

ALIF COM CAGE AUTOBLOQUEANTE SEM SUPLEMENTAÇÃO - ANÁLISE TOMOGRÁFICA DE FUSÃO ÓSSEA INTERSOMÁTICA

ALIF WITH AUTO-LOCKING CAGE WITHOUT SUPPLEMENTATION – TOMOGRAPHIC ANALYSIS OF INTERBODY BONE FUSION

ALIF CON CAJA CON AUTOBLOQUEO SIN COMPLEMENTACIÓN - ANÁLISIS TOMOGRÁFICO DE FUSIÓN ÓSEA INTERSOMÁTICA

LUIS MARCHI¹, JOES NOGUEIRA-NETO¹, RODRIGO AMARAL¹, NICHOLAI FAULHABER¹, ETEVALDO COUTINHO¹, LEONARDO OLIVEIRA¹, GABRIEL POKORNY¹, RUBENS JENSEN¹, LUIZ PIMENTA^{1,2}

1. Instituto de Patologia da Coluna (IPC), São Paulo, SP, Brazil.

2. University of California, San Diego, CA, USA.

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo é estudar a taxa de fusão e complicações do mini-ALIF com dispositivo autobloqueante no nível L5S1. **Métodos:** Estudo radiológico e clínico retrospectivo. **Inclusão:** mini-ALIF feito em L5S1 com cage autobloqueante; DDD e/ou espondilolistese de baixo grau. **Exclusão:** suplementação posterior/anterior; falta de imagens de 12 meses; cirurgia prévia no nível L5S1. O desfecho primário foi fusão avaliada em exames de TC e/ou radiografias lombares laterais de flexão/extensão. Desfecho secundário foi cirurgia de revisão, devido movimento/migração do dispositivo ou pseudoartrose. Tomografias e radiografias lombares foram analisadas em 12 meses. Fusão foi definida de acordo com classificação de Bridwell/Lenke. **Resultados:** 61 casos incluídos neste estudo. Fusão completa ou em curso foi encontrada em 57 casos (93%). 42 dos 61 níveis (65%) estavam completamente fusionados após 12 meses. 15 níveis (28%) tiveram crescimento ósseo evidente, dois níveis (3%) mostraram linhas de lise ao redor do implante, e dois níveis (3%) apresentaram linhas de lise e afundamento. Reoperação para suplementação com parafusos pediculares foi necessária em dois casos (3%) – um com progressão do deslizamento vertebral (12 meses) e outro com micro movimentação sintomático (seis meses). Nenhum implante sofreu migração ou expulsão do espaço discal. **Conclusões:** mini-ALIF em L5S1 usando uma construção com implante intersomático auto-bloqueante, em casos de baixa instabilidade segmentar, resulta em bom índice de fusão intersomática e baixo índice de falha, mesmo sem a necessidade de suplementação posterior, mas não deve ser aplicado indiscriminadamente. **Nível de Evidência: IV. Tipo de estudo: Série de casos.**

Descritores: Coluna; Artrodese; Tomografia computadorizada.

ABSTRACT

Objective: The objective of this work is to study the fusion rate and complications of the mini-ALIF with an auto-locking device at the L5-S1 level. **Methods:** Retrospective and radiological study. **The inclusion criteria** were mini-ALIF in L5-S1 with auto-locking cage, DDD and/or low grade spondylolisthesis. **The exclusion criteria** were posterior/anterior supplementation; lack of 12-month follow-up images, and previous surgery at L5-S1 level. **The primary endpoint** was fusion assessed in CT images and/or lateral lumbar flexion/extension radiographs. **The secondary endpoint** was the revision surgery due to device movement/migration or pseudoarthrosis. **Lumbar TCs and radiographs** were analyzed during 12 months of follow-up. **Fusion** was defined according to Bridwell/Lenke classification. **Results:** Sixty-one cases were included in this study. Complete or ongoing fusion was found in 57 cases (93%). Forty-two of the 61 levels (65%) were completely fused after 12 months. Fifteen levels (28%) had evident bone growth, two levels (3%) showed lysis lines around the implant, and two levels (3%) presented lysis lines and depression. **Reoperation** for pedicular screw supplementation was necessary in two cases (3%), one with vertebral sliding progression (12 months), and one with symptomatic micro-movement (six months). **No implant** has undergone migration or expulsion of the disc space. **Conclusions:** Mini-ALIF in L5-S1 level using an auto-blocking interbody implant construction in cases of low segmental instability results in good interbody fusion index and low failure rate, even without the need for further supplementation, but should not be applied indiscriminately. **Evidence Level: IV. Type of study: Case series.**

Keywords: Spine; Arthrodesis; Computed tomography.

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este trabajo es estudiar la tasa de fusión y las complicaciones de la mini-ALIF con un dispositivo de autobloqueo en el nivel L5-S1. **Métodos:** Estudio retrospectivo y radiológico. **Los criterios de inclusión** fueron mini-ALIF en L5-S1 con caja con mecanismo de autobloqueo, DDD y/o espondilolistesis de bajo grado. **Los criterios de exclusión** fueron complementación posterior/anterior, falta de imágenes de seguimiento de 12 meses y cirugía previa en el nivel L5-S1. **El criterio principal de valoración** fue la evaluación de la fusión en imágenes de TC y/ o radiografías lumbares laterales en flexión/extensión. **El criterio secundario de valoración** fue la cirugía de revisión debido al movimiento/migración del dispositivo o la pseudoartrosis. **Las tomografías y radiografías lumbares** se analizaron durante 12 meses. **La fusión** fue definida de acuerdo con la clasificación de Bridwell/Lenke. **Resultados:** Sesenta y un casos fueron incluidos en este estudio. Se encontró fusión completa o en curso en 57 casos (93%). Cuarenta y dos de los 61 niveles (65%) estaban completamente fusionados

Trabalho realizado no Instituto de Patologia da Coluna (IPC), São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Luis Marchi, Rua Vergueiro 1421, sala 305, 04101-000, São Paulo, SP, Brasil. marchi@patologiadacoluna.com.br

después de 12 meses. Quince niveles (28%) tuvieron crecimiento óseo evidente, dos niveles (3%) mostraron líneas de lisis alrededor del implante y dos niveles (3%) presentaron líneas de lisis y hundimiento. La reintervención para la complementación con tornillos pediculares fue necesaria en dos casos (3%), uno con progresión de deslizamiento vertebral (12 meses) y uno con micro-movimiento sintomático (seis meses). Ningún implante ha sufrido migración o expulsión del espacio discal. Conclusiones: La mini-ALIF en nivel L5-S1 utilizando una construcción de implante intersomático con mecanismo de autobloqueo en casos de baja inestabilidad segmentar resulta en buen índice de fusión intersomática y bajo índice de fallo, incluso sin la necesidad de complementación, pero no debe aplicarse indiscriminadamente. **Nivel de Evidencia: IV. Tipo de estudio: Serie de Casos.**

Descriptores: Columna vertebral; Artrodesis; Tomografía computarizada.

INTRODUÇÃO

A artrodesis intersomática é o procedimento cirúrgico no qual é realizada discectomia e colocação de um *cage* no nível de interesse com o objetivo de fundir duas vértebras, imobilizando esse segmento. Esse procedimento tem o intuito de sanar ou minimizar a dor causada por uma movimentação patológica e restaurar a altura discal, promovendo, assim, a descompressão indireta.¹ Para atingir essa fusão diversas técnicas cirúrgicas podem ser utilizadas, dentre elas, a fusão intersomática lombar anterior (ALIF),² and is one of the most frequent causes of disability. Lumbar spondylosis may result in mechanical back pain, radicular and claudicant symptoms, reduced mobility and poor quality of life. Surgical interbody fusion of degenerative levels is an effective treatment option to stabilize the painful motion segment, and may provide indirect decompression of the neural elements, restore lordosis and correct deformity. The surgical options for interbody fusion of the lumbar spine include: posterior lumbar interbody fusion (PLIF) O acesso anterior tem indicação para níveis mais distais da coluna vertebral e apresenta algumas vantagens em comparação com outros acessos. Dentre elas, a possibilidade de uma ampla discectomia, de um maior ganho de lordose no nível de interesse, baixo risco de lesão de estruturas neurais posteriores e menor risco de lesão da musculatura posterior que sustenta a coluna vertebral.³⁻⁴ Entretanto, existem algumas desvantagens acerca deste acesso. Os relatos mais comuns da literatura incluem o perigo de sangramento devido à proximidade com grandes vasos e a possibilidade de ejaculação retrógrada pela chance de dano ao nervo hipogástrico que passa anteriormente à coluna vertebral.²⁻⁵

Com a tentativa de diminuir morbidade e complicações intraoperatórias dos acessos cirúrgicos, as técnicas têm evoluído para opções menos invasivas tais como o acesso retroperitoneal anterior para fusão lombar (mini-ALIF). Essa opção consiste em uma menor incisão, dissecção roma dos músculos abdominais e um acesso retroperitoneal para atingir a coluna vertebral que, juntos, constituem um menor tempo de cirurgia e menor sangramento intraoperatório.⁶⁻⁷ Esses fatores não só diminuem as possíveis complicações decorrentes do procedimento, mas também mantém uma boa taxa de sucesso cirúrgico.

De maneira geral, após a discectomia e introdução do *cage*, comumente utilizam-se parafusos pediculares por via posterior para a fixação do nível operado, entretanto apesar de bastante estável, essa opção apresenta desvantagens em comparação com a alternativa *stand-alone* (sem suplementação).¹ Atualmente existem opções de *cages* biomecanicamente viáveis com parafusos autobloqueantes que conferem estabilidade para a sua utilização sem a necessidade de fixação adicional.⁸ Apesar dos dados biomecânicos bem estabelecidos, poucos trabalhos avaliaram os desdobramentos clínicos e radiológicos da fusão intersomática por via anterior com a utilização de dispositivos autobloqueantes. Dessa maneira, o objetivo deste estudo é avaliar a fusão sólida do nível L5S1 através de mini-ALIF com dispositivo autobloqueante.

MÉTODOS

Estudo radiológico retrospectivo realizado em um único centro. O presente estudo foi analisado e aprovado por comitê de ética em pesquisa (CEP nº52909516.3.0000.5551) e foi dispensada a apresentação do TCLE.

Os casos (n=61) foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão/exclusão. Os critérios de inclusão foram: indicação

de tratamento cirúrgico em nível único em L5S1 por decorrência de Doença Degenerativa do Disco (DDD) e/ou espondilolistese de baixo grau; indicação de artrodesis intersomática lombar por via anterior (*anterior lumbar interbody fusion*; mini-ALIF) sem suplementação adicional utilizando como espaçador intersomático um *cage* autobloqueante de liga de titânio com angulação de 15° lordose (MDT Implantas, LAS Brasil, São Paulo, SP, Brasil); ausência de cirurgia prévia no nível de interesse; presença de raios-X pré-operatório e tomografia computadorizada (TC) e/ou radiografias lombares laterais de flexão/extensão do seguimento de 12 meses pós-operatório. Os critérios de exclusão foram: suplementação posterior ou anterior; cirurgia prévia no nível L5S1; falta de imagens de 12 meses; cirurgia prévia no nível L5S1.

O desfecho primário foi fusão avaliado em exames de tomografia computadorizada (TC) e/ou em radiografias lombares laterais de flexão/extensão. O desfecho secundário foi a presença/ausência de cirurgia de revisão devido movimento/migração do dispositivo ou pseudoartrose. Estudos de tomografias e radiografias lombares foram analisados em 12 meses. A fusão foi definida de acordo com classificação de Bridwell/Lenke.⁹

RESULTADOS

Na Tabela 1 são mostrados os dados do grupo estudado no presente trabalho. Foram incluídos 61 pacientes com idade média de 44,3 anos de idade, sendo 37 (61%) mulheres. Destes, 46 casos (75%) tinham diagnóstico de DDD e 15 (25%) tinham diagnóstico de espondilolistese de baixo grau. Todos os casos foram submetidos à fusão intersomática no nível L5S1 por acesso único por via anterior. Foram utilizados *cages* autobloqueantes com parafusos corticais para fixação sem a necessidade de abordagem por via posterior. Todos os casos tiveram tempo de acompanhamento mínimo de 12 meses.

Na Tabela 2 são mostrados os resultados quanto aos índices de fusão, segundo classificação de Bridwell-Lenke. Foi observada fusão completa ou em curso em 57 casos (93%). De acordo com a classificação de Bridwell/Lenke, 42 níveis (65%) foram julgados completamente fundidos por CT após 12 meses da cirurgia (grau I) (Figura 1 e 2). 15 níveis (28%) tiveram crescimento ósseo em curso (grau II), dois

Tabela 1. Dados demográficos do grupo estudado

Casos	61
Idade	44,3 (±12,3)
Gênero (F/M)	37 (61%) / 24 (39%)
Patologia	
DDD	46 (75%)
Espondilolistese	15 (25%)

Tabela 2. Taxa de fusão intersomática, segundo classificação de Bridwell-Lenke.

Grau	n	%
I	42	65%
II	15	28%
III	2	3%
IV	2	3%

níveis (3%) mostraram linhas de lise ao redor do implante (grau III), e dois níveis (3%) apresentaram linhas de lise e afundamento (grau IV).

Reabordagem cirúrgica por via posterior para suplementação por parafusos pediculares (Figura 3) foi necessária para dois casos (3%) - um com progressão do deslizamento vertebral (aos 12 meses) e outro com micro movimentação sintomática (em seis meses). Nenhum implante intersomático sofreu migração ou expulsão do espaço discal.

DISCUSSÃO

O presente trabalho avaliou a fusão intersomática em pacientes submetidos a mini-ALIF por único acesso por via anterior com cage autobloqueante no nível L5/S1 sem fixação posterior adicional. No total foi encontrada uma taxa de 93% de fusão completa ou em curso (Grau I e II) e somente 3% de eventos adversos que necessitaram

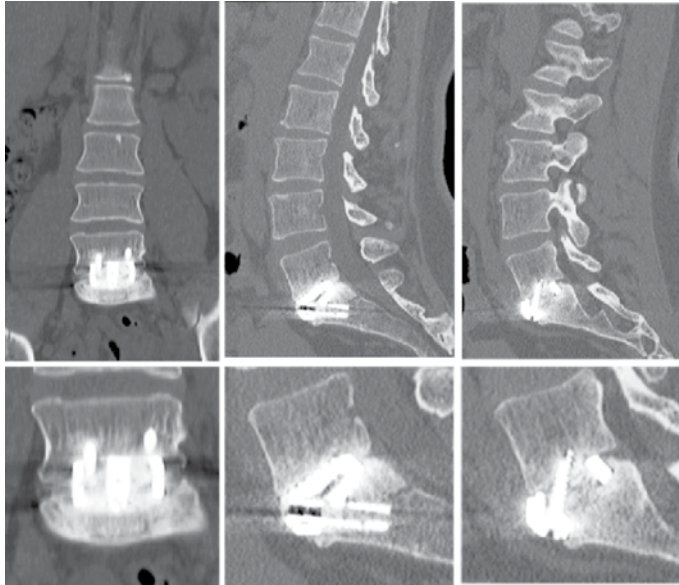


Figura 1. Exemplo de caso com demonstração de fusão óssea sólida (grau I) no acompanhamento de 12 meses pós-cirúrgico.

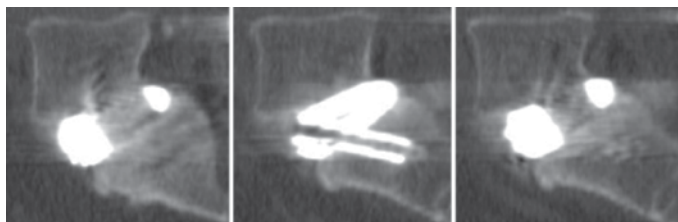


Figura 2. Exemplo de caso com demonstração de fusão óssea sólida (grau I) no acompanhamento de 12 meses pós-cirúrgico.

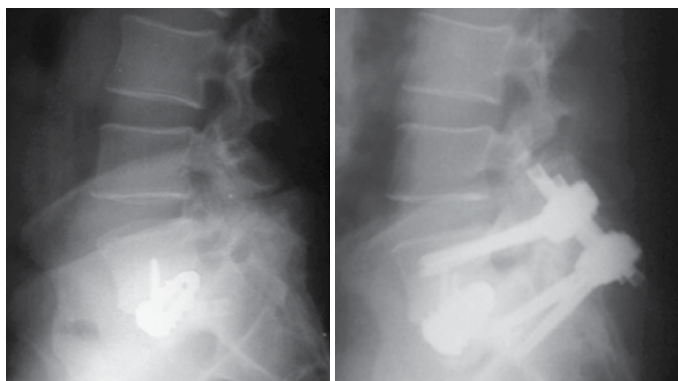


Figura 3. Exemplo de caso com necessidade de estabilização com parafusos transpediculares.

de reabordagem cirúrgica. Nenhum implante migrou ou apresentou deslocamento do local onde foi fixado.

A utilização do acesso anterior para o tratamento de doença degenerativa discal e espondilolistese foi descrita na década de 1930 com os estudos de Carpener, Mercer e Burns.¹⁰⁻¹² Ao longo dos anos houve o aperfeiçoamento do acesso anterior para uma forma menos invasiva, o mini-ALIF, o qual utiliza uma abordagem retroperitoneal, com dissecação roma dos músculos da parede abdominal e uma menor incisão na pele, com baixas taxas de complicações.¹³⁻¹⁴ Essa técnica ganhou muitos adeptos ao longo dos anos e, em paralelo, os espaçadores intersomáticos evoluíram desde os calços de enxertos ósseos utilizados no princípio da técnica, passando pelos primeiros cages sintéticos rosqueados (BAK) até os autobloqueantes de PEEK (*polyetheretherketone*) e ligas de titânio utilizados atualmente.¹⁵

Os cages autobloqueantes com parafusos direcionados para os corpos vertebrais adjacentes apresentam estabilidade equiparável a um ALIF com fixação com parafusos pediculares em movimentos de flexão, extensão e inclinação lateral e apresenta propriedades biomecânicas superiores em movimentos de rotação.¹⁶ Além disso, foi visto em um estudo que esses cages autobloqueantes podem apresentar distribuição de carga similar a um disco lombar intacto.⁸

Os cages autobloqueantes possibilitam a fusão intersomática por um único acesso, podendo fornecer resultados clínicos superiores e uma taxa de fusão similar quando comparados com a artrodese por via anterior somada à fixação posterior com parafusos pediculares para casos de único nível.¹⁷ A porcentagem de fusão observada no presente estudo é comparável a outros apresentados na literatura. Allain *et al* fizeram um estudo prospectivo no qual 65 pacientes foram acompanhados por 12 meses e os autores observaram uma taxa de fusão ao final deste período de 96,3%.¹⁸ Da mesma maneira, Rao e colaboradores mostraram uma taxa de fusão de 91% em pacientes submetidos a ALIF para o tratamento de espondilolistese.¹⁹ Taxas similares as obtidas pelo nosso grupo neste estudo.

Essa taxa de fusão é comparável a outras técnicas amplamente utilizadas na prática clínica como o TLIF (*Transforaminal Lumbar Interbody Fusion*) na presença de parafusos pediculares para fixação posterior.²⁰ Entretanto, a taxa de sucesso observada nesses estudos não é tão alta em artrodeses mais extensas, sendo assim, não recomendada sem suplementação posterior adicional.²¹

A observação do crescimento ósseo e da fusão óssea sólida tem sido colocada em cheque quanto à falta de uma correlação simples e direta com melhores resultados clínicos. Porém, de forma complementar a esta discussão, a evolução com instabilidade, migração de dispositivo ou pseudoartrose pode sim ser deletério em determinados casos. De forma importante, neste trabalho não foram constatados casos de migração ou quebra dos cages implantados. Entretanto dois casos necessitaram de reabordagem cirúrgica para fixação pedicular posterior, um por pseudoartrose e outro devido à presença de micromovimento que causava dor ao paciente.

Duas limitações deste estudo devem ser ressaltadas: desenho retrospectivo de estudo e número limitado de casos analisados. Estudos com maior número de casos, prospectivos e multicêntricos poderão seguir este incrementando os dados sobre alcance de fusão óssea utilizando implantes autobloqueantes para fusão lombar por via anterior.

CONCLUSÕES

A fusão intersomática de L5/S1 por mini-ALIF usando uma construção com implante autobloqueante sem uso de parafusos pediculares pode atingir uma boa taxa de fusão óssea e baixa taxa de reoperação para casos selecionados. O uso de via única para fusão de L5/S1 pode ser feita sem a necessidade de suplementação posterior em casos de baixa instabilidade segmentar.

Autor Luiz Pimenta declara que recebe Royalties da empresa (MDT implantes) fabricante de uma prótese similar a apresentada no artigo. Os Outros autores declaram não haver conflito de interesse.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Este manuscrito, que é um estudo de único centro, tem oito autores. Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. LM (0000-0002-3447-0399)* e JNN (0000-0001-7090-2833)* foram os principais contribuintes para a redação do manuscrito. LP (0000-0002-5702-5431)*, RA (0000-0003-3007-0571)*, RJ (0000-0002-2313-7793)*, NF (0000-0002-7401-3993)* e EC (0000-0002-1768-1741)* realizaram as cirurgias, acompanharam os pacientes e reuniram dados clínicos. LM avaliou os dados da análise estatística. LM realizou a pesquisa bibliográfica. LM, LO (0000-0002-3230-3765)*, JNN, RA, GP (0000-0002-7907-8032)* e LP contribuíram com o conceito intelectual do estudo. Todos autores participaram ativamente da discussão dos resultados, viram e estão de acordo com a versão submetida do manuscrito. *ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

- Kerolus M, Turel MK, Tan L, Deutsch H. Stand-Alone Anterior Lumbar Interbody Fusion: Indications, Techniques, Surgical Outcomes and Complications. *Expert Rev Med Devices*. 2010;13(12):1127-1136.
- Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF/TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLLIF and ALIF. *J Spine Surg Hong Kong*. 2015;1(1):2-18.
- Udby PM, Bech-Azeddine R. Clinical outcome of stand-alone ALIF compared to posterior instrumentation for degenerative disc disease: A pilot study and a literature review. *Clin Neurol Neurosurg*. 2015;133:64-9.
- Jiang S-D, Chen J-W, Jiang L-S. Which procedure is better for lumbar interbody fusion: anterior lumbar interbody fusion or transforaminal lumbar interbody fusion? *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132(9):1259-66.
- Kain C, Giesler B, Hochschuler SH. Anterior lumbar interbody fusion: lumbar approach, complications, and their prevention. *Oper Tech Orthop*. 1993;3(3):225-231.
- Smith WD, Christian G, Serrano S, Malone KT. A comparison of perioperative charges and outcome between open and mini-open approaches for anterior lumbar discectomy and fusion. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas*. 2012 [acesso em: 8 de fevereiro de 2012]; Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22236486>
- Brau SA. Mini-open approach to the spine for anterior lumbar interbody fusion: description of the procedure, results and complications. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. 2002;2(3):216-23.
- Choi K-C, Ryu K-S, Lee S-H, Kim YH, Lee SJ, Park C-K. Biomechanical comparison of anterior lumbar interbody fusion: stand-alone interbody cage versus interbody cage with pedicle screw fixation -- a finite element analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:220.
- Bridwell KH, Lenke LG, McEnery KW, Balduz C, Blanke K. Anterior fresh frozen structural allografts in the thoracic and lumbar spine. Do they work if combined with posterior fusion and instrumentation in adult patients with kyphosis or anterior column defects? *Spine*. 1995;20(12):1410-8.
- Burns BH. An operation for spondylolisthesis. *The Lancet*. 1933;221(5728):1233.
- Capener N. Spondylolisthesis. *Br J Surg*. 1932;19(75):374-86.
- Mercer W. Spondylolisthesis: with a description of a new method of operative treatment and notes of ten cases. *Edinb Med J*. 1936;43:545-72.
- Amaral R, Ferreira R, Marchi L, Jensen R, Nogueira-Neto J, Pimenta L. Artrose lombar intersomática anterior por via única - Complicações e resultados perioperatórios. *Rev Bras Ortop*. 2017 [Acesso em: 30 de junho de 2017]; ahead of publish. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0102361616302417>
- Baaj AA, Dakwar E, Le TV, Smith DA, Ramos E, Smith WD, et al. Complications of the mini-open anterolateral approach to the thoracolumbar spine. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas*. 2012;19(9):1265-7.
- Phan K, Mobbs RJ. Evolution of Design of Interbody Cages for Anterior Lumbar Interbody Fusion. *Orthop Surg*. 2016;8(3):270-7.
- Cain CMJ, Schleicher P, Gerlach R, Pflugmacher R, Scholz M, Kandziora F. A new stand-alone anterior lumbar interbody fusion device: biomechanical comparison with established fixation techniques. *Spine*. 2005;30(23):2631-6.
- Strube P, Hoff E, Hartwig T, Perka CF, Gross C, Putzler M. Stand-alone anterior versus anteroposterior lumbar interbody single-level fusion after a mean follow-up of 41 months. *J Spinal Disord Tech*. 2012;25(7):362-9.
- Allain J, Delecrin J, Beaurain J, Poignard A, Vila T, Flouzat-Lachaniette C-H. Stand-alone ALIF with integrated intracorporeal anchoring plates in the treatment of degenerative lumbar disc disease: a prospective study on 65 cases. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. 2014;23(10):2136-43.
- Rao PJ, Ghent F, Phan K, Lee K, Reddy R, Mobbs RJ. Stand-alone anterior lumbar interbody fusion for treatment of degenerative spondylolisthesis. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas*. 2015;22(10):1619-24.
- Phan K, Thayaparan GK, Mobbs RJ. Anterior lumbar interbody fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion - systematic review and meta-analysis. *Br J Neurosurg*. 2015;29(5):705-11.
- McCarthy MJH, Ng L, Vermeersch G, Chan D. A radiological comparison of anterior fusion rates in anterior lumbar interbody fusion. *Glob Spine J*. 2012;2(4):195-206.