

ESPONDILODISCITE TORACOLOMBAR E A ABORDAGEM CIRÚRGICA: UMA ANÁLISE RETROSPECTIVA

THORACOLUMBAR SPONDYLODISCITIS AND THE SURGICAL APPROACH: A RETROSPECTIVE ANALYSIS

ESPONDILODISCITIS TORACOLUMBAR Y EL ENFOQUE QUIRÚRGICO: UN ANÁLISIS RETROSPECTIVO

XAVIER SOLER I GRAELLS,¹ ALYNSON LAROCCA KULCHESKI,¹ EDUARDO TESTON BONDAN,¹ MARCEL LUIZ BENATO,¹ PEDRO GRAIN DEL SANTORO¹

1. Universidade Federal do Paraná (UFPR), Hospital do Trabalhador, Ortopedia e Traumatologia, Departamento de Cirurgia da Coluna Vertebral, Curitiba, PR, Brasil.

RESUMO

Objetivos: A espondilodiscite é uma rara doença, de diagnóstico tardio. Em vista da morbimortalidade associada ao atraso diagnóstico e aumento dos casos nos últimos anos, realizou-se este estudo a fim de avaliar os casos operados e aprimorar o manejo destes pacientes. **Métodos:** Estudo longitudinal retrospectivo, envolvendo 1440 pacientes submetidos a procedimento cirúrgico na coluna toracolombar de Janeiro de 2015 a Março de 2017, com inclusão de 49 casos operados por espondilodiscite. **Resultados:** As complicações graves com necessidade de UTI (sepsis com foco pulmonar ou de vias urinárias e TVP) foram observadas em 7 (8,5%) indivíduos, cuja permanência hospitalar média foi de 35 dias (10-170 dias). [p=0.006]. **Conclusão:** Houve correlação entre a quantidade de dias internados e o aumento na taxa de complicações. A cirurgia precoce pela abordagem anterior e fixação posterior após 2 semanas é o tratamento de escolha, com baixa morbidade e curto período de internamento. **Nível de Evidência III; Estudo Retrospectivo.**

Descritores: Infecção; Coluna Vertebral; Discite.

ABSTRACT

Objectives: Spondylodiscitis is a rare, late diagnosis disease. In view of the morbidity and mortality associated to the delayed diagnosis and increase of the cases in the last years, this study was carried out in order to evaluate the operated cases and improve the management of these patients. **Methods:** Retrospective longitudinal study involving 1440 patients submitted to a surgical procedure in the thoracolumbar spine from January 2015 to March 2017, including 49 cases operated by spondylodiscitis. **Results:** Severe complications requiring ICU admission (pulmonary or urinary tract sepsis and DVT) were observed in 7 (8.5%) individuals, whose mean hospital stay was 35 days (10-170 days) [p=0.006]. **Conclusions:** A correlation between the number of days hospitalized and the increase in the rate of complications was found. Early surgery by the anterior approach and posterior fixation after 2 weeks is the treatment of choice, with low morbidity and short period of hospitalization. **Level of Evidence III; Retrospective Study.**

Keywords: Infection; Spine; Discitis.

RESUMEN

Objetivos: La espondilodiscitis es una rara enfermedad, de diagnóstico tardío. En vista de la morbimortalidad asociada al retraso diagnóstico y el aumento de los casos en los últimos años, se realizó este estudio a fin de evaluar los casos operados y mejorar el manejo de estos pacientes. **Métodos:** Estudio longitudinal retrospectivo, involucrando a 1440 pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico en la columna toracolombar de enero de 2015 a marzo de 2017, con la inclusión de 49 casos operados por espondilodiscitis. **Resultados:** Las complicaciones graves con necesidad de UTI (sepsis con foco pulmonar o de vías urinarias y TVP) fueron observadas en 7 (8,5%) individuos, cuya permanencia hospitalaria media fue de 35 días (10-170 días) (p = 0,006). **Conclusiones:** Hubo correlación entre la cantidad de días internados y el aumento en la tasa de complicaciones. La cirugía precoz por el abordaje anterior y fijación posterior después de 2 semanas es el tratamiento de elección, con baja morbilidad y corto período de internamiento. **Nivel de Evidencia III; Estudio Retrospectivo.**

Descriptores: Infección; Columna Vertebral; Discitis.

INTRODUÇÃO

A espondilodiscite é uma rara doença, compreendendo 2-7% dos casos de osteomielite bacteriana.^{1,2} A incidência vem aumentando, e uma das hipóteses diz respeito ao envelhecimento da população com doenças crônicas e debilitantes, pelo uso de novas terapias imunossupressivas, aumento no uso de dispositivos internos e acréscimo no número de cirurgias de coluna.³⁻⁵

O atraso no diagnóstico resulta em piores desfechos. Muitas vezes

este atraso se deve à apresentação inespecífica dos sintomas como dorralgia sem febre, com um curso inicial sutil e vago, sendo desta forma um desafio diagnóstico.⁶⁻¹⁰

Na maioria das vezes, os achados clínicos somados aos exames de imagem chegam ao diagnóstico antes da confirmação laboratorial.^{11,12} O microorganismo causador não é identificado em até 40% das vezes, resultando em grande dificuldade para seleção de antibiótico apropriado.¹³

Estudo realizado no Hospital do Trabalhador 4406, Bairro Novo Mundo, Curitiba, PR, Brasil, 81050-000.

Correspondência: Eduardo Teston Bondan, Hospital do Trabalhador, Centro de estudos, Av. República Argentina, 4406, Bairro Novo Mundo, Curitiba, PR, Brasil. 81050-000. dubondan@yahoo.com.br



<http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120191802195411>

O objetivo na espondilodiscite é a rápida identificação da doença seguido do isolamento do germe e instituição terapêutica com antibiótico específico, com desfecho clínico favorável. Desta forma, a cirurgia fica reservada para os casos em que ocorre falha no tratamento com antibiótico, instabilidade vertebral, deformidade progressiva, déficit neurológico e abscesso epidural.¹³ Por outro lado, quando não há identificação do patógeno por meio de punção percutânea, há tendência de procedimentos cirúrgicos mais invasivos com debridamento pelas abordagens anterior, posterior ou combinada (anterior e posterior).^{14,15}

Em vista da morbidade associada ao atraso diagnóstico na espondilodiscite e aumento dos casos nos últimos anos, realizou-se este estudo com a finalidade de melhor compreender os casos tratados cirurgicamente pelo grupo de cirurgia de coluna do Hospital do Trabalhador (Curitiba-Brasil) e aprimorar o manejo dos indivíduos com espondilodiscite.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo longitudinal retrospectivo, em que foram avaliados dados dos prontuários dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico por espondilodiscite na coluna toracolombar no Hospital do Trabalhador (Curitiba/Brasil), com aprovação do comitê de ética em pesquisa sob número 60655316,5,0000,5225. Todos os participantes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados incluídos no estudo foram: Idade, sexo, tempo entre o surgimento dos sintomas e o diagnóstico de espondilodiscite, exames complementares utilizados, via de acesso utilizada para abordagem cirúrgica, tempo de internamento e tempo de antibioticoterapia após o tratamento proposto. Utilizado Escala Visual Analógica da dor (EVA) no pré-operatório, no primeiro dia da cirurgia e no dia da alta hospitalar.

Os fatores de exclusão foram os indivíduos que perderam o seguimento após instituição do tratamento, assim como pacientes com espondilodiscite em outro segmento da coluna que não o toracolombar.

A análise dos dados numéricos foi realizada por meio de tabelas e gráficos com auxílio do programa Microsoft Excel 2016 e Biostat 5,0, realizando a correlação linear de Pearson para analisar a possibilidade de comparação das múltiplas variáveis. As variáveis passíveis de comparação foram analisadas por meio do teste-T, considerando o valor de $p < 0,05$ como estatisticamente significativo.

RESULTADOS

No período de janeiro de 2015 a março de 2017, foram realizados 1440 procedimentos cirúrgicos na coluna vertebral no Hospital do Trabalhador e no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. Destes, quarenta e nove (3,4%) casos foram por espondilodiscite toracolombar. Da amostra analisada 36 (73,46%) eram homens e 13 (26,53%) eram mulheres. A idade média foi de 49 anos (17 a 75 anos). O tempo médio decorrido entre o início dos sintomas e o diagnóstico foi de 81 dias (14 a 360 dias). Os sintomas que levaram à suspeição clínica foram dor dorsal intensa incapacitando marcha em 40 casos (81,63%), febre em 22 indivíduos (44,89%), perda de peso em 6 (12,24%) e déficit neurológico em 4 (8,16%) casos. Dos pacientes com déficit neurológico, 3 evoluíram com recuperação neurológica completa. O período médio de internação foi de 35 dias (10 a 170 dias). (Tabela 1)

O nível mais frequentemente acometido foi o de T12-L1 (18,36%), seguido de L3-L4 e L4-L5 (14,28% cada). (Figura 1)

O acesso utilizado para abordagem cirúrgica foi por via anterior isolada em 14 casos (28,57%), via posterior isolada em sete casos (14,28%), via combinada anterior e posterior em 28 casos (57,14%). (Figura 2)

Os indivíduos submetidos à abordagem cirúrgica por dupla via (via anterior seguido da via posterior) permaneceram de duas a três semanas internados entre os procedimentos cirúrgicos, para aguardar culturas e melhora clínico-laboratorial com o antibiótico antes de introduzir o material de implante posterior. O germe mais frequentemente encontrado foi o *Staphylococcus aureus*, presente em 18 indivíduos (36,73%), seguido por nenhum agente isolado em 14 (28,57%), BAAR em quatro pacientes (8,16%) e outros microrganismos em 13 indivíduos (26,53%). Destes, quatro eram

Tabela 1. Estratificação dos Indivíduos submetidos à cirurgia por espondilodiscite toracolombar.

Sexo	36(73,46%) - Masculino
	13(26,53%) - Feminino
Idade	49,65 (17-75 anos)
	AA - 14 (28,57%)
Via de acesso	PA - 7 (14,28%)
	AA+PA - 28 (57,14%)
	T12-L1 - 9 (18,36%)
Níveis acometidos	L3-L4 - 7 (14,28%)
	L4-L5 - 7 (14,28%)
	T10-T11 - 4 (8,16%)
	L2-L3 - 4 (8,16%)
	T8-T9 - 3 (6,12%)
	L5-S1 - 3 (6,12%)
	T2-T3 - 2 (4,08%)
	T6-T7 - 2 (4,08%)
	T5-T6
	T5-T7
	T7-T8
	T9-T10
	T11-T12
L1-L2	
Multiple levels	1 (2,04%)
Microorganismo	- <i>Staphylococcus aureus</i> - 18 (36,73%) → 4 MRSA
	- <i>Pseudomonas aeruginosa</i> - 4 (%)
	- <i>Streptococcus mitis</i> - 3 (%)
	- <i>Escherichia coli</i> - 2 (%)
	- <i>Salmonella</i> spp. - 1 (%)
	- <i>Proteus mirabilis</i> - 1 (%)
	- <i>Candida albicans</i> - 1 (%)
	- <i>Enterococcus</i> spp. - 1 (%)
	- BAAR - 4 (8,16%)
	- Nenhum agente identificado - 14 (28,57%)
Tempo diagnóstico (em dias)	81,04 (14-360 days)
Tempo internado (em dias)	35,08 (10-170 days)
Sintomas	- Dor intensa com limitação na marcha - 40 (81,63%)
	- Febre - 22 (44,89%)
	- Perda de peso - 6 (12,24%)
	- Déficit neurológico - 4 (8,16%)
Complicações graves pós-operatórias	- Sepsis por infecção urinária - 2 (4,08%) → 1 sepse e óbito
	- Pneumonia - 4 (8,16%) → 2 tiveram sepse e óbito
	- TVP - 1 (2,04%) → boa evolução com tratamento
Total	49

Prontuário eletrônico - Hospital do Trabalhador da UFPR.

Pseudomonas aeruginosa, três *Streptococcus mitis*, dois *Escherichia coli*, um *Salmonella*, um *Proteus mirabilis*, um *Candida albicans*, um *Enterococcus* spp. Somente quatro dos *Staphylococcus aureus* eram resistentes à Metilina (MRSA). (Figura 3)

O antibiótico foi direcionado ao agente isolado específico e durou em média seis semanas (duas semanas por via intravenosa e quatro semanas por via oral). O antibiótico utilizado era determinado pela comissão de infecção hospitalar. A permanência do antibiótico intravenoso também dependia da melhora clínica e laboratorial, os quais eram observados pela ausência de febre ou outras complicações sistêmicas, melhora da dor pela escala visual-analógica (EVA) e normalização do leucograma e PCR. Oxacilina 2g/dia (divididos em quatro tomadas diárias) foi o principal antibiótico de escolha quando o germe identificado era o *Staphylococcus aureus*. Em média, a Oxacilina era mantida por duas semanas intravenosa e na alta hospitalar permanecia com Ciprofloxacino 1g/dia (dividido em duas tomadas) via oral por quatro semanas. Em culturas positivas para *Staphylococcus* por MRSA, a opção principal foi Meropenem 1,5g/dia (dividido em três tomadas) e os esquemas alternativos (quando não houve resposta) foram Polimixina B 15000 a 25000UI/Kg/dia (ajustados caso a caso, dependendo da idade e da função renal) e Amicacina 15mg/Kg/dia (divididos em três tomadas) ou Polimixina B e Linezolida (esta última com dose diária de 1200mg divididos em duas tomadas por 14 dias) e alta com Ciprofloxacino 1g/dia (dividido em duas tomadas) por oito semanas via oral. Quando não havia microorganismo identificado, a orientação da comissão de

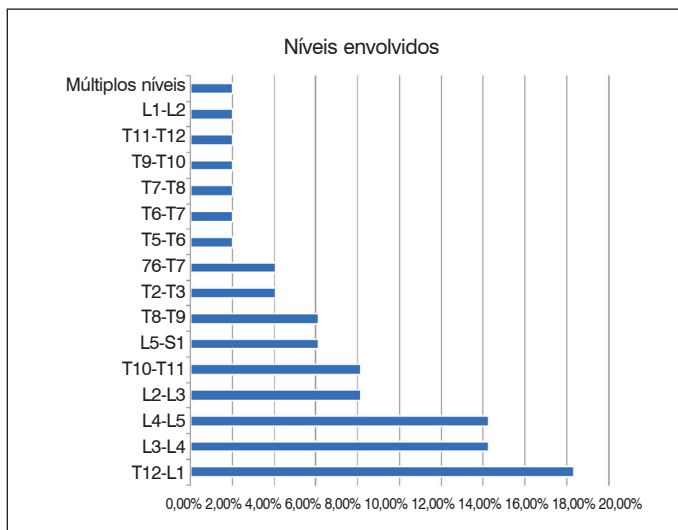


Figura 1. Níveis mais acometidos na espondilodiscite (em %).

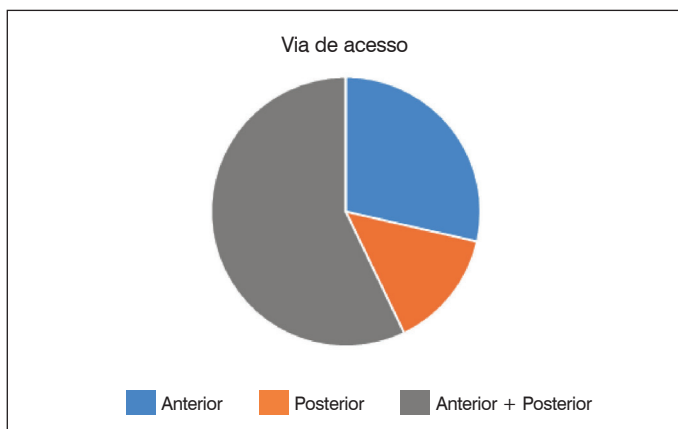


Figura 2. Via de acesso utilizada para abordagem cirúrgica da espondilodiscite.

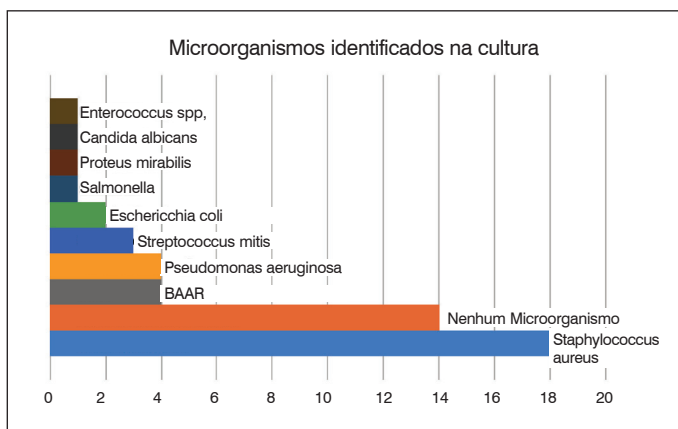


Figura 3. Microorganismos identificados na cultura do material cirúrgico.

infecção hospitalar foi o uso empírico de Oxacilina por duas semanas IV (ou até melhora clínica e laboratorial), seguido de Ciprofloxacino por quatro semanas via oral, com base na cobertura dos patógenos mais frequentes. Em situações de clínica compatível com tuberculose, porém sem positividade na cultura, foi recomendado uso de Ceftriaxone intravenoso (2g/dia divididos em duas aplicações por 14 dias) associado ao esquema RIPE (Rifampicina 150mg, Isoniazida 75mg, Pirazinamida 400mg e Etambutol 275mg) por dois meses, seguido do esquema RI (Rifampicina 150mg + Isoniazida 75mg) por quatro meses. Os demais germes foram tratados, em sua maioria com uso intravenoso de

Ciprofloxacino 800mg/dia (divididos em duas tomadas) e Clindamicina 1800mg/dia (dividido em três tomadas) por duas semanas, seguidos de Ciprofloxacino 1g/dia (dividido em duas tomadas) via oral por quatro semanas. Outra opção utilizada quando havia progressão rápida da infecção com septicemia foi Vancomicina intravenosa por duas semanas, seguida de Sulfametoxazol e Trimetoprina por quatro semanas via oral, especialmente por tratar-se de pacientes que receberam alta da unidade de terapia intensiva (UTI), já que esta última associação antibiótica oferece cobertura à grande parte dos microorganismos causadores de infecções dos tratos respiratório e urinário (amplamente manipulados na UTI). Além disto, a associação de Sulfametoxazol e Trimetoprina tem boa efetividade quando há presença de escaras infectadas, agindo em grande parte das infecções de partes moles decorrentes da manipulação da ferida operatória no ambiente hospitalar.¹⁶

Dos 49 indivíduos com espondilodiscite toracolombar de indicação cirúrgica, 40 (81,63%) apresentavam uma dor salda intensa no pré-operatório, com graduação superior a sete pela Escala Visual-Analógica (EVA), enquanto nove (18,36%) apresentavam dor salda moderada, com dor graduada entre três e sete pela EVA. Já no primeiro dia pós-operatório houve redução destes valores, os quais se mantiveram na avaliação antes da alta hospitalar, como demonstrado na Figura 4.

Foram observadas 7 (28,57%) complicações, sendo dois sepse de foco urinário (um evoluiu para óbito), quatro casos de pneumonia (dois evoluindo com sepse e óbito), um caso de trombose venosa profunda (TVP) que evoluiu bem com o tratamento clínico específico. Houve correlação entre a quantidade de dias internados e o aumento na taxa de complicações, aplicando a correlação de Pearson para análise das múltiplas variáveis, ($p=0,0064$). (Figura 5)

DISCUSSÃO

O aumento na incidência de espondilodiscite nos últimos anos é um fenômeno global, como descrito nos estudos de Meguro¹⁷ e Princi,¹⁸ possivelmente devido ao aumento da expectativa de vida em pacientes com doenças debilitantes crônicas, crescimento das terapias imunossupressivas, maior uso de materiais de implante e acréscimo no número de cirurgias de coluna. Em nossa casuística, 3,4% dos 1440 procedimentos cirúrgicos analisados foram às custas de espondilodiscite, algo de extrema significância, quando consideramos que a prevalência global de espondilodiscite é de 1/250000 habitantes/ano.¹⁸

Quando há indicação cirúrgica para o tratamento da espondilodiscite e esta é realizada precocemente, o risco de mortalidade reduz para menos de 5%.^{18,19} Em nosso estudo, a taxa de mortalidade foi de 6,12%. Todavia, o tempo médio entre o início dos sintomas e o diagnóstico foi de 81 dias. Este atraso, assim como a demora no reconhecimento dos casos cirúrgicos e encaminhamento ao serviço terciário especializado de Cirurgia da Coluna pode explicar a discrepância da média global. Em contrapartida, a literatura demonstra que o tratamento conservador para espondilodiscite está associado a índices de mortalidade de 17%.¹⁹

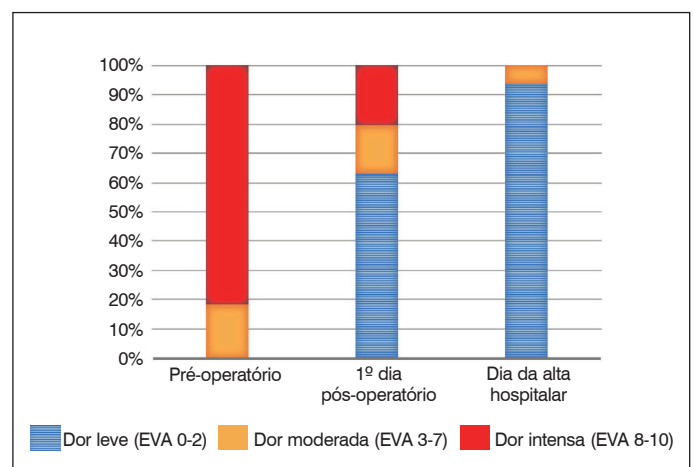


Figura 4. Dorsalgia pela Escala Visual-Analógica (EVA).

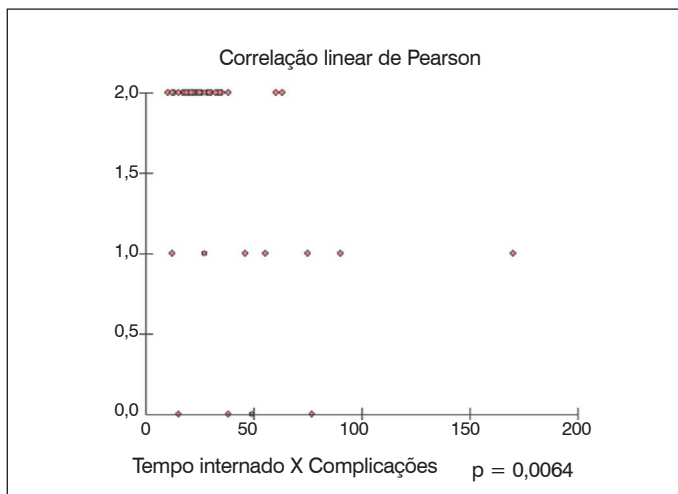


Figura 5. Análise multivariada demonstrando a associação entre o aumento na taxa de complicações e o número de dias de internamento.

O longo período de internamento associa-se à elevada taxa de complicações, principalmente associados à manipulação do trato respiratório e urinário em ambiente de terapia intensiva. Há ainda outras complicações relacionadas à imobilidade, tais como trombose venosa profunda e escaras de pressão.¹⁹ No presente estudo, houve dois casos (4,08%) de sepse com foco urinário e quatro (8,16%) casos de pneumonia com sepse. Apesar de infrequentes, estas complicações graves levaram ao óbito de quatro indivíduos (8,16%).

Uma revisão de literatura realizada por Kasliwal¹⁹ trouxe à tona a questão do biofilme como fator de impacto na instrumentação à coluna vertebral, especialmente pelo *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase negativa* e *Propionibacterium*. As infecções na ferida operatória após cirurgias de coluna costumam apresentar-se nas primeiras duas semanas da abordagem cirúrgica e na presença de implante há possibilidade de ocorrer formação de biofilme, dificultando a efetividade dos antibióticos. Por este motivo, os autores destacam a importância da instrumentação à coluna vertebral ser realizada após este período quando há necessidade de abordagem por dupla via (anterior e posterior). Em nossa casuística, corroborando com a literatura, optamos preferencialmente pela cirurgia em dois tempos, sendo a instrumentação via posterior realizada após

dois semanas do primeiro procedimento na maioria dos casos de espondilodiscite com necessidade de dupla abordagem (discectomia e desbridamento anterior seguido de instrumentação via posterior). Esta necessidade decorre principalmente do tropismo do *Staphylococcus aureus* pelo implante na formação de biofilme, e como exposto, este microorganismo foi o principal patógeno presente nos casos de espondilodiscite em nosso estudo. Por outro lado, a mesma revisão literária sobre uso da vancomicina na ferida operatória ao final do ato cirúrgico tem demonstrado redução na incidência do biofilme, conduta já empregada na prática diária dos autores.

O tratamento antimicrobiano não deve ser iniciado até que o organismo seja identificado, exceto quando as circunstâncias clínicas exigirem uso de antibiótico como, por exemplo, em pacientes com neutropenia ou sepse grave. Haaker²⁰ realizou um estudo com indivíduos submetidos à biópsia percutânea do disco e observou positividade na cultura de material do disco em até 80% das vezes. Nos casos em que antibiótico foi utilizado antes da biópsia, este valor reduziu para 48%. Em nosso estudo, optamos pela abordagem cirúrgica aberta precoce pois, desta forma, além de coletar maior quantidade de material para a cultura, permite que seja realizado o desbridamento. Além disto, evitamos a realização de um procedimento invasivo adicional (a biópsia prévia à cirurgia definitiva) e não dependemos do resultado desta biópsia para efetuar o desbridamento, impedindo a piora do quadro clínico neste período.

CONCLUSÕES

O diagnóstico frequentemente tardio da espondilodiscite está associado às complicações graves e ao longo período de internamento.

A recomendação dos autores do presente estudo é a abordagem cirúrgica precoce, preferencialmente pela abordagem via anterior, seguida da fixação por via posterior em duas semanas. Até identificação do germe na cultura do material cirúrgico, recomendamos o uso intravenoso de Oxacilina 2g/dia (dividido em quatro tomadas). Caso ocorra negatividade da cultura, este antibiótico deverá permanecer por duas semanas ou até melhora clínica e laboratorial, seguido de alta hospitalar com ciprofloxacino via oral 1g/dia (dividido em dois tomadas) por quatro semanas.

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

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. XSG (0000-0002-9636-9165)*, ALK (0000-0002-0132-6083)* e ETB (0000-0002-4096-642X)* foram os principais contribuintes na elaboração do manuscrito. XSG, ALK, PGS (0000-0002-8326-4823)* e MLB (0000-0002-2903-8550)* realizaram as cirurgias. ETB, ALK e PGS acompanharam os pacientes e reuniram dados clínicos dos prontuários em conjunto com XSG e MLB, que avaliaram os dados da análise estatística. ETB, XSG e ALK realizaram a pesquisa bibliográfica, a revisão do manuscrito e contribuíram com o conceito intelectual do estudo. *ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

- D'Agostino C, Scorziolini L, Massetti AP, et al. A Seven-Year Prospective Study on Spondylodiscitis: Epidemiological and Microbiological Features. *Infection*. 2010;38(2):102-7.
- Goel V, Young JB, Patterson CJ. Infective discitis as an uncommon but important cause of back pain in older people. *Age Ageing*. 2000;29(5):454-6.
- Kulcheski AL, Sebben AL, Graells XS, Benato ML, Santoro PG. High cervical spine spondylodiscitis management and literature review. *Rev Assoc Med Bras*. 2017;63(1):18-20.
- Grane P, Josephsson A, Seferlis A, Tullberg T. Septic and aseptic post-operative discitis in the lumbar spine – evaluation by MR imaging. *Acta Radiologica*. 1998;39(2):108-15.
- Rolf Sobottke R, Seifert H, Fätkenheuer G, Schmidt M, Gobmann A, Eysel P, et al. Current Diagnosis and Treatment of Spondylodiscitis. *Dtsch Arztebl Int*. 2008;105(10):181-7.
- Hassan K, Elmorshidy E. Anterior versus posterior approach in surgical treatment of tuberculous spondylodiscitis of thoracic and lumbar spine. *Euro Spine J*. 2016;25(4):1056-63.
- Eisebeth I, Vivi HN, Lena GH. Prognosis in postoperative discitis: A retrospective study of 111 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1992;63(3):305-9.
- Arvind GK, Hwan TH. Adjacent level discitis after anterior cervical discectomy and fusion (ACDF): a case report. *Euro Spine J*. 2006;15(5):559-63.
- Legrand E, Flipo RM, Guggenbuhl P, Masson M, Maillefert JF, Soubrier M, et al. Management of nontuberculous infectious discitis. Treatments used in 110 patients admitted to 12 teaching hospitals in France. *Joint Bone Spine*. 2001;68(6):504-9.
- Osti OL, Fraser RD, Vernon-Roberts B. Discitis after discography. The role of prophylactic antibiotics. *J Bone Joint Surg*. 1990;72(2):271-4.
- Puranen J, Mäkelä J, Lähde S. Postoperative intervertebral discitis. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 2009;55(4):461-5.
- Rudert M, Tillmann B. Lymph and blood supply of the human intervertebral disc. Cadaver study of correlations to discitis. *Acta Orthop Scand*. 1993;64(1):37-40.
- Rutges JP, Kempen DH, Dijk M, Oner FC. Outcome of conservative and surgical treatment of pyogenic spondylodiscitis: a systematic literature review. *Euro Spine J*. 2016;25(4):983-99.
- Yang SC, Fu TS, Chen LH, Chen WJ, Tu YK. Identifying Pathogens of Spondylodiscitis Percutaneous Endoscopy or CT-guided Biopsy. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(12):3086-92.
- Kulcheski AL, Sebben AL, Graells XS, Benato ML, Santoro PG. Espondilodiscite fúngica por *Candida albicans*: Um caso atípico e revisão da literatura. *Rev Br Ortopedia*. 2015;50(1):739-42.
- Grados F, Lescure FX, Senneville E, Flipo RM, Schmit JL, Fardellone P. Suggestions for managing pyogenic (non-tuberculous) discitis in adults. *Joint Bone Spine*. 2007;74(2):133-9.
- Meguro K, Pirlot B, Ellchuk T. Epidemiology of spinal infections: retrospective review of the patients with osteomyelitis, discitis and epidural abscesses. *Can J Neurol Sci*. 2015;42(1):50-1.
- Principi N, Esposito S. Infectious discitis and spondylodiscitis in children. *Int J Mol Sci*. 2016;17(4):539.
- Kasliwal MK, Tan LA, Traynelis VC. Infection with spinal instrumentation: Review of pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *Surg Neurol Int*. 2013;4(5):392-403.
- Haaker RG, Senkal M, Kielich T, Krämer J. Percutaneous lumbar discectomy in the treatment of lumbar discitis. *Euro Spine J*. 1997;9(6):10-3.