

ANÁLISE RADIOGRÁFICA DOS RESULTADOS DA ARTRODESE INTERSOMÁTICA ANTERIOR SOBRE OS PARÂMETROS LOMBOPÉLVICOS SAGITAIS

RADIOGRAPHIC ANALYSIS OF THE RESULTS OF ANTERIOR INTERNODY ARTHRODESIS ON THE SAGITTAL LUMBOPELVIC PARAMETERS

ANÁLISIS RADIOGRÁFICO DE LOS RESULTADOS DE LA ARTRODESIS INTERSOMÁTICA ANTERIOR SOBRE LOS PARÁMETROS LUMBOPÉLVICOS SAGITALES

FELIPE DE NEGREIROS NANNI,^{1,2} EMILIANO NEVES VIALLE,^{1,2} MARVIN DURANTE BRUNET²

1. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

2. Hospital Universitário Cajuru, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Grupo de Cirurgia de Coluna, Curitiba, PR, Brasil.

RESUMO

Objetivo: O presente estudo tem por objetivo analisar as radiografias de pacientes submetidos à artrodese intersomática via anterior (ALIF), comparar os valores das medidas lombopélvicas e quantificar a melhora nesses parâmetros oferecida através dessa técnica. **Métodos:** Foram avaliadas as radiografias de 42 pacientes de um banco de dados de um único centro, todos submetidos à ALIF com dispositivo intersomático de 12°. Foram aferidos os valores dos ângulos de incidência pélvica, inclinação pélvica, inclinação sacral, lordose lombar, lordose segmentar e lordose regional na radiografia pré- e pós-operatória de cada paciente. **Resultados:** Observou-se uma alteração discreta nos parâmetros pélvicos e um aumento expressivo na lordose regional com um aumento médio de 5,8° ($p > 0,001$). A lordose segmentar também demonstrou aumento com uma média de acréscimo de 2,43°. O ganho da lordose segmentar foi ainda maior nos pacientes com espondilolistese degenerativa e quando o nível operado era L5-S1. **Conclusões:** A técnica de ALIF na coluna lombar é capaz de aumentar significativamente a lordose de um segmento, seja em um ou dois níveis. Uma melhora mais expressiva nos parâmetros lombopélvicos foi observada nos procedimentos realizados no nível L5-S1 e em casos que apresentavam espondilolistese.

Descritores: Lordose; Artrodese; Radiografia.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to analyze the radiographs of patients who underwent anterior lumbar interbody fusion (ALIF), to compare the values of the lumbopelvic measurements, and to quantify improvements in these parameters achieved through this technique. **Methods:** The radiographs of 42 patients, all submitted to ALIF with a 12° interbody device, were evaluated from a database at a single center. The pelvic incidence, pelvic tilt, sacral slope, lumbar lordosis, segmental lordosis, and regional lordosis angles of each patient were measured in pre- and postoperative radiographs. **Results:** We observed a discreet change in the pelvic parameters and a marked increase in regional lordosis with a mean increase of 5.8° ($p > 0.001$). Segmental lordosis also showed a mean increase of 2.43°. The gain in segmental lordosis was even higher in patients with degenerative spondylolisthesis and when the operated level was L5-S1. **Conclusions:** The ALIF technique in the lumbar spine is capable of significantly increase the lordosis of a segment, whether at one or two levels. Greater improvement in the lumbopelvic parameters was observed it the procedures performed in level L5-S1 and in cases that presented spondylolisthesis.

Keywords: Lordosis; Arthrodesis; Radiography

RESUMEN

Objetivo: El presente estudio tiene por objetivo analizar las radiografías de pacientes sometidos a la artrodese intersomática via anterior (ALIF), comparar los valores de las medidas lumbopélvicas y cuantificar la mejora en esos parámetros ofrecida a través de esa técnica. **Métodos:** Fueron evaluadas las radiografías de 42 pacientes de un banco de datos de un único centro, todos sometidos a la ALIF con dispositivo intersomático de 12°. Fueron medidos los valores de los ángulos de incidencia pélvica, inclinación pélvica, inclinación sacral, lordosis lumbar, lordosis segmentaria y lordosis regional en la radiografía pre y post operatoria de cada paciente. **Resultados:** Se observó una alteración discreta en los parámetros pélvicos y un aumento expresivo en la lordosis regional con un aumento promedio de 5,8° ($p > 0,001$). La lordosis segmentaria también demostró aumento con un promedio de incremento de 2,43°. El aumento de la lordosis segmentaria fue aún mayor en los pacientes con espondilolistesis degenerativa y cuando el nivel operado era L5-S1. **Conclusiones:** La técnica de ALIF en la columna lumbar es capaz de aumentar significativamente la lordosis de un segmento, ya sea en uno o dos niveles. Fue observada una mejora más expresiva en los parámetros lumbopélvicos en los procedimientos realizados en el nivel L5-S1 y en casos que presentaban espondilolistesis.

Descriptorios: Lordosis; Artrodese; Radiografía.

Estudo realizado no Grupo de Cirurgia de Coluna, Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Cajuru e na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Correspondência: Rua Coronel Dulcídio, 205, apto 11, Batel, Curitiba, PR, Brasil. 80250-100. felipe_nanni@hotmail.com



<http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120201902224026>

INTRODUÇÃO

O reestabelecimento do equilíbrio sagital é essencial para o bom resultado cirúrgico na coluna lombar em muitos casos. Os atuais avanços no conhecimento a respeito dos parâmetros lombo-pélvicos vieram apenas reforçar esta necessidade, provando que muitos pacientes se beneficiam com um aumento da lordose lombar para reestabelecer o equilíbrio sagital¹ e o insucesso do cirurgião em fornecer este ganho na lordose lombar resulta com frequência em um mal resultado funcional² e falha do tratamento proposto.

As diversas técnicas de artrodeose disponíveis atualmente possuem características próprias e ainda não existe um consenso que aponte para qual a melhor técnica a ser empregada.

As técnicas minimamente invasivas se tornaram uma opção cada vez mais comum e uma técnica que tem se mostrado promissora é a artrodeose intersomática antero-lateral (ALIF), que demonstra uma boa capacidade de fusão³ e uma melhora expressiva dos parâmetros lombares^{4,5} se realizada adequadamente.

Este estudo visa demonstrar a melhora dos parâmetros radiográficos lombo-pélvicos avaliando uma série de casos de ALIF realizados em um único centro.

MÉTODOS

Este estudo é uma análise retrospectiva de imagens radiológicas de um banco de dados de um único centro, coletadas entre 2013 e 2019. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição onde foi realizado (089852/2013).

Foi realizada a seleção de pacientes que apresentavam patologia degenerativa lombar tratada com artrodeose intersomática via anterior em um ou dois níveis.

Foram encontrados 42 pacientes, todos possuindo radiografias da coluna lombar realizadas ambulatorialmente no pré-operatório e realizadas no hospital no pós-operatório imediato.

Em todos os casos selecionados foram utilizados dispositivos intersomáticos lordotizantes com 12° de angulação.

Casos com cirurgia lombar prévia ou com artrodeose intersomática via anterior em mais de dois níveis foram excluídos do estudo.

A análise radiográfica pré e pós-operatória incluiu radiografias em perfil ortostático, sendo avaliadas por um único cirurgião de maneira padronizada através das medidas da incidência pélvica, inclinação pélvica, inclinação sacral, lordose lombar, lordose segmentar (L4-S1) e lordose regional (placa vertebral acima e abaixo do cage). (Figura 1)

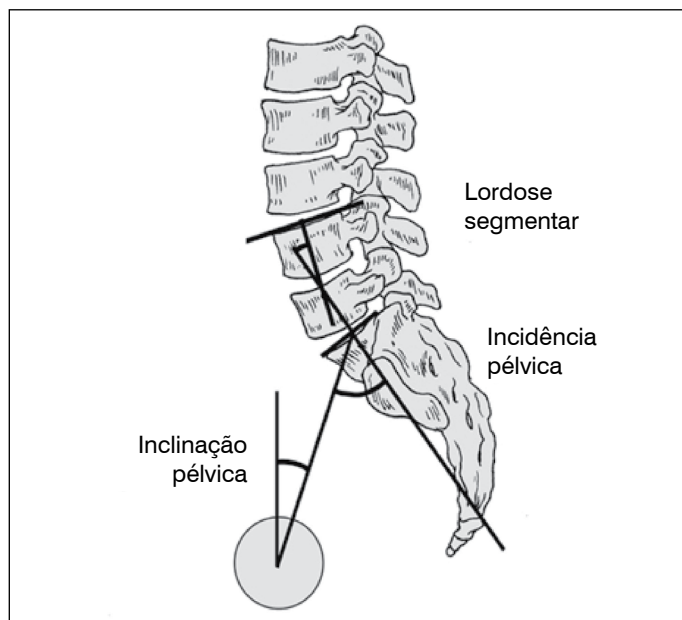


Figura 1. Exemplo de lordose segmentar, incidência pélvica e inclinação pélvica.

Os dados então foram avaliados comparando-se o valor médio pré e pós-operatório de cada parâmetro.

Os pacientes foram então divididos em subgrupos para comparação de dados específicos, sendo comparados os resultados da intervenção entre os grupos com cirurgia no nível L4-L5 ou L5-S1, entre os grupos que apresentavam previamente doença discal degenerativa (DDD) ou espondilolistese e entre os grupos que foram submetidos ao procedimento de artrodeose intersomática via anterior isolada ou associada a fixação por via posterior.

RESULTADOS

Dentre os 42 pacientes selecionados para o estudo, 36 foram submetidos a artrodeose via anterior em 01 nível e 6 em 02 níveis.

O nível mais frequentemente observado na amostra foi L5-S1, com 24 casos (57,1%).

A inclinação pélvica sofreu um discreto aumento médio de 1,56° (p=0,183) enquanto a inclinação sacral sofreu uma diminuição média de 1,7° (p=0,226). A incidência pélvica média não sofreu alteração na amostra, permanecendo com uma média de 51,3° no pré e no pós-operatório.

A lordose regional demonstrou uma evidente melhora, passando de uma média de 21,13° para 26,93°, uma melhora estatisticamente significativa nas amostras (p=0,0016). (Tabela 1)

A lordose segmentar demonstrou uma melhora menos expressiva, com média de 32,41° no pré-operatório passando para 34,84° no pós-operatório (p=0,0912).

A lordose lombar demonstrou uma alteração média mais discreta (p=0,1696), porém desigual entre os casos se avaliados individualmente. Observou-se que em diversos pacientes apesar da melhora expressiva na lordose regional e segmentar, uma mesma melhora não se observou na lordose lombar. (Tabela 2)

Dentre os 42 pacientes do estudo, 57% (24) apresentaram uma diminuição na lordose lombar no pós-operatório imediato. Dentre estes, 16 apresentaram aumento da lordose regional e 5 apresentaram um aumento da lordose segmentar.

Ao dividir os casos entre DDD e espondilolistese, observou-se uma diferença importante nos resultados de ambos os grupos, com aumento da lordose lombar, segmentar e regional no grupo dos pacientes que apresentavam espondilolistese, sendo a lordose regional a que apresentou aumento mais expressivo, com um aumento médio de 11,15° contra 5,2° no grupo de DDD. (Tabela 3)

Na comparação dos resultados de pacientes tratados ALIF associado a uma fixação posterior contra ALIF isolado, não observou-se diferença significativa entre as técnicas, com resultados discretamente melhores no grupo dos pacientes tratados com ALIF associado a fixação posterior. (Tabela 4)

Tabela 1. Parâmetros lombo-pélvicos gerais no pré e pós operatório.

	Pré operatório	Pós operatório	Diferença
PT	1	18,35	1,56
PI	51,3	51,3	0
SS	34,86	33,16	-1,7
LL	48,58	46	-2,58
LReg	21,13	26,93	5,8
LSeg	32,41	34,84	2,43

PT (pelvic tilt, inclinação pélvica); PI (incidência pélvica); SS (sacral slope, inclinação sacral); LL (lordose lombar); LReg (lordose regional); LSeg (lordose segmentar).

Tabela 2. Resultados qualitativos.

	Aumento	Diminuição	Sem alteração
LL	15	24	3
LReg	34	5	3
LSeg	24	15	3

LL (lordose lombar); LReg (lordose regional); LSeg (lordose segmentar).

Analisando os resultados da artrodese intersomática anterior no nível L4-L5 e no nível L5-S1, foi observada uma melhora expressiva no grupo L5-S1, obtendo melhores resultados nos parâmetros lombo-pélvicos.

Houve melhora principalmente na lordose segmentar do grupo L5-S1, que apresentou uma significância estatística muito superior ao do grupo L4-L5 ($p < 0,001$ contra $p=0,059$). (Tabela 5)

DISCUSSÃO

A artrodese intersomática antero-lateral é uma técnica segura⁶ que vem ganhando espaço entre os cirurgiões no tratamento de doenças degenerativas da coluna lombar.

Tabela 3. Comparação entre o grupo de doença degenerativa discal e de Espondilolistese.

	LL	LReg	LSeg
DDD Pré	46,25	21,01	32,27
DDD Pós	42,85	26,21	34,2
Diferença	-3,4	5,2	1,93
p	0,127939	0,014089	0,198161
EL Pré	54,1	19,72	32,3
EL Pós	56,36	30,87	38,31
Diferença	2,26	11,15	6,01
p	0,370198	0,004852	0,091288

DDD (doença discal degenerativa); EL (espondilolistese); LL (lordose lombar); LReg (lordose regional); LSeg (lordose segmentar).

Tabela 4. Comparação entre o grupo ALIF associado a artrodese via posterior e ALIF stand alone.

	LL	LReg	LSeg
AVP Pré	51,57	22,54	33,51
AVP Pós	50,29	29,11	36,48
Diferença	-1,28	6,57	2,97
p	0,379456	0,021367	0,155232
SA Pré	46,33	20,07	31,58
SA Pós	42,79	25,29	33,61
Diferença	-3,54	5,22	2,03
p	0,148423	0,015931	0,192841

AVP (artrodese via posterior associada); SA (ALIF stand alone, isolado); LL (lordose lombar); LReg (lordose regional); LSeg (lordose segmentar).

Tabela 5. Comparação entre os grupos de nível L4-L5 e L5-S1.

	LL	LReg	LSeg
L4-L5 Pré	50,72	21,47	33,57
L4-L5 Pós	48,25	27,6	36,43
Diferença	-2,47	6,13	2,86
p	0,3249646	0,0590005	0,238893
L5-S1 Pré	46,79	17,32	31,14
L5-S1 Pós	45,54	24,88	34,2
Diferença	-1,25	7,56	3,06
p	0,3569331	< 0,001	0,094669

LL (lordose lombar); LReg (lordose regional); LSeg (lordose segmentar).

A via de acesso anterior retroperitoneal garante um acesso amplo com exposição completa da face ventral do disco intervertebral, permitindo assim uma discectomia ampla e a inserção direta de dispositivos intersomáticos lordotizantes que por outras vias teriam dificuldade em sua inserção.

O acesso antero-lateral é indicado principalmente para os níveis L5-S1 e L4-L5, sendo possível utiliza-lo para níveis mais altos dependendo da anatomia vascular do paciente.

Estudos comparativos demonstraram a superioridade do ALIF na correção de deformidades cifotizantes, no aumento da altura do espaço intervertebral, da lordose segmentar⁷⁻⁹ e até mesmo da degeneração de nível adjacente¹⁰ se comparados às artrodeses intersomáticas transforaminais (TLIF).

Um bom índice de fusão está associado à técnica do ALIF,³ com sinais de fusão completa em até 100% dos casos em um estudo publicado com 36 pacientes.¹¹

Neste estudo os resultados obtidos apontam para uma melhora expressiva na lordose regional, estando este resultado relacionado diretamente ao tamanho dos dispositivos intersomáticos que esta técnica permite implantar e de seu posicionamento com um bom suporte anterior e formato em cunha, muitas vezes impossível de se realizar em outras técnicas.^{5,12,13}

A lordose lombar por sua vez demonstrou uma diminuição, indo de uma média de 48,5° para 46°, sem significância estatística ($p=0,169$). Porém ao compararmos os resultados entre ALIF isolado ou ALIF associado à fixação posterior, (Tabela 4) observou-se uma menor perda de lordose lombar no grupo com fixação posterior associada, com perda média de 1,28° contra 3,54° no grupo da via anterior isolada, sugerindo que um mecanismo de postura antálgica pode estar presente nas radiografias pós operatórias, uma vez que algumas das radiografias realizadas foram realizadas no primeiro dia de pós operatório, quando o paciente tende ter um quadro álgico mais importante. Esta postura antálgica pode vir a gerar uma cifotização dos níveis não fixados, explicando a incongruência existente em casos de expressiva melhora da lordose regional sem a presença da mesma melhora na lordose lombar. (Tabela 2)

Se comparados ao estudo prévio da mesma equipe com artrodese intersomática transforaminal (TLIF),¹⁴ podemos observar que a perda de lordose lombar foi mais expressiva nos pacientes que realizaram TLIF, passando de 59° para 39° no pós-operatório ($p=0,01$) comparado aos que realizaram ALIF que passaram de uma lordose pré operatória de 46,3° para 42,7° após a cirurgia ($p=0,14$).

A lordose segmentar entretanto sofreu um aumento significativo, passando de 20° para 25,2° ($p=0,01$) no presente estudo em comparação à diminuição de 11,4° para 11,06° ($p=0,85$) no grupo de pacientes no pós operatório de TLIF do estudo prévio.

CONCLUSÃO

Através dos dados obtidos na avaliação prospectiva das imagens, observou-se que a artrodese intersomática via anterior na coluna lombar é capaz de aumentar a lordose de um segmento significativamente seja em um ou dois níveis.

Uma melhora mais expressiva nos parâmetros lombopélvicos foi observada nos procedimentos realizados no nível L5-S1 e em casos que apresentavam espondilolistese.

Deve ser conduzido um estudo com radiografias de pós-operatório tardio para aferição mais precisa a respeito dos parâmetros lombo-pélvicos obtidos com a intervenção cirúrgica a longo prazo.

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 deste artigo. FNN: redação, seleção de casos no banco de dados, aferição dos parâmetros lombopélvicos, análise dos resultados; ENV: conceito intelectual, análise estatística, análise dos dados e redação; MDB: seleção de casos no banco de dados, revisão bibliográfica.

REFERÊNCIAS

1. Le Huec JC, Charosky S, Barrey C, Rigal J, Aunoble S. Sagittal imbalance cascade for simple degenerative spine and consequences: algorithm of decision for appropriate treatment. *Eur Spine J*. 2011;20(5):699-703.
2. Lee CS, Lee CK, Kim YT, Hong YM, Yoo JH. Dynamic sagittal imbalance of the spine in degenerative flat back: significance of pelvic tilt in surgical treatment. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(18):2029-35.
3. Schroeder GD, Kepler CK, Millhouse PW, Fleischman AN, Maltenfort MG, Bateman DK, et al. L5/S1 fusion rates in degenerative spine surgery: a systematic review comparing ALIF, TLIF, and axial interbody arthrodesis. *Clin Spine Surg*. 2016;29(4):150-5.
4. Jiang SD, Chen JW, Jiang LS. 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.
5. Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, Sugrue P, Salehi S, Ondra S, et al. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance. *J Neurosurg Spine*. 2007;7(4):379-86.
6. Härtl R, Joeris A, McGuire RA. Comparison of the safety outcomes between two surgical approaches for anterior lumbar fusion surgery: anterior lumbar interbody fusion (ALIF) and extreme lateral interbody fusion (ELIF). *Eur Spine J*. 2016;25(5):1484-521.
7. Teng I, Han J, Phan K, Mobbs R. A meta-analysis comparing alif, plif, tlif and llif. *J Clin Neurosci*. 2017;44:11-7.
8. Jiang SD, Chen JW, Jiang LS. 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.
9. Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, Sugrue P, Salehi S, Ondra S, et al. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance. *J Neurosurg Spine*. 2007;7(4):379-86.
10. Jägersberg M, Schneider K, Schaller C, Richter M. ALIF versus TLIF for post-discectomy syndrome. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2014;75(5):329-35.
11. Neves VE, Gomes VLR, Vidigal A, Suárez HJE. Arthrodesis lumbar circunferencial mínima invasiva. Funcionalidad y complicaciones. *Acta Ortop Mex*. 2010;24(2):95-9.
12. 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, LLIF and ALIF. *J Spine Surg*. 2015;1(1):2-18.
13. Allain J, Delecrin J, Beaurain J, Poignard A, Vila T, Flouzat-Lachaniette CH. 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*. 2014;23(10):2136-43.
14. Vialle E, Schleifer D, Carneiro A, Colina O, Vialle LR. Changes in radiographic parameters after minimally invasive lumbar interbody fusion. *Coluna/Columna*. 2015;14(4):265-7.