, 2050, Passo Fundo/RS, Brasil. Cep: 99010-112 Contato Científico: Ivânio Tagliari – Coordenador das Pesquisas scc@iotrs.com.br e/ou pesquisa@iotrs.com.br

http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120171602163165 Recebido em 28/04/2016, aceito em 11/05/2016.

Cerca de 80% das pessoas, em alguma fase de sua vida, são acometidas por dores lombares. Apesar do progresso da ergonomia aplicada à coluna vertebral e do uso de sofisticados métodos de diagnóstico, nas décadas de 1970, 1980 e 1990, as lombalgias e lombociatalgias tiveram um crescimento 14 vezes maior que o crescimento da população.[2]

A caracterização etiológica da síndrome dolorosa lombar é um processo eminentemente clínico e os exames complementares estão indicados para confirmação da hipótese diagnóstica. Conceituando-se os temas utilizados, há que se entender suas diferenças. Lombalgia - são todas as condições de dor, com ou sem rigidez, localizadas na região inferior do dorso, em uma área situada entre o último arco costal e a prega glútea. Lombociatalgia - é a dor que se irradia da região lombar para um ou ambos os membros inferiores. Ciatalgia/ciática - é a dor que tem início na raiz da coxa, uni ou bilateralmente, ultrapassando o(s) joelho(s) e alcançando, na maioria das vezes, o pé homolateral, acompanhada ou não de *déficit* motor e/ou sensitivo.[3]

Quanto à evolução, as três podem ser caracterizadas como agudas ou lumbagos, subagudas e crônicas. O tratamento engloba medidas conservadoras que vão desde o repouso, uso de medicações orais, tópicas, parenterais e infiltrações com corticoides (Articulação Facetaria, Forame de conjugação ou Hiato Sacral), até medidas cirúrgicas e de reabilitação.[4]

Objetivo

O objetivo do estudo foi a avaliação do uso de corticoides por via peridural e sacral no tratamento das lombalgias. Conhecer as indicações das infiltrações sacrais e foraminais de corticoides nas síndromes dolorosas lombares e avaliar os efeitos analgésicos dos corticoides nas infiltrações facetaria, sacral e foraminal a curto, médio e longo prazo segundo EVA (escala de dor visual analógica).

MÉTODOS

No presente estudo, realizamos uma análise dos resultados obtidos com infiltrações foraminais, sacrais e facetárias com corticoides na coluna lombossacral em um prazo de três meses, em 83 pacientes com lombalgias.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o número do protocolo CAAE 56350816.0.0000.5342 e os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

DISCUSSÃO

A lombalgia corresponde a segunda maior causa de morbidade e incapacidade laboral, sendo um problema de saúde pública. Apesar da avaliação clinica e do progresso de Métodos Diagnósticos para confirmação da hipótese diagnóstica e bom tratamento, há dificuldades para o correto estudo e tratamento.

Precisa-se de mais estudos para compreender melhor as lombalgias e lombociatalgias, porque não existe uma fidedigna correlação entre os achados clínicos e os de imagem.

Patogênese da dor em casos com comprometimento da raiz nervosa é causada não apenas por compressão mecânica, mas também por uma irritação química devido à citocinas pro-inflamatórias, o uso de corticoides nas infiltrações pode ser usado neste último caso.[5]

O tratamento engloba med idas conservadoras que vão desde o repouso, uso de medicações (corticoides, AINES, analgésicos) orais, tópicas, parenterais, até medidas cirúrgicas. As Infiltrações sacrais, facetarias e foraminais, poderiam ser uma opção de tratamento e controle da dor nas lombalgias.

Problema da pesquisa

Que tipo de pacientes com lombalgia e lombociatalgia foram indicados para realizar infiltrações facetarias, foraminais e sacrais e qual foi o resultado?

Revisão da literatura

Dores na coluna local e radiculopatia são condições muito comuns que afetam a maioria da população mundial em algum momento de suas vidas. A prevalência acumulada varia entre 60% a 90%. Um programa de tratamento inicial consiste em repouso, medicação oral com agentes analgésico-anti-inflamatórios e fisioterapia.

Mas, em 10-20% destes pacientes a dor persiste ou se repete e a qualidade de vida é prejudicada, o que requer um tratamento adicional. Nessa avaliação uma etiologia anatômica da dor é considerada; os estudos de imagem de escolha são normalmente simples radiografias e ressonância magnética.

Alterações morfológicas são achados comuns em indivíduos assintomáticos. Os resultados desses testes devem ser correlacionados à investigação clínica, porque há uma alta prevalência de alterações morfológicas na coluna vertebral em indivíduos assintomáticos, o que indica que a correlação entre dor e anormalidade estrutural é fraca.[6]

Há apenas algumas alterações estruturais que muitas vezes ocorrem em indivíduos sintomáticos, ou seja: 1. Compressão da raiz nervosa; 2. Grande extrusão e sequestro discal; 3. Moderada a grave alterações das facetas articulares; e 4. Moderados a graves alterações da placa terminal.

No entanto, a grande maioria dos pacientes com lombalgia e cervicalgia apresentam nenhuma ou apenas pequenas alterações estruturais (por exemplo, protrusão de disco, compressão de raiz nervosa leve e osteoartrose leve na articulação facetária). As mesmas alterações podem ser encontradas com alta prevalência na população assintomática. O valor preditivo da ressonância magnética no diagnóstico de alterações discais sintomáticas é limitado.[7]

Estudos de injeção espinhal têm sido defendidos para diferenciar um sintomático de uma lesão assintomática por causa do baixo valor preditivo positivo de imagem estudos.

Vários estudos descrevem técnicas de aplicação e benefícios potenciais. No entanto, a falta de uma clara compreensão da dor, patogênese e por conseguinte, falta de protocolos específicos torna difícil mensurar o impacto diagnóstico destas infiltrações.

A lógica de estudos de infiltrações é o de eliminar ou provocar a dor do paciente.As infiltrações podem ser utilizadas como teste-terapêutico.[8]

O uso frequente de infiltrações espinhais como uma ferramenta de diagnóstico indicou que estas também podem ter um valor terapêutico. A segunda razão é a utilização infiltrações espinhais para apoiar o tratamento não cirúrgico em pacientes que sofrem de comprometimento de raiz nervosa, por estenose espinhal ou osteoartrite da faceta articular. Apesar do uso generalizado das infiltrações espinhais a sua aplicação é amplamente baseada na experiência profissional e nos resultados clínicos.[9]

Bloqueio nervoso radicular lombar

Bloqueios seletivos da raiz nervosa foram descritos pela primeira vez por Macnabe e Cols, de trabalho em 1971 como um teste de diagnóstico para a avaliação de pacientes com ausência de alterações em estudos de imagem e achados clínicos de irritação radicular.

A alta prevalência das hérnias discais assintomáticas é muitas vezes um dado sugestivo para uma verificação da correlação morfológica da dor radicular equívoca.[10]

Patogênese da dor em casos com comprometimento da raiz nervosa é causada não apenas por compressão mecânica, mas também por uma irritação química de citosinas. A justificativa para bloqueio de raiz nervosa é, portanto, para tratar o componente inflamatório do comprometimento radicular.

O bloqueio de raiz nervosa foraminal periradicular sempre é realizada sob controle fluoroscópico, permitindo uma aplicação direta do corticoesteroide à raiz nervosa. O objetivo de um bloqueio seletivo não é a cura do paciente, mas sim para proporcionar alívio durante o pico da dor, necessário para a resolução espontânea de radiculopatia.

Indicações: Indicações para bloqueios de raízes nervosas são aplicadas para um diagnóstico, bem como para um efeito terapêutico.

Indicações de diagnóstico: Suspeita de ciatalgia; discrepância entre as alterações morfológicas e os sintomas do paciente e envolvimento de múltiplas raízes.

Indicações terapêuticas: Ciatalgia na ausência de grandes déficits neurológicos; dor radicular subaguda que não responde ao tratamento conservador; leve a moderada estenose foraminal.

Técnica: Infiltrações perineurais são realizadas na saída do foramem.

Deve ser salientado que a infiltração diretamente na raiz nervosa deve ser evitada devido ao risco potencial de dano neurológico permanente. Sendo assim a infiltração recomendada é a perineural. O agente de tratamento usado para este procedimento varia entre os estudos. A maior parte dos autores utiliza uma mistura de 2 ml de 0,25% de bupivacaína e 40 mg de metilprednisolona. Outros usaram 1,5 ml de 2% lidocaína com 9 mg de betametasona acetato. Não há nenhum estudo comparando as soluções em termos de resultado do tratamento. Nós relatamos aqui as técnicas utilizadas neste serviço.

Bloqueio da raiz nervosa lombar

Técnica: Bloqueios das raízes nervosas lombares são feitos sob controle com fluoroscopia. A técnica padrão é um procedimento ambulatorial, sem pré-medicação o que pode ser feito em uma sala de radiologia ou uma sala de cirurgia. O paciente em decúbito ventral, com o lado injetado elevado aproximadamente com um ângulo de 30 graus.

O grau final de rotação é determinado pela fluoroscopia. O objetivo de posicionamento é permitir um trajeto da agulha perpendicular em direção ao local da infiltação sob o pedículo. (Figura 1) O chamado triângulo de segurança é definido pelo pedículo superiormente, a borda lateral do corpo vertebral lateralmente, e a margem externa do nervo espinhal medialmente.

Após a desinfecção da pele, um anestésico local é administrado com uma agulha de calibre 25. Com orientação fluoroscópica, uma agulha de calibre 22 é depois avançada através de uma agulha curta de calibre 18 para a região do triângulo de segurança. Para acessar a raiz do nervo L5 e S1 a técnica padronizada é ligeiramente adaptada. Para a raiz L5, a agulha tem normalmente de ser inclinada num direção crânio-caudal, a fim de contornar a asa do ilíaco. A infiltração da raiz de S1 é realizada através dos foramens dorsais. A posição da agulha está marcada com fluoroscopia biplanar, seguido por uma injecção de 0.3 ml de material de contraste. (Figura 2)

Imagens fluoroscópicas de controle são obtidas para a documentação do distribuição de material de contraste. Dois mililitros de ropivacaína a 0,2% e 40 mg de triancinolona estão lentamente injetadas.

Dor e avaliação neurológica devem ser avaliados antes e após o bloqueio.

Após o procedimento a presença de parestesia no dermátomo é considerado como um controle clínico de uma infiltração correta, pode ser ser notado ainda fraqueza muscular transitória em conformidade com o padrão de inervação. Alívio da dor deve ser avaliada antes e 15-30 min após a infiltração utilizando uma escala visual analógica.

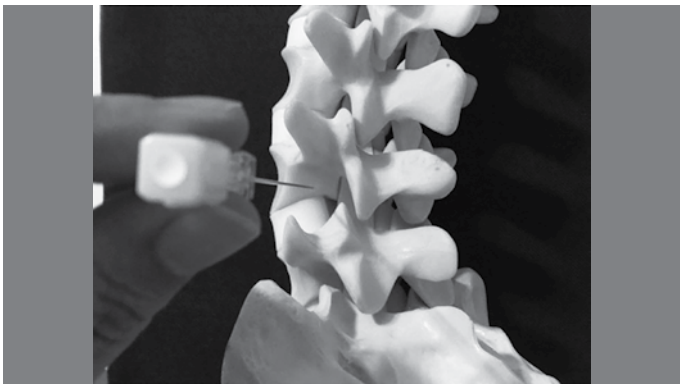


Figura 1. Espaço foraminal.

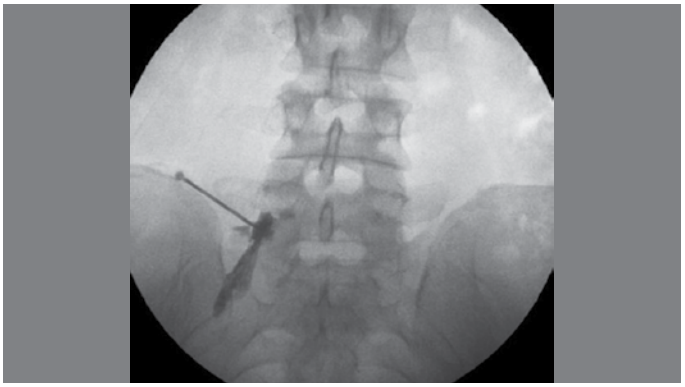


Figura 2. Fluoroscopia, pós-contraste, mostrando o trajeto radicular.

Complicações

Complicações associadas com bloqueios de raízes nervosas são raros. No entanto, têm sido relatadas: 1) Cefaleia transitória não posicional (3,1%); 2) Aumento da lombalgia (2,4%); 3) Aumento da ciatalgia (0,6%); 4) Rubor facial (1,2%); 5) Reação vaso vagal (0,3%); 6) Hipertensão arterial sistêmica(0,3%) e 7) Elevação da glicemia (0,3%).

Houten apresentarou três casos com persistência da paraparesia e paraplegia que ocorreu imediatamente após a administração de bloqueio de uma raiz nervosa lombar. O início súbito de déficit neurológico e as mudanças de imagem apontaram para uma causa vascular.[11]

Eficácia de diagnóstico e terapêutica

Bloqueio de raiz nervoso permite uma rápida redução da dor.

Bloqueios de raízes nervosas seletivas são ferramentas úteis no diagnóstico da dor radicular em apresentação atípica, especialmente quando o quadro clínico não se correlaciona com estudo de imagem. Este pode ser o caso quando a raiz é comprimida apenas sob carga. Ajuda diagnóstica também é fornecido em casos de acometimento de vários níveis. A terapêutica encontra-se principalmente em uma redução imediata da dor. Se houver um componente inflamatório, a resolução da dor vai durar por algumas semanas e pode ser permanente devido ao curso natural da doença benigna.

Bloqueios seletivos de raiz nervosa lombar foram originalmente usados com agente de contraste e lidocaína e teve como objetivo diferenciar diferentes fontes de dor em membros inferiores, sem diagnóstico clínico. Frequentemente, não é possível localizar exatamente o comprometimento da raiz nervosa através de exame clínico neurológico ou por exames de imagem. Isto é particularmente válido para comprometimento radicular de múltiplos níveis, mostrado por IRM. Numerosos estudos mostraram que bloqueios da raiz nervosa são úteis nos casos em que esta estreita correlação é inexistente. No caso de um resposta positiva (ou seja, resolução da ciatalgia), o bloqueios da raiz nervosa permitem o diagnóstico da raiz nervosa afetada, com uma sensibilidade de 100% nos casos com abaulamentos discais e com um valor preditivo positivo de 75-95% nos casos de estenose foraminal. Apenas alguns estudos controlados que analisam a eficácia terapêutica de bloqueios seletivos de raízes nervosas foram publicados.[12]

Bloqueios Peridural e Caudal

Comprometimento neural multissegmentar pode ser tratado com anestesia peridural.

O tratamento de síndromes de dor cervical e lombar através de uma infiltração epidural de corticosteroides foi descrita pela primeira vez em 1952. Infiltração de corticoide epidural cervical foi mencionada pela primeira vez em 1972 por Winnie, mas não encontrou aplicação generalizada, provavelmente devido ao elevado risco de complicações. Infiltrações epidurais incluem uma variedade de técnicas, tais como caudal (sacral), interlaminar lombar e cervicotoracica. Em contraste com os bloqueios de raiz nervosa seletivos,

infiltrações de esteroides epidurais têm a desvantagem de que o agente farmacológico tem que se difundir para o local da inflamação e não há garantia de que isso ocorra.[13]

Indicações: Nos casos com envolvimento de vários níveis ou ciatalgia não específica via epidural tem algumas vantagens em relação aos bloqueios de raízes nervosas seletivas. As indicações de injeções esteroides epidural/caudais: são o comprometimento radicular em vários níveis; Casos duvidosos com ciatalgia e estenose espinhal central.

Técnica bloqueio caudal peridural

Esta técnica é relativamente fácil de realizar. No entanto, o espaço epidural sacral deve ser preenchido, para que a solução chegue até a região alvo, sendo necessário administração de um volume maior de solução. Além disso, demonstrou-se que o espaço epidural do sacro pode ser bloqueado em uma proporção considerável de pacientes. Recomenda-se fortemente de usar uma pequena quantidade de meio de contraste para assegurar que o esteroide é aplicado no espaço epidural. (Figura 3) Empregando agentes de contraste, para documentar se a droga está sendo administrada no espaço adequado. Os pacientes são convidados a classificar sua dor antes e após o procedimento em uma escala visual analógico (EVA).

A posição correta da agulha deve ser documentada pelo agente de contraste. (Figuras 4 e 5)

Complicações: Embora as complicações sejam possíveis com qualquer procedimento invasivo, relata série de milhares de injeções de esteroides epidurais revelam que eles são relativamente seguros. No entanto, complicações graves como abscesso epidural, aracnoidite, hematoma epidural, fístula liquórica, paraparesia e morte foram relatados.

Eficácia terapêutica: A maioria dos relatos na literatura é de estudos não controlados, retrospectivo observacional. Apesar das grandes falhas metodológicas, a taxa média de sucesso de injeções epidurais é de 70%. A eficácia de bloqueios de esteroides epidurais é curta em comparação com infiltração seletiva devido à falta de um alvo determinado.[14,15]

O efeito terapêutico é muitas vezes de curto prazo.

Infiltração da articulação facetaria

Cervicalgia e lombalgia podem ser provocadas por osteoartrite das articulações facetárias.

Desde o primeiro relato por Ghormley, articulações têm sido reconhecidas como um fonte predominante de lombalgia. Sua prevalência como causa de dor lombar foi varia de 7.7% a 75% dependendo dos critérios diagnósticos. Mooney e Robertson demonstraram que a dor lombar e dor referida podem ser provocadas por injeção de solução salina hipertônica nas articulações. Muitos autores acreditam hoje que o diagnóstico de uma síndrome facetária pode basear-se no alívio da dor por uma injeção intra-articular facetária de um anestésico ou provocação da dor por infiltração de solução salina hipertônica.[16,17]

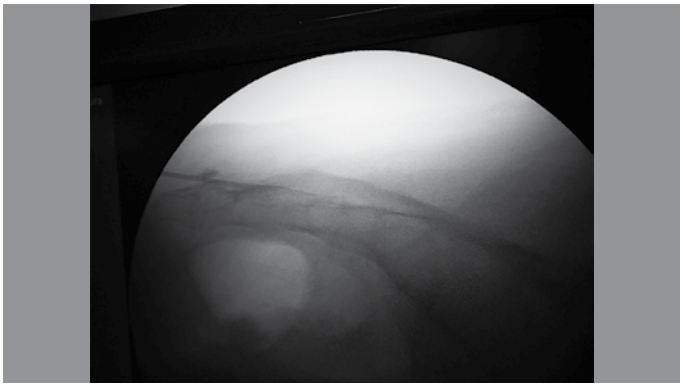


Figura 3. Fluoroscopia durante bloqueio sacral.

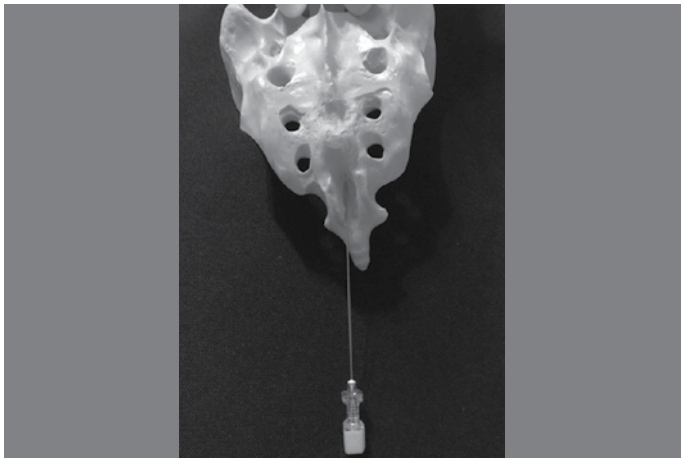


Figura 4. Peça anatômica mostrando o ponto de entrada para infiltração sacral(hiato sacral).

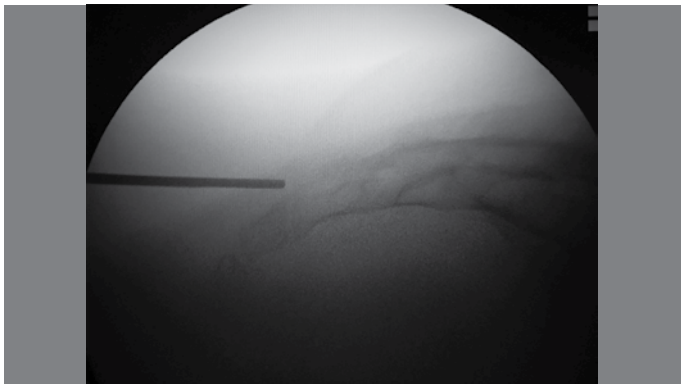


Figura 5. Localização pré-operatória do local da infiltração.

Hoje em dia, os bloqueios das facetas são utilizados como um meio diagnóstico e/ou terapêutico para eliminar a dor, presumivelmente proveniente das articulações.

Indicações de bloqueios na articulação facetaria: Da mesma forma que na degeneração discal a diferenciação de uma ostoartrite facetária sintomática e assintomática baseada apenas em estudos de imagem não é possível.

Portanto, quando o bloqueio facetario articular alivia os sintomas do paciente, presumivelmente a dor era resultante da alteração das articulações, sendo o único meio de diferenciar os estados sintomáticos dos assintomáticos.

Indicações para bloqueio da articulação facetaria: Diferenciação dos pacientes sintomáticos a partir de assintomáticos com alterações facetárias da coluna vertebral; Para o alívio de curto a médio prazo da dor lombar em pacientes com diagnóstico prévio.

Técnica de bloqueio na faceta articular lombar

Os bloqueios são realizados sob orientação fluoroscópica com paciente em decúbito ventral, afim de visualizar as articulações lombares ou o paciente é rodado e suportado numa posição frontal oblíqua ou o feixe de raios-X é inclinado em conformidade.

A angulação é geralmente entre 30 graus e 40 graus. Após a desinfecção da pele sobre a articulação alvo é anestesiado com 2-3 ml de lidocaína. Uma agulha espinhal (Calibre 22) é então inserido numa direção lateral (paralelo ao eixo do raio-X) em direção à articulação. Localização correta da agulha deve ser documentada por injeções do agente de contraste.

Dependendo da situação específica, ou o ponto médio, o cranial ou parte caudal da articulação é alvejado. Uma quantidade mínima de meio de contraste (<0,3 ml) é então injetada sob fluoroscopia para confirmar a posição correta da agulha.

Se uma aplicação intrarticular não é possível, uma injeção periarticular é realizada. A colocação da agulha e a distribuição de contraste estão documentadas por controle fluoroscópico durante o procedimento. Subsequentemente, 1,0 ml de uma mistura de anestésicos locais (Carbostesin ou bupivacaína e esteróides, por exemplo, 40 mg de triancinolona) são injetados.

Os pacientes são mantidos sob vigilância durante pelo menos 15 min. Todos os pacientes devem ser avaliados sob a quantidade de dor antes e 15-30 min após a infiltração usando uma escala analógica visual. Além disso, informações sobre o curso do alívio da dor é útil na interpretação dos resultados.

Complicações: Embora as complicações sejam possíveis com qualquer procedimento invasivo, infiltrações de articulações facetárias revela-se segura, devido a baixa incidência de complicações.

Qualquer técnica de agulhamento traz consigo o risco de infecção, o que parece ser de pouca relevância nos casos de bloqueios facetários. As complicações são: hemorragia retroperitoneal, reação alérgica, e lesões da bainha nervosa. Havia alguns efeitos adversos, como dor de cabeça, náusea e parestesia, que foram transitórios. Obviamente, os efeitos secundários relacionados com a farmacologia do agente anestésico e corticosteroides são possíveis.[18]

Eficácia de diagnóstico e terapêutica dos bloqueios lombares facetários

Alguns autores sugerem que a síndrome da dor articular facetária pode ser diagnosticada com base no alívio da dor por uma infiltração de anestésico intrarticular ou provocação da dor por infiltração de solução salina hipertônica seguido de alívio da dor subsequente após a infiltração de anestésicos.

Dreyfuss concluiu que não há achados convincentes, estudos radiográficos não-invasivos, históricos, ou achados de exame físico que permitem identificar definitivamente articulações lombares como fonte de dor lombar ou lombociatalgia.[19]

Um problema da interpretação da resposta a bloqueios facetários está relacionada com a inervação da faceta articular por 2-3 ramos segmentares posteriores. A avaliação da acurácia diagnóstica de infiltrações para diagnosticar uma faceta articular sintomática é difícil na ausência de um padrão ouro verdadeiro.

Muito menos informação disponível sobre a eficácia terapêutica dos bloqueios da faceta articular em aliviar a dor atribuída a articulações. Carette selecionou 110 dos 190 pacientes que o alívio da dor de mais de 50% após um bloqueio intrarticular facetário com 2 ml de lidocaína por um duplo cego randomizado compara ndo metilprednisolona versus infiltração salina isotônica. Eles mostraram uma redução imediata da dor no grupo de 76% versus 79% no grupo do placebo aos seis meses de acompanhamento, porém, os pacientes do grupo de estudo relataram alívio da dor para significativamente maior (46% *vs*15%). As facetas são inervadas por vários segmentos de nervos, tornando difícil a interpretação da dor.[20]

Contraindicações para injeções espinhais

Alteração da anatomia, anomalias degenerativas, em que o posicionamento da agulha poderia ser tecnicamente impossível, não é por si só uma contraindicação.

No entanto, é evidente que tais infiltrações só podem ser realizadas em pacientes sem reação alérgica aos fármacos utilizados assim como ausência de coagulopatias.

As infiltrações não devem ser realizadas em pacientes com doenças hemorrágicas, anticoagulados, infecções ou síndromes de imunodeficiência, reação alérgica a anestésicos ou esteroides.

Complicações de bloqueios de facetas articulares são raros.[21]

RESULTADOS

Foram avaliados 83 pacientes sendo 48 do sexo feminino (58%) e 35 do sexo masculino (42%). (Tabela 1)

As idades dos pacientes foram: entre 30 – 45 anos,18 pacientes (22%), entre 45 – 60 anos, 25 pacientes (30%), mais de 60 anos, 40 pacientes (48%). (Tabela 2)

A duração desde o inicio dos sintomas foi de um a três meses em cinco pacientes (6%), de quatro a seis meses em seis pacientes (7%), de sete a 12 meses em 39 pacientes (50%), de 13 a 24 meses em 12 pacientes (14%), e mais de 24 meses em 21 pacientes (25%). (Tabela 3)

Segundo a escala de dor visual analógica (EVA), foram obtidos os seguintes dados: EVA antes do procedimento, média de 8.2, EVA no pós-operatório imediato, média de 4.2, EVA aos 15 dias pós-operatório, média de 4.3, EVA aos 30 dias pós-operatório, média de 4.7, EVA aos 45 dias pós-operatório, média de 5.2 e EVA aos 90 dias pós-operatório, média de 5.5. (Tabela 4)

Foram realizadas infiltração sacral em 42 pacientes (51%), infiltração sacral mais infiltração foraminal em 33 pacientes (40%), infiltração na faceta articular em dois pacientes (2%), infiltração foraminal em dois pacientes (2%), infiltração sacral mais infiltração na faceta articular em quatro pacientes (5%). (Tabela 5)

Tiveram melhora da dor no pós–operatório imediato e depois não voltaram para controle, nem se conseguiu comunicar com eles, cinco pacientes (6%).

Tiveram melhora da dor durante 15 a 45 dias, quatro pacientes (5%), destes, um paciente foi indicado para cirurgia, outro melhorou com uso de duloxetina, outra paciente tinha aparentemente um componente sócio-econômico da dor.

Não melhoraram da dor (EVA > 5) depois da infiltração no pós-operatório imediato, 20 pacientes (24%), dos quais um paciente (1,2%), tinha claudicação vascular e aneurisma de aorta abdominal, um paciente (1,2%), tinha impacto fêmoro acetabular bilateral e fez cirurgia artroscopica bilateral), quatro pacientes (5%), tinham aparentemente um componente sócio-econômico da dor (solicitava atestado médico para perícia). uma paciente (1,2%) que foi encaminhada para psiquiatra, 12 pacientes (15%), foi indicado cirurgia (10 para realizar descompressão + artrodese e dois para laminectomia + discectomia). Um paciente (1,2%), tinha CA de próstata.

Tabela 1. Pacientes segundo sexo.

Sexo	#	%
Feminino	48	58
Masculino	35	42
Total	83	100

Tabela 2. Idades dos pacientes em anos.

Idade/anos	#	%
30-45 anos	18	22
46-60 anos	25	30
> 60 anos	40	48
Total	83	100

Tabela 3. Tempo da dor em meses.

Tempo da dor/meses	#	%
1 a 3 meses	5	6
4 a 6 meses	6	7
7 a 12 meses	39	47
13 a 24 meses	12	14
> 24 meses	21	25
Total	83	100

Tabela 4. Avaliação da dor segundo EVA (Valor da Media).

Tempo	Valor Media EVA
Pre	8,2
PO Imediato	4,2
15 dias	4,3
30 dias	4,7
45 dias	5,2
90 dias	5,5

Tabela 5. Tipo de infiltração realizada.

Tipo de Infiltração	#	%
Sacral	42	51
Sacral + Foraminal	33	40
Facetario	2	2
Foraminal	2	2
Sacral+ Facetario	4	5
Total	83	100

Recusaram o tratamento cirúrgico (descompressão e artrodese coluna lombo-sacra) quatro pacientes (5%) e decidiram realizar infiltração, mas sem melhora (EVA >5).

Tinha indicação cirúrgica (descompressão e artrodese coluna lombo - sacra) um paciente (1,2%), mas com altos riscos de comorbidade (obesidade mórbida e cardiopatia), por isso, decidiu fazer infiltração, com melhora por 30 dias.

Não houve complicações significativas em nenhum dos pacientes estudados.

CONCLUSÃO

Teve uma redução da dor estatisticamente significativa (valor da média), depois das infiltrações (sacrais, foraminais e facetarias) segundo a escala de dor visual analógica de 4 pontos no pós-operatorio imediato, redução de 3,9 pontos aos 15 dias, redução de 3,5 pontos aos 30 dias, redução de 3,1 pontos aos 45 dias e redução de 2,7 pontos aos 90 dias.

As infiltrações sacrais, foraminais e facetarias de corticoides no controle das lombalgias e lombociatalgias alivia a dor em curto prazo (30 dias) e moderado em longo prazo (30 a 90 dias), quando são indicadas corretamente; sendo um procedimento de poucos riscos quando comparado a uma cirurgia. Os resultados são satisfatórios quando a compressão da raiz nervosa é associada com inflamação e edema, mas não quando são por compressão mecânica.

As infiltrações sacrais, foraminais e facetarias pode ser uma alternativa ao tratamento das lombalgias e lombociatalgias, desde que se respeitando suas corretas indicações.

Realizar infiltração pode adiar uma cirurgia; permitir maior retorno ao trabalho, reduzindo os gastos públicos em saúde.

As injeções são administradas próximas às áreas patológicas lombares e lombo sacrais, o efeito benéfico do corticosteroide é maior.

Pacientes preferem receber um tratamento que alivia mais rapidamente sua dor que aguardar a resolução natural do seu problema.

As infiltrações, fornecer temporária o alívio da dor (durante o pico da dor) o tempo necessário para a resolução espontânea da radiculopatia.

O alivio da dor permite entrar ao programa de fisioterapia mais rapidamente.

AGRADECIMENTOS

A Equipe do Serviço de Coluna do Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo.

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

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. MFC e FLGL foram os principais contribuintes na redação do manuscrito. MFC e FLGL e FVL, realizaram a cirurgia, acompanharam os pacientes e reuniram dados clínicos. MFC e FLGL avaliaram os dados da análise estatística. MFC e FLGL realizaram a pesquisa bibliográfica, a revisão do manuscrito e contribuíram com o conceito intelectual do estudo. Todos os autores contribuíram com o conceito intelectual do estudo.

REFERÊNCIAS

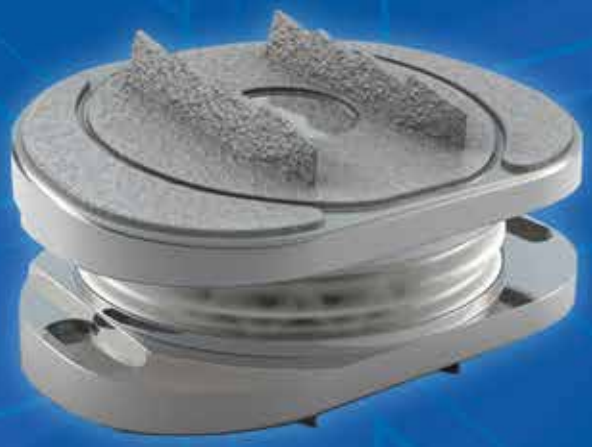
1. Brazil AV. Diagnóstico e tratamento das lombalgias e lombociatalgias. Rev Bras Reumatol.2004;44(6):419-5.
2. Boos N, Aebi M. Spinal disorders: fundamentals of diagnosis and treatment. Zürich: Springer; 2008.
3. Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, Smith HS. Systematic review of therapeutic lumbar transforaminal epidural steroid injections. Pain Physician. 2009;12(1):233-51.
4. Camdem W. Hoch schuler: the pocket spine. Missouri: Quality Medical Publishing; 2006.
5. Cannon DT, Aprill CN. Lumbosacral epidural steroid injections. Arch Phys Med Rehabil.2000;81(3 Suppl 1):S87-98.
6. Karppinen J. Sciatica: studies of symptoms, genetic factors, and treatment with periradicular infiltration [dissertation] Oulu, Finland: University of Oulu; 2001.
7. Koc Z, Ozcakir S, Sivrioglu K, Gurbet A, Kucukoglu S. Effectiveness of physical therapy and epidural steroid injections in lumbar spinal stenosis. Spine (Phila Pa 1976).2009;34(10):985-9.
8. Manchikanti L, Helm S, Singh V, Benyamin RM, Datta S, Hayek SM, et al. An algorithmic approach for clinical management of chronic spinal pain. Pain Physician. 2009;12(4):E225-64.
9. Manchikanti L, Boswell MV, Datta S, Fellows B, Abdi S, Singh V, et al. Comprehensive review of therapeutic interventions in managing chronic spinal pain. Pain Physician. 2009;12(4):E123-98.
10. Macnab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients. J Bone Joint Surg Am. 1971;53(5):891–903.
11. 1Houten JK, Errico TJ. Paraplegia after lumbossacral nerve root block: report of three cases. Spine J. 2002;2(1):70-5.
12. Nicolau RJ, Rodrigues LM. Resultados terapeuticos das infiltrações epidurais, pela via transforaminal, guiadas por radioscopia em pacientes com radiculopatia lombosacral. Rev Bras Med. 2009;66(12):27-31.
13. Lee JH, An JH, Lee SH. Comparison of the effect tivenesso finterlaminar and bilateral transforaminal epidural steroid injections in treatment of patients with lumbosacral disc herniation and spinal stenosis. Clin J Pain. 2009;25(3):206-10.
14. Vad VB, Bhat AL, Lutz GE, Cammisa F. Transforaminal epidural steroid injections in lumbo sacral radiculopathy: a prospective randomized study. Spine (PhilaPa 1976). 2002;27(1):11-6.
15. Sayegh FE, Kenanidis EI, Papavasiliou KA, Potoupnis ME, Kirkos JM, Kapetanos GA. Efficacy of Steroid and nonsteroid caudal epidural injections for low back pain and sciatica: a prospective, randomized, double-blind clinical trial. Spine (Phila Pa 1976). 2009;34(14):1441-7.
16. Ghormley RK. Low back pain. With special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. The Journal of the American Medical Association.1933;101(23):1773-7. Disponível em: http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=246300.
17. Mooney V, Robertson J. The facet syndrome. Clin Orthop Relat Res. 1976;(115):149-56.
18. Tafazal S, NgL, Chaudhary N, Sell P. Corticosteroids in peri-radicular Infiltration for radicular pain: a randomized double blind control led trial. One year results and subgroup analysis. Eur Spine J. 2009;18(8):1220-5.
19. Dreyfuss PH, Dreyer SJ, Herring SA. Lumbar zygapophysial (facet) joint injections. Spine. 1995;20(18):2040-7.
20. Carette S, Marcoux S, Truchon R, Grondin C, Gagnon J, Allard Y, et al. A controlled trial of corticosteroid injections into facet joints for chronic low back pain. N Engl J Med. 1991;325(14):1002-7.
21. Tonkovich-Quaranta LA, Winkler SR. Use of epidural corticosteroids in low back pain. Ann Pharmacother. 2000;34(10):1165-72.

EM BREVE

Julho/2017

M6-L®

artificial lumbar disc



Reg. Anvisa: 10355870188.

Disco Lombar Artificial M6-L







6 degrees of natural freedom™

SpinalKinetics™
Motion for Life™

O disco lombar artificial M6-L foi projetado para replicar a estrutura anatômica e o desempenho biomecânico de um disco natural. Seu design inovador simula os movimentos fisiológicos permitindo compressão, amplitude e resistência com 6 graus de movimentação controlada.

Distribuído por:

FUSÃO
Soluções para Medicina

www.fusao.com

Alphatec Spine®

Improving lives by
delivering advancements
in spinal fusion technologies



Illico®

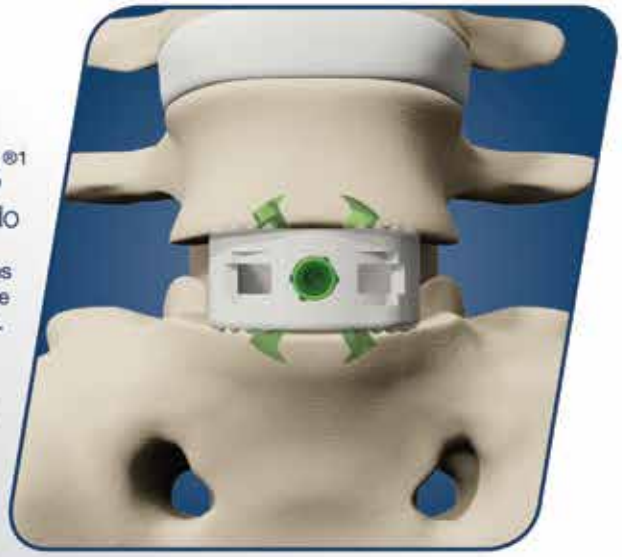
Sistema de Fixação Posterior MIS

O sistema de parafusos pediculares minimamente invasivo ILLICO é conhecido por sua versatilidade, facilidade de uso e uma força superior.

Alphatec **Solus**®[1]

Fusão Intervertebral Lombar Anterior Ancorado

Quatro pontos de fixação implantados simultaneamente através de somente um instrumental combinado com grande área de enxertia e inserção de enxerto após a abertura das lâminas.



1 - The Alphatec Solus System is not sponsored, endorsed by or in any way affiliated with SOLAS® or the Society of Lateral Access Surgery.

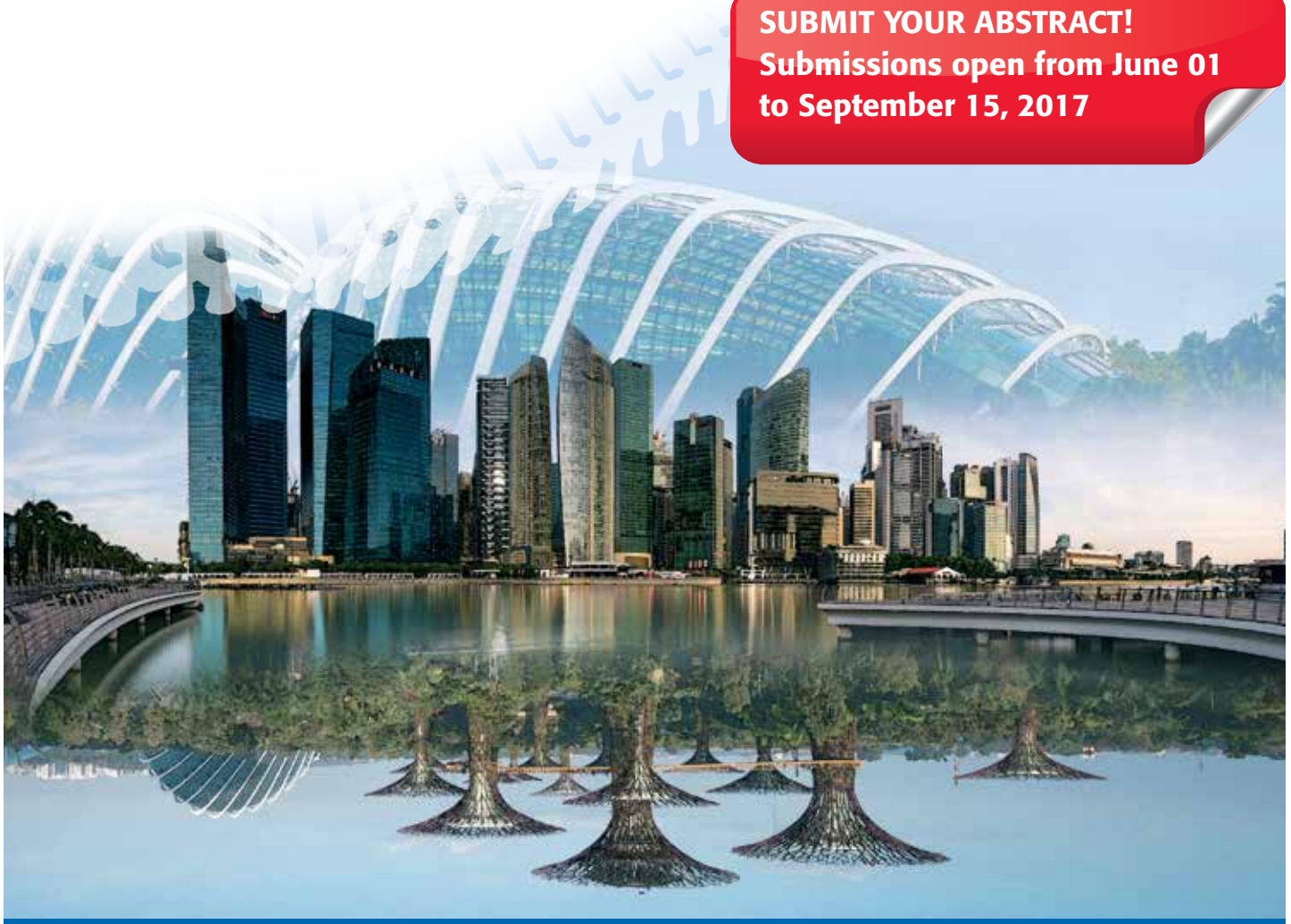
alphatecspine.com

Cibramed – Alphatec Spine do Brasil. Rua Otávio Carneiro, 143 sala 904. Icaraí, Niterói – RJ. | Tel: 21 2714-8054

Global Spine Congress 2018

The Global Spine Congress heads to Asia Pacific

SUBMIT YOUR ABSTRACT!
Submissions open from June 01 to September 15, 2017



Global Spine Congress

Singapore | May 2–5, 2018

www.gsc2018.org

AOSPINE

© 2017 AOSpine International. All rights reserved. E & OE.
Image credits: Gardens by the Bay & Singapore Tourism Board

TÉCNICAS AVANÇADAS EM CIRURGIA DE COLUNA MINIMAMENTE INVASIVAS II

DATA
25 de agosto 2017

PROGRAMAÇÃO CIENTÍFICA

MÓDULO 1 CIRURGIA MINIMAMENTE INVASIVA EM DEFORMIDADES

8h00	**8h10**	Apresentação: Caso Clínico 1 - Escoliose Idiopática do Adolescente
8h10	**8h20**	Indicações de Técnicas MIS
8h20	**8h30**	Técnica Cirúrgica Fixação Pedicular Percutânea em Escolioses
8h30	**8h40**	Neuronavegação
8h40	**9h00**	Discussão
9h00	**9h10**	Apresentação Caso Clínico 2 - Escoliose no Adulto
9h10	**9h20**	Indicações de Técnicas MIS
9h20	**9h30**	Técnica Cirúrgica do Acesso Lateral
9h30	**9h40**	Monitorização Neurofisiólogica Intraoperatória
9h40	**10h00**	Discussão
10h00	**10h15**	**Coffee Break**

MÓDULO 2 CIRURGIA MINIMAMENTE INVASIVA NO TUMOR

10h15	**10h20**	Apresentação: Caso Clínico - Tumor Metastático de Cólon - Acesso Lateral
10h20	**10h30**	Indicações e Evidência
10h30	**10h40**	Acesso Lateral em Tumores
10h40	**11h00**	Fixação Pedicular Percutânea em Tumores
11h00	**11h10**	Discussão

MÓDULO 3 ARTRODESE INTERSOMÁTICA EM DOENÇA DEGENERATIVA LOMBAR

11h10	**11h15**	Apresentação: Caso 1 - Espondilolistese Istmica L5/S1
11h15	**11h25**	Crossfire - ALIF x TLIF MISS
11h25	**11h35**	Crossfire - ALIF x TLIF MISS
11h35	**12h00**	Discussão
12h00	**12h30**	**Almoço**
12h30	**12h35**	Apresentação: Caso 2 - Espondilolistese Segmento Adjacente com Estenose
12h35	**12h45**	Crossfire - Acesso Lateral x OLIF
12h45	**12h55**	Crossfire - Acesso Lateral x OLIF
12h55	**13h15**	Discussão
13h15	**13h20**	Apresentação: Caso 3 - Espondilolistese Degeneratica L4/5
13h20	**13h30**	Crossfire - Acesso Lateral x TLIF MISS
13h30	**13h40**	Crossfire - Acesso Lateral x TLIF MISS
13h40	**14h00**	Discussão
14h00	**17h00**	Prática

Mesa 1 Acesso Lateral
Mesa 2 Fixação Pedicular Percutânea com Neuronavegação
Mesa 3 ALIF L5/S1

COORDENAÇÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Helton Defino
Prof. Dr. Robert Meves
Prof. Dr. Tarcísio E. P. de Barros
Dr. Douglas Kenji Narazaki
Dr. Roger Schmidt Brock
Dr. William Jacobsen Teixeira

PÚBLICO ALVO

Cirurgiões Especialistas em Cirurgia da Coluna

VALOR DO INVESTIMENTO

Até 30/06 **R$ 2.000,00**
Até 25/07 **R$ 2.200,00**
Até 25/08 **R$ 2.500,00**

Nota: A Programação Científica poderá sofrer alterações, que serão comunicadas no credenciamento.

RESERVAS E INFORMAÇÕES

Fernanda Inagaki (11) 5545-4742
fernanda.inagaki@siedi.com.br

Jeová Barra (11) 5545-4747
jeova.danilo@siedi.com.br

INSCREVA-SE

VAGAS LIMITADAS www.siedi.com.br

SIEDI - Rua George Ohm, 230 - 12º andar, Torre B
Cidade Monções - São Paulo, SP

siedi scientific innovation and education development institute

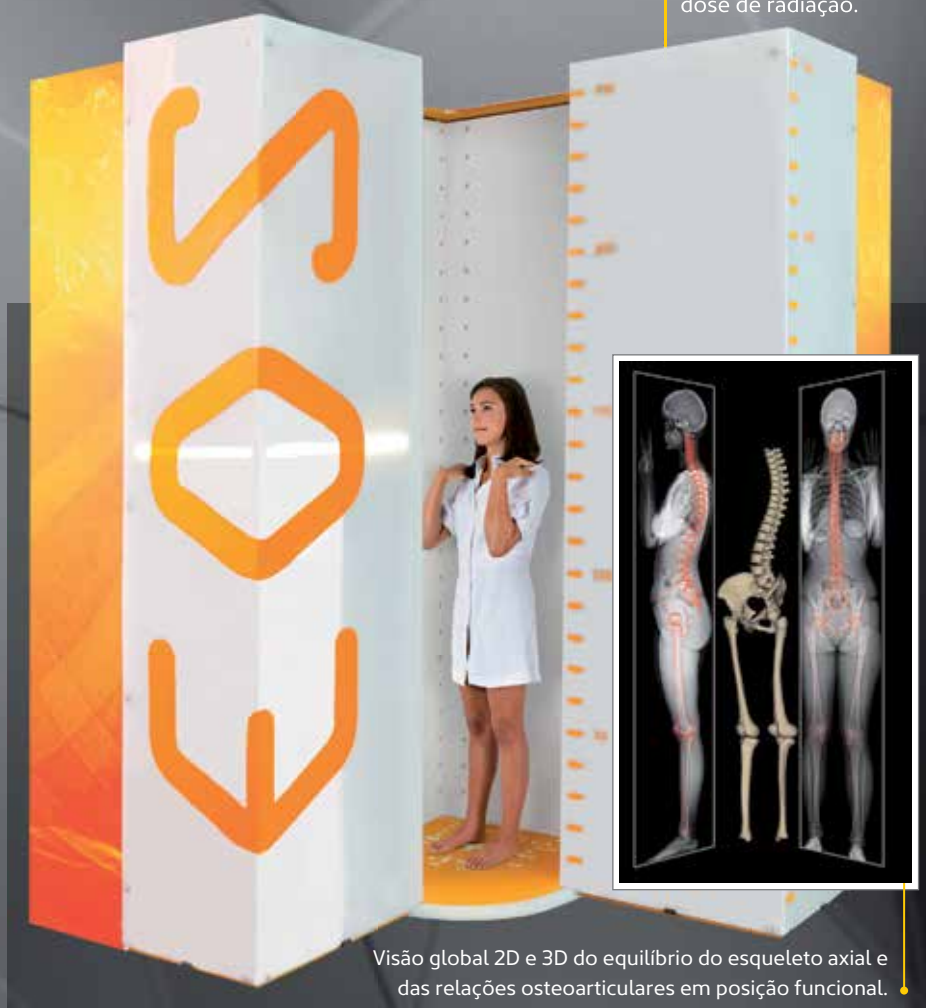
novidade

Sistema EOS

Tecnologia revolucionária na aquisição de imagens

Agora no Fleury

O Centro Avançado de Diagnóstico por Imagem Osteomuscular do Fleury acaba de incorporar a seu parque tecnológico o EOS, um sistema de imagem inovador para o cuidado da coluna vertebral, dos quadris e dos membros inferiores.



Equipamento EOS proporciona o estudo de todo o esqueleto em posição funcional (ortostase), com baixa dose de radiação.

Visão global 2D e 3D do equilíbrio do esqueleto axial e das relações osteoarticulares em posição funcional.

Benefícios do EOS

- Mensurações lineares, angulares e rotacionais precisas espinopélvicas e dos membros inferiores
- Modelagens 2D e 3D e no eixo axial, que auxiliam a compreensão e o planejamento terapêutico de desalinhamentos e deformidades da coluna vertebral e dos membros inferiores
- Possibilidade de navegação cirúrgica do quadril, da coluna e do joelho
- Redução de cerca de 85% da dose de radiação em relação à da radiografia digital, sem comprometer a qualidade da imagem. Essa redução pode chegar a 97% com o uso do protocolo de microdose para controle de escoliose na infância
- Captura rápida de imagens de corpo inteiro (20 segundos) em dois planos na posição de carga (funcional), sem emendas ou distorções, fornecendo imagens em tamanho real

Indicações do exame

- Diagnóstico, acompanhamento e avaliação pré-cirúrgica das deformidades da coluna vertebral e da escoliose
- Mensurações do equilíbrio espinopélvico para o planejamento terapêutico das discopatias degenerativas
- Planejamento cirúrgico das artroplastias do quadril, com possibilidade de navegação
- Método de eleição em pacientes pediátricos devido à baixa dose de radiação

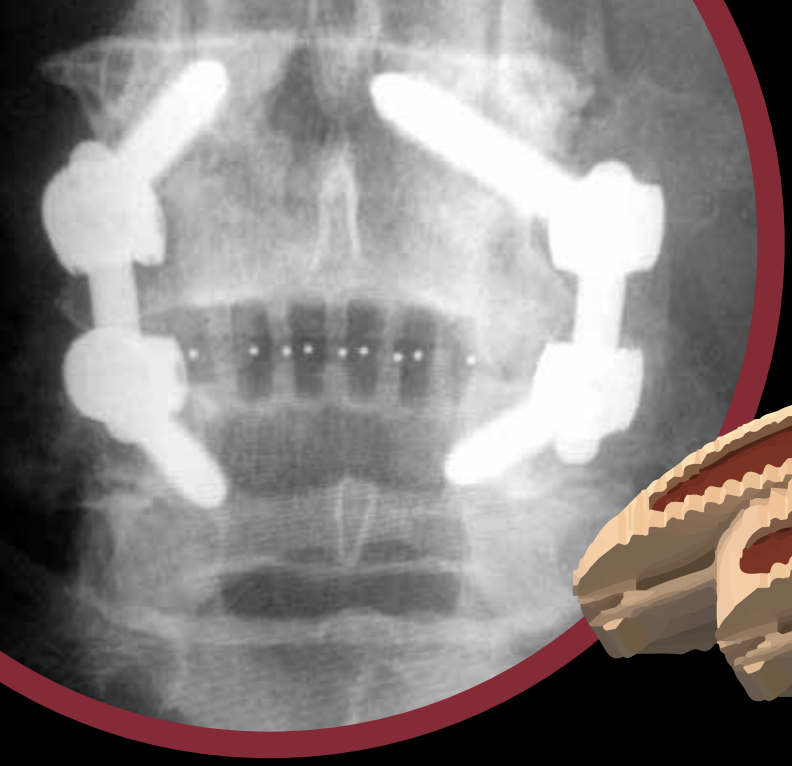
Para informações e agendamentos: **11 3179-0820 / 11 99110-8833**
assistente.musculo@grupofleury.com.br

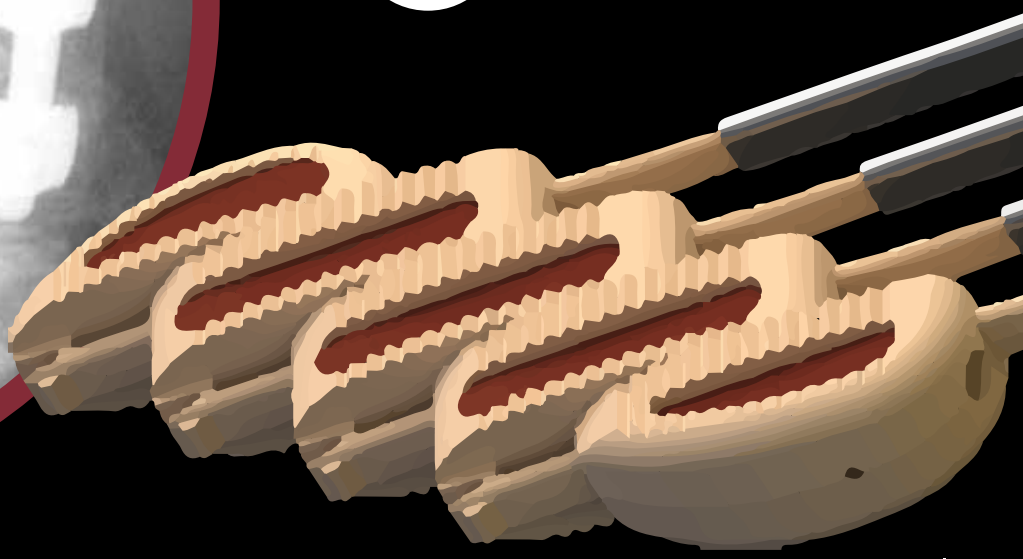
Centro Avançado de Diagnóstico por Imagem Osteomuscular
Unidade Higienópolis: Rua Mato Grosso, 306 - São Paulo - SP

fleury

#saúdeépoder

www.fleury.com.br





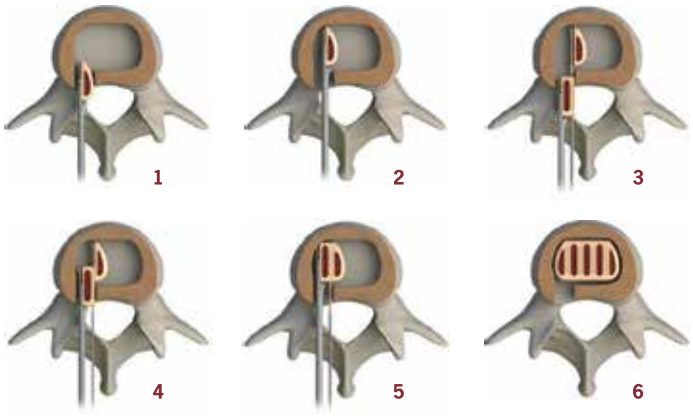
Julho/2017

• Acesso Posterior • Cage Modular
• Tamanho ALIF • Menos Invasivo

Reg. Anvisa: 10355870201.

O Sistema para Fusão Intervertebral InterFuse® apresenta o procedimento do InterFuse S™

Obter o tamanho de um Cage ALIF utilizando uma abordagem posterior convencional



- **Inserir** o módulo pelo trilho guia
- **Mover** os módulos lateralmente
- **Remover** o trilho guia do módulo anterior
- **Repetir** o processo acima

(1-2) Depois de obter acesso à coluna por meio de uma abordagem posterior unilateral menos invasiva, o módulo inicial é colocado no espaço preparado para o disco. (3-5) Módulos adicionais são inseridos através da tecnologia exclusiva de trilho guia e slot do Sistema InterFuse®. (6) A montagem intra-operatória por módulos do InterFuse® provê a customização do tamanho do Cage (3-6 módulos) por paciente.

Fabricado por:

Distribuído por:

Mais informações, acesse:
www.fusao.com/InterFuseS