

# Tratamento da instabilidade degenerativa da coluna lombar com fixação transpedicular

## Apresentação de 53 casos

Fernando Luiz Rolemberg Dantas, Antônio Carlos Vieira Caires, Durvalino Rocha, Antônio Roberto Campos Júnior, Gilberto de Almeida Fonseca, Jair Leopoldo Raso

Serviço de Neurocirurgia do Biocor Instituto, Belo Horizonte, MG

### RESUMO

Os autores apresentam um estudo retrospectivo dos resultados de 53 pacientes, com instabilidade degenerativa da coluna lombar e toracolombar, que foram tratados consecutivamente com fixação transpedicular por via posterior usando material Socon e Spine System da Aesculap. A casuística é constituída por 27 homens e 26 mulheres, com média etária de 53,4 anos (27 a 81 anos). A média do acompanhamento foi de 15 meses. O procedimento foi feito nos casos de espondilolistese degenerativa (25 casos), instabilidade pós-operatória (12 casos), escoliose degenerativa (7 casos), fraturas degenerativas (5 casos), canal estreito lombar (2 casos) e instabilidade segmentar (2 casos).

A cirurgia consistiu em descompressão neural, fixação interna com instrumentação transpedicular e enxerto ósseo. Em 18 casos foi associado o cage metálico.

Obtiveram-se 90% de resultados bons e satisfatórios pela escala de Stauffer e Coventry, com 96% de taxa de fusão e 4% de pseudo-artrose. As complicações incluíram quatro casos de radiculalgia pós-operatória em virtude do contato da raiz com o instrumental, dois de fistulas líquóricas com resolução espontânea, duas infecções (uma profunda e outra superficial) e dois casos de estenose acima do nível tratado. Destes pacientes, sete (14%) necessitaram de reoperação. Não houve óbito nem quebra do instrumental.

Os resultados comprovaram que, apesar do curto período de acompanhamento, a fixação transpedicular é um bom método para instrumentação e tratamento das instabilidades degenerativas, oferecendo vantagens biomecânicas comparadas com outras formas de tratamento, permitindo montagens curtas, preservando segmentos adjacentes e a lordose fisiológica. A seleção apropriada dos pacientes para a cirurgia é provavelmente o fator mais importante associado com bons resultados.

### PALAVRAS-CHAVE

Lombalgia. Instabilidade vertebral degenerativa. Fusão lombar. Fixação transpedicular.

### ABSTRACT

#### **Transpedicular lumbar fixation for degenerative lumbar instability. An analysis of 53 cases**

The authors present the results of the treatment of 53 consecutive patients with lumbar and thoraco-lumbar spine degenerative instability by a posterior transpedicular fixation using Socon and Spine Aesculap instrumentation systems.

The mean follow-up was 15 months. Surgery was performed for degenerative spondylolisthesis (25 cases), post-surgical instability (12 cases), degenerative scoliosis (7 cases), degenerative fractures (5 cases), lumbar spine stenosis (2 cases) and segmental instability (2 cases). There were 27 men and 26 women, aging from 27 to 81 years (mean 53,4), all of them complained of back pain. The surgical procedure consisted in neural decompression, transpedicular fixation and instrumentation and bone graft. In eighteen cases we associated the use of a metallic cage.

The results were good or fair in 90% of the cases (according to the Stauffer and Coventry's scale), with 96% of fusion rate and 4% of pseudarthrosis. Complications included: four cases of radiculopathy due the contact of the nerve roots with the instrumentation system; two cases of CSF leak, both clearing spontaneously; two cases of infection (one superficial, the other deep) and two cases of stenosis above the level of instrumentation. Seven (14%) of these complication cases required reoperation.

There were no deaths in this series and no problems with the instrumentation device itself. We concluded that, despite the short follow-up period, the transpedicular fixation is a good method for treatment of degenerative instability, with biomechanical advantages if compared with other modalities of treatment. It allows short instrumentation, sparing adjacent segments and the

*physiological lordosis is preserved. Careful selection of the patients for surgery is probably the most important factor associated with good outcome.*

## KEYWORDS

*Low back pain. Degenerative spinal instability. Lumbar fusion. Transpedicular fixation.*

## Introdução

O envelhecimento da população está associado ao aparecimento da origem dos processos degenerativos da coluna vertebral, que podem levar à instabilidade segmentar. As lesões degenerativas são as causas mais comuns de indicação para fusão lombar nos EUA, correspondendo a 12% de todas as cirurgias da coluna lombar<sup>44</sup>. Pacientes acima de 50 anos, em grandes séries de cirurgia raquiana com instrumentação, já correspondem a cerca de 20% de todas as cirurgias<sup>22</sup>.

Aproximadamente 4% da população poderão ser submetidos a algum tipo de cirurgia na coluna lombar durante sua vida<sup>19</sup>. No Brasil, a população com idade acima de 60 anos é estimada em 15 milhões de pessoas e será o dobro em 2030, segundo dados do IBGE.

A lombalgia representa 14% das queixas dos novos pacientes à consulta médica<sup>19</sup>. Mas em apenas 15% dos casos se encontra uma causa específica<sup>18</sup>.

A instabilidade degenerativa lombar pode ser dividida em várias categorias: espondilolistese degenerativa, instabilidade degenerativa segmentar, instabilidade segmentar iatrogênica, escoliose degenerativa, fraturas degenerativas/osteoporóticas.

O conhecimento da instabilidade lombar degenerativa é de fundamental importância para a indicação da fusão lombar.

Instabilidades de origens traumática e tumoral já estão muito bem definidas<sup>7,39</sup>. As colunas de Denis e René-Louis usadas nas patologias traumáticas não levam em consideração as curvas nem o caráter dinâmico da coluna, que são importantes nas instabilidades degenerativas.

Pope e Panjabi<sup>54</sup> definiram a instabilidade como uma perda de estabilidade, com diminuição da rigidez da unidade funcional espinhal e aumento da mobilidade.

Saillant<sup>62</sup> não utiliza o termo instabilidade e precociza a denominação "desestabilização", que seria o acometimento de um ou mais dos três elementos de estabilidade da coluna: estático passivo e indeformável (vértebra), estático deformável (disco, cápsulas articulares, ligamento amarelo e ligamento interespinhoso) e o componente ativo (musculatura torácica e lombar).

Kirkaldy-Willis e Farfan<sup>31</sup> dividiram a instabilidade segmentar em quatro tipos:

Tipo I – Instabilidade rotatória axial: na radiografia simples, observa-se mau alinhamento dos processos espinhosos e rotação dos pedículos;

Tipo II – Instabilidade de translação: na radiografia simples, observa-se estreitamento do espaço discal, deslocamento de uma vértebra em relação a outra, esporão ósseo estenosando o forâmen sem rotação dos pedículos. Essa condição é vista nas espondilolisteses L4-L5;

Tipo III – Instabilidade retrolistética: vista nas listeses L5-S1;

Tipo IV – Instabilidade pós-cirúrgica.

Esses autores chamam a atenção ao fato de que uma instabilidade segmentar mínima pode levar a uma disfunção máxima. Eles dividiram a degeneração em três estágios:

1 – Disfunção (degeneração discal, artropatia facetária);

2 – Instabilidade (flacidez dos ligamentos e facetes posteriores, redução de espaço discal e aumento da mobilidade);

3 – Fase de reestabilização (formação de osteófitos, hipertrofia facetária), em que ocorre a evolução dos sintomas de estenose do canal<sup>31</sup>.

Benzel<sup>3</sup> definiu instabilidade como a inabilidade para suportar excesso de carga ou deslocamento vertebral anormal.

A Academia Americana de Cirurgiões Ortopédicos define instabilidade segmentar como uma resposta anormal às forças aplicadas, caracterizada por movimentos segmentares além do normal<sup>1</sup>.

Clinicamente, é difícil definir um quadro de instabilidade segmentar. De um modo geral, a lombalgia piora com as atividades e melhora com o repouso. A dor radicular é decorrente da estenose foraminal e os pacientes que respondem bem ao tratamento clínico com o colete são bons candidatos à fusão. Podemos observar espasmos da musculatura paravertebral. Nas instabilidades lombossacrais, a dor ciática chega até a porção posterior do joelho, não sendo obrigatório ir até o pé. Pode-se encontrar escoliose ou protusão lombossacra sugestiva de espondilolistese.

Radiologicamente, angulação de 10° ou listese de 4 mm nas provas dinâmicas de flexão e extensão são aceitas como critérios de instabilidade<sup>55</sup>.

Para tentar esclarecer as controvérsias existentes na literatura com relação ao tratamento das patologias degenerativas da coluna lombar, reviram-se as indicações, as complicações e os resultados cirúrgicos de 53 pacientes submetidos à fixação transpedicular para tratamento de instabilidade degenerativa lombar.

## Casuística e métodos

Entre março de 1998 e março de 2000, 53 pacientes foram submetidos a descompressão e estabilização da coluna lombar por via posterior. Esses pacientes foram tratados consecutivamente pelo mesmo autor (FLRD) no Biocor Instituto, utilizando material de instrumentação pedicular do tipo Socon e Spine System da Aesculap. Em 18 casos foram usados, também, *cages* do tipo Prospace e HMA, ambos da Aesculap. A variabilidade de material usado nessa série representa a evolução de técnicas durante este período.

Foram 27 homens e 26 mulheres, com idade variando de 27 a 81 anos (média de 53,4 anos). A maioria dos pacientes apresentava lombalgia de intensidade moderada a incapacitante. Seis pacientes (11,3%) não apresentavam sinais neurológicos, mas tinham evidências de instabilidade. Trinta e três pacientes tinham radiculopatia unilateral, 12 apresentavam radiculopatia bilateral e 2 tinham déficit motor nos membros inferiores.

A série é composta de 25 casos (47,5%) de espondilolistese lombar; 12 casos (22,8%) de instabilidade pós-operatória, 7 casos (13,2%) de escoliose degenerativa, 5 casos (9,4%) de fraturas degenerativas, 2 casos (3,7%) de canal estreito lombar e 2 casos (3,7%) de instabilidade segmentar. Os 12 pacientes que apresentavam instabilidade pós-operatória já tinham sido submetidos a até 4 cirurgias prévias no segmento envolvido com um número total de 22 cirurgias (média de 1,6 cirurgias/paciente). As cirurgias prévias consistiam de 14 discectomias e 8 laminectomias.

Todos os pacientes foram submetidos aos estudos radiológicos simples e à tomografia no pré-operatório e, em 40 pacientes (75,3%), foi realizada a ressonância magnética. A instabilidade foi determinada usando-se critérios clínicos e radiológicos descritos anteriormente.

O tratamento clínico-fisioterápico sempre foi feito antes de se indicar o procedimento cirúrgico. Apenas dois pacientes desta série fizeram uso do colete no pré-operatório, associado à neurólise por radiofrequência como prova terapêutica da instabilidade segmentar. Nos dois casos houve melhora da lombalgia com a neurólise, só que temporária (cerca de 4 meses), sendo indicada a fixação após esse período.

Os pacientes foram submetidos à fixação transpedicular na posição cirúrgica genupeitoral, por abordagem posterior, com auxílio do intensificador de imagem em perfil. A técnica cirúrgica da colocação dos parafusos já foi descrita por outros autores<sup>9,60</sup>. Não se indicou o uso do colete no pós-operatório, e o tratamento fisioterápico foi instituído precocemente no pós-operatório e mantido por cerca de 3 meses.

Foi usado antibiótico profilático iniciado na operação e mantido por 48 horas no pós-operatório (cefazolina 4 g/dia, via venosa). Laminectomia, foramini-

notomia, facetectomia parcial ou total e discectomia foram feitas quando necessárias. Em 18 casos, associou-se a fixação pedicular ao *cage* metálico: 6 casos de instabilidade pós-operatória, 10 casos de espondilolistese e 2 casos de instabilidade segmentar. Em três destes, utilizaram-se os *cages* em dois níveis contíguos. Nos casos iniciais, fez-se a laminectomia para a colocação dos *cages*. Ultimamente, não mais se considera que a laminectomia seja necessária para esse procedimento. Realizou-se apenas hemilaminectomia bilateral, com retirada de uma pequena parte das lâminas e das facetes articulares para a colocação dos *cages*, preservando, assim, o ligamento interespinhoso.

O diâmetro dos parafusos usados na região lombar foi de 6 mm a 6,5 mm; para região sacral, 6 mm a 7 mm, e de 5,5 mm para a coluna torácica. Os *cages* usados apresentavam tamanhos e diâmetros variáveis de acordo com a altura do espaço discal (o diâmetro variou de 9 mm a 13 mm e o comprimento, de 24 mm a 30 mm). O enxerto ósseo utilizado foi obtido durante a descompressão ou da crista ilíaca e colocado nos processos transversos.

Não se usou dreno. Em torno do 2º dia pós-operatório foi realizada radiografia para se avaliarem o posicionamento do instrumental, o grau da correção e a descompressão da deformidade. Novos controles radiológicos foram realizados após 30, 60, 90, 180 e 360 dias. A fusão foi considerada satisfatória na presença de pontes ósseas com trabeculações sem movimentos na flexão-extensão. A média de duração do acompanhamento foi de 15 meses (6 a 27 meses).

O número de níveis fixados foram dois níveis fixados em 29 casos, três níveis em 15 casos, quatro níveis em 2 casos, cinco níveis em 6 casos e seis níveis em apenas 1 caso. O número médio de níveis fixados foi 2,8. Os níveis mais freqüentemente fixados foram L4-5 em 17 casos, L5-S1 em 11 casos e L4-S1 em 9 casos. Em 25 casos, o instrumental foi colocado na região lombossacra, em 24 casos na região lombar, em 3 casos na região toracolombar e, em 1, na região torácica. Um total de 294 parafusos foi colocado, com a média de 5,5 por paciente.

Os pacientes foram avaliados com relação a lombalgia residual e/ou dor ciática, persistência de parestesias, aparecimento de déficit motor, uso de analgésicos, retorno ao trabalho e atividades diárias. A cirurgia realizada, o número de níveis envolvidos, os sinais e sintomas, as indicações da cirurgia, as complicações e os resultados do tratamento foram avaliados.

## Resultados

Cinquenta pacientes (94%) foram avaliados durante esse período com controle clínico e radiológico.

As complicações diretamente relacionadas à cirurgia incluíram radiculalgias decorrentes do contato da raiz com o instrumental, em quatro pacientes; em três casos, houve laceração da dura-máter, percebida e reparada no ato operatório, mas dois destes desenvolveram fistula líquórica; dois pacientes apresentaram infecção na ferida cirúrgica (uma profunda e uma superficial); dois pacientes com escoliose desenvolveram compressão acima do nível fixado, no sexto e no oitavo mês pós-operatório, respectivamente.

Sete pacientes necessitaram de reoperação: os dois pacientes com escoliose que desenvolveram estenose acima do nível fixado foram submetidos à descompressão e à ampliação da montagem; o caso de infecção profunda foi reoperado para debridamento, não sendo necessário retirar o material utilizado para fixação; dos quatro pacientes com radiculalgia pós-operatória, três eram decorrentes de parafusos mal posicionados e estes foram reoperados para reposicionamento; um paciente em que houve a migração do *cage*, em torno da segunda semana do pós-operatório, também foi reoperado para reposicionamento do instrumental. Houve melhora da dor em dois casos, mas em dois pacientes houve persistência da dor do tipo disestésica, cujas eletro-neuromiografias demonstraram radiculopatia crônica.

As complicações médicas pós-operatórias incluíram infecção urinária em dois casos, embolia pulmonar em um e delírio em outro. Todos apresentaram melhora após o tratamento. Não ocorreu quebra de parafuso, nem óbito.

Os resultados, de acordo com a escala de Stauffer e Coventry<sup>73</sup>, foram 31 (62%) pacientes com resultado bom, 14 (28%) com resultado satisfatório e 5 (10%) pacientes com resultado ruim (Tabela 1).

Dois casos (4%) desenvolveram pseudo-artrose (um paciente com fratura degenerativa e um caso de

escoliose). Os cinco pacientes que apresentaram resultados ruins foram dois que estavam em litígio no trabalho, os dois pacientes que desenvolveram a dor disestésica e um caso com pseudo-artrose.

## Discussão

A fixação com parafusos pediculares tem sido usada há mais de 30 anos na Europa. Desde a descrição original de Roy-Camille<sup>60</sup>, em 1970, vários trabalhos têm documentado amplamente a eficácia desse método no tratamento das patologias degenerativas, tumorais e traumáticas na coluna toracolombossacra<sup>2,9,42</sup>. A artrodese lombar com fixação transpedicular no tratamento das lesões degenerativas da coluna lombar tem sido proposta, mas as indicações ainda geram muitas controvérsias na literatura<sup>23,25,26,72,78,87</sup>.

### Canal estreito lombar

Com relação ao canal estreito lombar, não existe na literatura um critério bem definido para fusão após laminectomia descompressiva. Porém, já está bem estabelecido que a presença de alguns fatores contribui para a instabilidade pós-operatória: pacientes jovens, com idade inferior a 50 anos, obesidade, disco degenerado em L3, sexo feminino, altura normal do disco, discectomia, sacrifício articular bilateral maior que 50%, associação com espondilolistese ou escoliose degenerativa<sup>14,28,49</sup>.

Dois casos desta série apresentavam alguns desses critérios (Figura 1) correspondendo a 5% dos 40 casos de canal estreito operados no nosso Serviço nesse período.

Na série de Pappas e Sonntag<sup>50</sup>, os fatores mais importantes foram a idade (pacientes jovens) e a presença de espondilolistese, não tendo importância o número de níveis operados.

Bridwell e cols.<sup>5</sup> estudaram o efeito da fusão em 44 pacientes que tinham canal estreito com espondilolistese. Os pacientes que foram submetidos a descompressão e fusão com instrumentação e enxerto ósseo apresentaram melhores resultados que os pacientes que foram apenas descomprimidos. Houve, também, piora da listese nos casos que não foram instrumentados.

A meta-análise da literatura feita por Turner e cols.<sup>77</sup>, a respeito da cirurgia para canal estreito lombar, não foi conclusiva em virtude, principalmente, das informações muito variáveis a respeito das indicações para cirurgia, resultados, procedimentos realizados, critérios diagnósticos e características dos pacientes

**Tabela 1**  
**Resultado de acordo com o diagnóstico primário**

Diagnóstico	Resultado*			Total N (%)
	Bom N (%)	Satisfatório N (%)	Ruim N (%)	
Espondilolistese	20 (87)	03 (13)	–	23
Instabilidade pós-operatória	05 (46)	03 (27)	03 (27)	11
Escoliose	04 (57)	02 (29)	01 (14)	07
Fratura degenerativa	–	04 (80)	01 (20)	05
Canal estreito lombar	01 (50)	01 (50)	–	02
Instabilidade segmentar	01 (50)	01 (50)	–	02
<b>Total</b>	<b>31 (62)</b>	<b>14 (28)</b>	<b>05 (10)</b>	<b>50</b>

\* Escala de Stauffer e Coventry<sup>73</sup>.

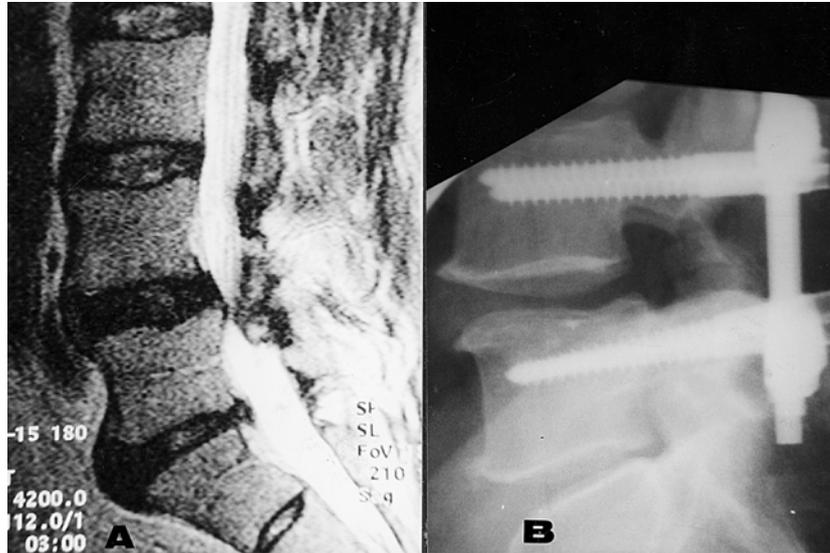


Figura 1 – A) Ressonância magnética demonstrando canal estreito em L4-L5, com disco degenerado e altura normal do espaço intervertebral. B) Radiografia pós-operatória.

associadas com os resultados favoráveis. No final, eles fazem uma série de sugestões para futuros estudos.

Javid e Haddar<sup>29</sup>, em sua série de 170 pacientes com canal estreito que foram submetidos à laminectomia, concluíram que a eficácia da laminectomia é mantida em apenas 2/3 dos casos, ocorrendo uma piora com o passar do tempo.

Lombardi e cols.<sup>36</sup> fizeram um estudo clínico comparando três grupos de pacientes: grupo 1, de pacientes nos quais foi feita descompressão (facetectomia parcial); grupo 2, descompressão medial preservando as facetes; grupo 3, descompressão com fusão. Eles obtiveram resultados bons ou excelentes em 30%, 80% e 90%, respectivamente, nos grupos 1, 2 e 3. Observaram aumento da listese em 66% do grupo 1 e em 20% do grupo 2, fato não observado no grupo com descompressão e fusão.

No estudo prospectivo randomizado feito por Fischgrund e cols.<sup>13</sup>, no qual analisaram a influência do instrumental transpedicular no tratamento cirúrgico dos pacientes com canal estreito e espondilolistese degenerativa, os resultados foram excelentes ou bons em 76% dos pacientes com instrumentação e em 85% dos pacientes sem instrumentação. A taxa de artrose foi de 45% no grupo sem instrumental e de 82% no grupo com instrumental. Eles concluíram que o uso de instrumentação aumenta a taxa de fusão sem uma melhora clínica associada. Mas o acompanhamento a longo prazo é necessário para comparar os dois grupos.

Mardjetko e cols.<sup>41</sup> fizeram uma meta-análise na literatura de 1970 a 1993 sobre espondilolistese degenerativa, envolvendo 101 pacientes submetidos a descompressão e fusão com parafusos pediculares e 138 pacientes operados com sistema de Harrington ou

retângulos de Luque. Encontraram melhores resultados no grupo com instrumental pedicular, com uma taxa de fusão de 90% versus 69% do instrumental sublaminar. Mas não houve diferenças significantes no resultado clínico.

Herkowitz e Kurz<sup>27</sup> publicaram estudo prospectivo e randomizado de 50 pacientes com estenose do canal e espondilolistese, no qual afirmam que, em 25 pacientes, foi feita somente a laminectomia e, em 25, laminectomia e fusão posterolateral. Obtiveram 96% de resultados bons e excelentes no grupo com fusão, comparados com 44% no grupo em que foi feita apenas a descompressão. No grupo submetido à fusão, ocorreu um aumento na listese no pós-operatório, em média, de 0,5 mm versus 2,6 mm observado no grupo sem fusão. Ainda, a listese no pós-operatório aumentou em 96% dos casos que foram apenas descomprimidos versus 28% no grupo com fusão. Essa listese no grupo não-fundido contribuiu com os resultados ruins.

Zdeblick<sup>86</sup> descreveu 124 pacientes com patologias degenerativas lombares ou lombossacrais submetidos à fusão e assim divididos: 51 pacientes submetidos à fusão com enxerto ósseo (grupo 1); 35 pacientes à fusão instrumentada com parafusos pediculares com sistema semi-rígido associado e enxerto ósseo (grupo 2) e 37 pacientes com parafusos pediculares com sistema rígido e enxerto ósseo (grupo 3). A taxa de fusão nos grupos 1, 2 e 3 foi de, respectivamente, 65%, 77% e 95%, e os resultados clínicos satisfatórios foram relacionados com o grau da artrose.

Grubb e cols.<sup>21</sup> encontraram resultados semelhantes na taxa de fusão: 65% sem instrumental e 94% com instrumental.

A taxa de reoperação em canal estreito por reestenose ou instabilidade é muito variável na literatura (de 0 a 21%), em média 8%<sup>77</sup>.

Na série de Epstein<sup>11</sup>, de 857 pacientes com estenose do canal tratados com laminectomia e facetectomia medial, apenas 7% necessitaram de fusão.

Tsou e Hopp<sup>76</sup>, estudando 342 pacientes após descompressão lombar para canal estreito, observaram que 4,6% dos pacientes aumentaram a listese no pós-operatório, necessitando de fusão.

White e Wiltse<sup>79</sup>, avaliando 182 pacientes submetidos à laminectomia para estenose do canal, observaram que, em 60% dos pacientes que tinham espondilolistese, houve agravamento da listese no pós-operatório e que esses pacientes tiveram um péssimo resultado.

As indicações para fixação no canal estreito lombar são raras. Em nossa série de 40 pacientes operados nos últimos dois anos, apenas 2 casos necessitaram de fixação (5%). A indicação deve ser proposta nos pacientes em que os fatores que possam contribuir para instabilidade pós-operatória estiverem presentes.

### *Espondilolistese degenerativa*

A cirurgia da espondilolistese degenerativa é certamente um dos tópicos mais controversos na literatura médica. Encontram-se vários métodos de tratamento que vão desde os mais simples, com apenas liberação radicular<sup>52</sup>, aos mais complexos, que propõem, até mesmo, abordagem circunferencial com uso de instrumental<sup>38</sup>, ou mesmo artrodese simples, descompressão sem artrodese, descompressão associada a artrodese e instrumentação, instrumentação simples, instrumentação associada com *cage* e fixação transpedicular externa<sup>10,20,35,38,53,67,69</sup>.

A espondilolistese degenerativa ocorre mais frequentemente no nível L4-5. Há uma proporção de 5:1 entre mulheres e homens nas séries americanas. O grau de listese normalmente excede os valores de 25% a 30%. As lesões dos elementos posteriores da coluna são as responsáveis pela origem da espondilolistese. Há uma série de fatores que pode explicar o fato de o espaço L4-5 ser o mais envolvido: alta prevalência de sacralização de L5; degeneração discal em L5-S1 transferindo o estresse para o nível L4-5; hiper mobilidade L4-5 levando à falsa crista ilíaca baixa (observa-se, nesses casos, a linha da crista ilíaca no nível de L3-4); a orientação mais sagital das facetas de L4-5; nos pacientes com espondilolistese degenerativa, o estresse sobre a coluna lombar é maior no disco L4-5 e nas facetas articulares; L5 possuiu um grande processo transversal unido fortemente aos músculos e ligamentos, contrariamente a L4 em que o processo transversal é pequeno e está unido a poucos ligamentos<sup>17</sup>.

Nossa série inclui 13 homens e 12 mulheres: o nível L4-5 foi o mais acometido, com 12 casos; L5-S1, em 11 casos; L3-4, em um caso; L4-5 e L5-S1, em um caso. Quatorze pacientes apresentavam espondilolistese grau I, dez, grau II e um, grau III.

Após decidir pelo tratamento cirúrgico, a seleção apropriada do tipo de cirurgia é o próximo passo. Vários questionamentos têm que ser resolvidos: via de acesso, anterior ou posterior; quantos níveis serão incluídos; quando fazer somente a descompressão; quando associar a fusão e quando utilizar instrumentação; reduzir ou não a listese. A abordagem posterior é a via de escolha na maioria dos casos.

Geralmente, a cirurgia está indicada no tratamento da espondilolistese degenerativa quando há falha no tratamento conservador, instabilidade radiológica com sintomas, piora progressiva da listese, listese graus III e IV de Meyerding<sup>46</sup>, espondiloptose e lombalgias incapacitantes<sup>74,81,82</sup>. As contra-indicações relativas, principalmente para instrumentação, incluem doença em múltiplos níveis, osteoporose, pouca atividade física e tabagismo exagerado<sup>16</sup>.

As indicações cirúrgicas na espondilolistese istmica são persistência da dor ou sintomas neurológicos em crianças após tratamento clínico (3 a 4 meses); piora da listese (> 33%); listese inicial de 50% em crianças; lombalgia persistente<sup>24</sup>. Em crianças e adolescentes, a história natural da espondilolistese com luxação menor que 30% evolui para estabilização espontânea<sup>68</sup>. Na espondilolistese istmica, a taxa de sucesso de fusão posterolateral varia de 66% a 89%; por outro lado, há também maior incidência de progressão da listese após fusão, variando de 11% a 72%<sup>15,65,66</sup>.

Nas espondilolisteses, o uso de instrumentação pedicular consegue corrigir os defeitos de rotação e translação da coluna vertebral. O uso de retângulos de Luque, proposto por alguns autores, beneficia apenas a deformidade da translação<sup>12</sup>. Yuan e cols.<sup>84</sup>, em estudo multicêntrico, compararam a eficácia da fixação transpedicular nas colunas torácica, lombar e sacral, com outras modalidades terapêuticas em pacientes com patologias traumáticas (814 casos) e espondilolistese degenerativa (2.684 casos). Os pacientes com espondilolistese degenerativa foram tratados da seguinte maneira: 2.177 foram submetidos à fixação pedicular, 456 pacientes à fusão sem instrumentação e 51 à fixação com instrumental não-pedicular. O grupo tratado com instrumental pedicular apresentou alta taxa de fusão comparado com o grupo não-instrumentado (89,1% *versus* 70,4%). Esse mesmo grupo apresentou melhores resultados clínicos relacionados à dor e à função e recuperação neurológicas. A taxa de reoperação foi semelhante entre os grupos com parafusos e sem instrumental (17,6% *versus* 15%). Os autores concluem que o benefício resultante do uso de parafuso pedicular foi superior ao seu potencial risco.

O tratamento das espondilolisteses de grau elevado é ainda mais controverso, principalmente em relação à necessidade ou não da redução completa da listese. As artrodeses sem redução dão bons resultados funcionais a médio prazo<sup>66</sup>. Nesse grupo de pacientes, são comuns as alterações neurológicas no pós-operatório quando a redução é praticada, assim como pode ocorrer agravamento da listese, da cifose pelviana, reaparecimento das lombalgias e elevada taxa de pseudo-artrose<sup>4,30</sup>. Encontram-se ainda, na literatura, defensores da redução por via anterior<sup>52</sup> e os que advogam a via posterior<sup>33,56</sup>. Quando a fusão é indicada na doença degenerativa lombar, uso de instrumentação pedicular obtém taxa de fusão e resultados clínicos melhores.

Quando bem indicado, o tratamento cirúrgico nas espondilolistes com o uso de procedimento adequado traz resultados gratificantes. Os resultados foram todos bons ou satisfatórios.

A decisão de usar ou não o  *cage*  ainda não está bem definida. Dubois e cols.<sup>10</sup> fazem essa decisão durante o ato operatório, quando encontraram 10% do disco doente, sendo necessária discectomia. Outros autores utilizam o  *cage*  sistematicamente<sup>34,53</sup>. Eles afirmam que o uso da fusão lombar posterior associada ao uso do  *cage*  é a técnica mais eficiente para restaurar a altura do espaço discal e permitir que a coluna anterior seja biomecanicamente eficaz, neutralizando a instabilidade vertical de imediato e a instabilidade horizontal a longo prazo, após obtenção da fusão óssea.

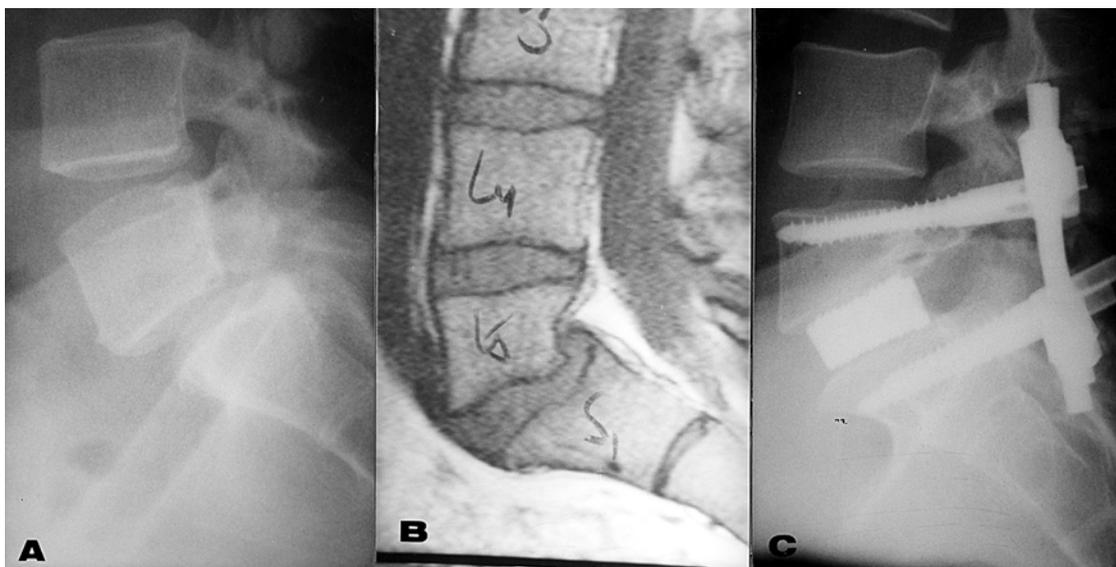
Nos últimos dez casos de espondilolistese, associamos o  *cage*  metálico com parafusos pediculares, em pacientes com listese graus I e II, pois assim mantém-se melhor a altura foraminal.

Sempre que possível, tenta-se corrigir a listese. Quando o instrumental utilizado foi o Socon, a redução foi obtida com maior facilidade em virtude do seu sistema de alavanca (Figura 2). Os  *cages*  tipo Prospace apresentam diferentes angulações (0° e 4°), facilitando a correção da lordose. Apenas o nível acometido é fixado com uma montagem curta.

### *Escoliose degenerativa*

A escoliose degenerativa é decorrente da degeneração discal e da artrose nas facetas articulares alterando a dinâmica intradiscal, resultando na deformidade<sup>8</sup>. Associa-se quase sempre a um componente sagital de perda da lordose fisiológica, evoluindo para cifose lombar (de um modo geral a curva é menor que 40°). A incidência aumenta na população acima de 60 anos, chegando em torno de 10% aos 65 anos. Robin e cols.<sup>59</sup> avaliaram 554 pacientes na idade entre 45 e 84 anos em um período de 7 a 13 anos. Observaram o aparecimento de escoliose nessa faixa etária em 10%, durante esse período. A maioria das escolioses era menor que 10° e não passava dos 20°.

Pritchtt e Boutel<sup>56</sup> estudaram 200 pacientes com escoliose degenerativa, com idade entre 50 e 89 anos, média de 69 anos. A curvatura, em média, foi de 24° e, em 43 pacientes, era superior a 35°. O ápex estava localizado em L2-L3 na grande maioria dos casos. Todos os pacientes apresentavam lombalgia e 62%, radiculalgias. Em 41 pacientes, em um período de dez anos, houve agravamento de 2° a 6° por ano. Em todos os casos, a lombalgia piorava com a marcha e a posição prolongada em pé. Setenta e um por cento apresentavam dor do tipo L4-L5.



**Figura 2 – A) Radiografia demonstrando espondilolistese L5-S1, grau II. B) Ressonância magnética do mesmo caso. C) Radiografia pós-operatória. Fixação com parafusos, associados a  *cage*  0°, obtendo-se redução da listese.**

Os principais fatores que influenciam na indicação cirúrgica são agravamento anatômico progressivo constatada clínica e radiologicamente, dores mecânicas sem melhora, radiculalgias, claudicação e desequilíbrio frontal e sagital (instabilidade)<sup>59</sup>. É comum a associação de escoliose degenerativa com a presença de canal estreito lombar, assim como, em virtude da faixa etária, com coxoartrose uni ou bilateral, que também acarreta limitações na amplitude articular da bacia, sobretudo nos movimentos de extensão, alterando a dinâmica da coluna vertebral. Os principais objetivos da cirurgia são a correção da deformidade e a descompressão radicular. A correção total nem sempre é possível, em virtude de a deformidade ser antiga com ossificação discal<sup>59</sup>. A via anterior tem pouca indicação nesses casos, em virtude da fragilidade óssea e da necessidade de se restaurar uma lordose lombar satisfatória. Embora a maioria dos pacientes possa ser tratada clinicamente, em alguns pacientes os sintomas persistem, sendo necessária a abordagem cirúrgica. Alguns autores preconizam apenas a descompressão<sup>48,63</sup>. Mais recentemente, Simmons e Simmons<sup>70</sup> relataram uma série de 42 pacientes tratados com descompressão, correção da deformidade e instrumentação, nos quais observaram 93% de resultados bons e excelentes.

Marchesi e Aebi<sup>40</sup> encontraram resultados semelhantes com uma taxa de pseudo-artrose de 4%.

Na nossa série, a média de idade foi 70,7 anos (59 a 78 anos), sendo quatro mulheres e três homens, todos com lombalgia e sinais de canal estreito. Cinco pacientes foram fixados em cinco níveis, dois, em quatro níveis e um, em seis níveis. A montagem incluiu a região lombossacra em cinco casos (Figura 3). Apenas um paciente não evoluiu bem, apresentando pseudoartrose; neste, foi necessária a ampliação da montagem (L1-S1) em virtude da estenose acima do nível fixado. Oitenta e seis por cento dos resultados foram bons ou satisfatórios.

Acredita-se que a descompressão associada à correção da deformidade com instrumentação é o procedimento de escolha nesses pacientes.

### *Instabilidade segmentar*

Nas instabilidades segmentares, a artrodese não é um procedimento usado de rotina. Quando os critérios clínicos e radiológicos estão presentes, as medidas clínicas e fisioterápicas devem ser tentadas exaustivamente, pois nesses pacientes os achados radiológicos são escassos, encontrando-se, com maior frequência, um disco degenerado com sinal alterado na ressonância magnética, sem listese, associado ou não a alterações degenerativas articulares. A lombalgia pura na maioria dos casos é o principal sintoma.

O uso de *cage* metálico, associado ou não à fixação pedicular, tem sido proposto nesses pacientes<sup>45</sup>. Yuan

e cols.<sup>85</sup>, em um estudo prospectivo multicêntrico com um total de 947 pacientes, realizaram a abordagem anterior para colocação dos *cages* em 62,4% e, em 37,6%, por abordagem posterior, sem fixação com parafusos. Os procedimentos foram indicados nas lombalgias de origem discogênica, com ou sem hérniação, de L2 ao sacro, confirmadas com discografia e/ou ressonância. Obtiveram taxas de fusão de 90,6% e 93,5% para as abordagens posterior e anterior, respectivamente, e uma taxa de pseudo-artrose de 4,4%. O índice de complicações variou de 0,7% a 3,1% para a via anterior e de 0,3% a 10,1% para a via posterior.

Ray<sup>57</sup>, usando unicamente a via posterior, obteve 94% de fusão com o *cage* isolado.

Com uso dos parafusos pediculares associado aos *cages*, a taxa de fusão varia, na literatura, de 92% a 100%<sup>75,83</sup>.

Todos os casos que usaram o *cage*, da nossa série, associaram-se à fixação pedicular.

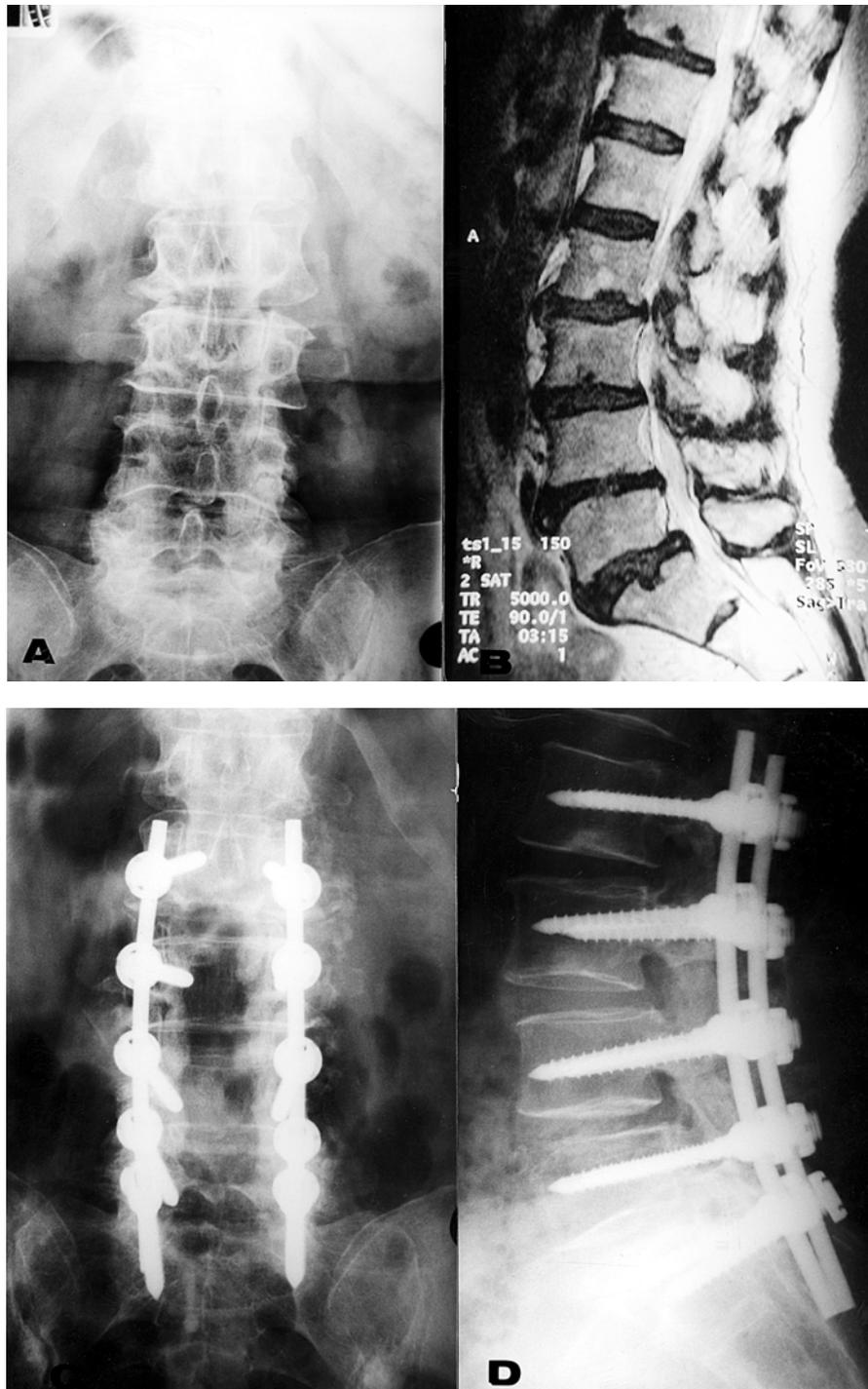
Há um debate na literatura com relação ao uso da discografia para avaliar e auxiliar nas lombalgias de origem discogênica. Colhoun e cols.<sup>6</sup> reviram os resultados de 137 pacientes com lombalgia que tinham sido submetidos à artrodese no nível em que a discografia demonstrou anormalidades morfológicas e produziu sintomas. Após uma média de 3,6 anos, 121 pacientes (88%) apresentaram um resultado satisfatório, comparado com 13 (52%) de 25 pacientes que tiveram a artrodese sem a reprodução dos sintomas provocados pela discografia.

Simmons e Segil<sup>71</sup> referem que a acurácia da discografia foi de 89%, em 272 pacientes submetidos à artrodese por dor discogênica.

Resultados menos favoráveis foram encontrados por Wetze e Cols.<sup>80</sup>, que realizaram discografia em 48 pacientes, com 77 níveis estudados, e constataram uma resposta positiva em 63 níveis. Os pacientes foram submetidos à artrodese com resultados satisfatórios em apenas 48%.

Achados de falsos-positivo na discografia foram encontrados em 5% dos 320 casos de discos normais estudados por Milette e Melanson<sup>47</sup>. Os achados positivos na discografia, quando isolados, não devem ser usados para indicação cirúrgica. Pacientes com hipocondria, histeria ou depressão apresentam uma resposta exagerada de dor durante o exame. Sendo um procedimento invasivo, a discografia ainda apresenta complicações, incluindo discite, lesão radicular, meningite química e anafilaxia. Na nossa série, nenhum paciente foi submetido à discografia.

Com o advento da ressonância, as imagens diagnósticas podem ser mais bem avaliadas, principalmente no que diz respeito às alterações morfológicas discais. Schneiderman e cols.<sup>64</sup> estudaram 101 discos em 32 pacientes e encontraram 99% de associação entre os achados da ressonância e a discografia.



**Figura 3 – A) Radiografia demonstrando pequena curvatura lombar.  
 B) Ressonância demonstrando canal estreito multissegmentar, com pseudo-espondilolistese e degeneração discal.  
 C) Radiografia pós-operatória demonstrando a correção da curvatura.  
 D) Radiografia pós-operatória confirmando a correção da lordose.**

Em casos de instabilidade segmentar com componente articular facetário associado, a neurólise por radiofrequência poderá ser usada para auxiliar o diagnóstico, pois ela é a modalidade terapêutica mais específica para dor facetogênica. Foi iniciada por Rees<sup>58</sup>

com taxa de sucesso de 99%. Vários autores têm demonstrado o valor desse procedimento, com resultado favorável variando de 21% a 83%, ocorrendo resultados menos favoráveis nos pacientes submetidos à cirurgia prévia<sup>37,43</sup>. Em virtude de a inervação facetária ser tris-

segmental, a neurólise deve ser feita no nível acometido, no nível acima e no abaixo<sup>84</sup>. A melhora da lombalgia é temporária, em torno de 4 a 6 meses, em virtude da reinervação que ocorre<sup>51</sup>. A neurólise por radiofrequência não deve ser considerada um procedimento definitivo para as lombalgias. Ela representa somente um procedimento auxiliar na propeidética das instabilidades degenerativas.

### *Fraturas degenerativas*

As fraturas degenerativas são lesões vistas com maior frequência na população acima de 65 anos, sendo mais comuns no sexo feminino, com prevalência em torno de 27% nesse grupo. Na metade das vezes, essas fraturas são assintomáticas<sup>32</sup>.

Nesta série, com cinco casos, a média de idade foi 67 anos (58 a 81 anos), todos do sexo feminino. A indicação cirúrgica foi proposta em dois casos que apresentavam déficit neurológico progressivo com fragmento ósseo no canal e em três casos que mostravam progressão da deformidade, além de dor. O nível mais freqüente foi L1, acometido em dois casos, seguido de L2, T11 e T5, com um caso em cada nível. Os dois pacientes que apresentavam déficit neurológico evoluíram com melhora após descompressão e fixação. Não houve resolução completa da dor em nenhum paciente.

As indicações cirúrgicas são raras, sendo propostas apenas nos casos de deformidade progressiva com dor (cifose ou escoliose), fratura aguda com sintomas neurológicos e instabilidade com estenose do canal<sup>32</sup>.

A injeção transpedicular de metilmetacrilato por visão radioscópica pode ser utilizada (cerca de 3 ml a 6 ml por pedículo), nos casos de fratura em que o paciente apresenta apenas o quadro doloroso. Quando a cirurgia está indicada, a descompressão ventral com fusão e instrumentação apresenta menor morbidade que a via anterior, além de permitir a correção da deformidade<sup>61</sup>.

## Conclusão

Os resultados apresentados são comparáveis aos da literatura. Obtivemos 90% de bons resultados, com uma taxa de 4% de pseudo-artrose.

O período de acompanhamento nesta série é curto, mas com o uso da fixação transpedicular obtivemos taxa de fusão e melhora clínica satisfatórias.

O tratamento das patologias degenerativa da coluna lombar é um tema que gera controvérsias. Existem poucos estudos bem controlados para avaliar a

necessidade de fusão ou instrumentação no tratamento da instabilidade degenerativa lombar.

Acredita-se que os melhores resultados clínicos são obtidos nos pacientes em que a indicação cirúrgica foi bem avaliada. Com o arsenal propeidético hoje disponível, associado a um bom exame clínico, podem-se obter resultados gratificantes com o tratamento cirúrgico, usando fixação transpedicular. O uso de *cages*, associados à fixação, deve ser considerado nos casos de lombalgia observada nas instabilidades pós-operatórias, na espondilolistese graus I e II e nas instabilidades segmentares.

**Agradecimentos:** Agradecemos às secretárias Luiza e Fátima pela ajuda.

## Referências

1. AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS: A glossary on spinal terminology. Chicago, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1981, p 34.
2. BAYLEY SI, BARTOLOZZI P, BERTAGNOLI R *et al*: The BWM spinal fixator system. A preliminary report of a 2-year prospective, international multicenter study in a range of indication requiring surgical intervention for bone grafting and pedicle screw fixation. *Spine* 21:2006-15, 1996.
3. BENZEL E: Stability and instability of the spine. In Benzel E (ed): *Biomechanics of spine stabilization. Principles and Clinical Practice*. New York, Mc Gran Hill, 1995, pp 25-40.
4. BOSWORTH DM, FIELDING JW, DEMAREST L, BONAQUIST M: Spondylolisthesis: a critical review of a consecutive series of cases treated by arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 37:767-86, 1955.
5. BRIDWELL KH, SEDGEWICK TA, O'BRIEN MF *et al*: The role of fusion and instrumentation in the treatment of degenerative spondylolisthesis with spinal stenosis. *J Spine (Br)* 6:461, 1993.
6. COLHOUN E, Mc CALL IW, WILLIAMS L: Provocation discography as a guide to planning operations on the spine. *J Bone Joint Surg* 70-B:267- 71, 1988.
7. DENIS F: The three-column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 8:817-31, 1983.
8. DICK W, SCHNIBEL B: Severe spondylolisthesis. Reduction and internal fixation. *Clin Orthop* 232:70-9, 1988.
9. DICKMAN CA, FESSLER RG, Mac MILLAN M, HAID RW: Transpedicular screw – Rod fixation of the lumbar spine: operative technique and outcome in 104 cases. *J Neurosurg* 77:860-70, 1992.
10. DUBOIS G, GEUMOY B, PAZAZANI R: Traitement chirurgical du spondylolisthésis par voie postérieure. Instrumentation par plaques. *Rachis* 10:214-5, 1998.
11. EPSTEIN NE, EPSTEIN JF: Lumbar decompression for spinal stenosis. In Frymoyer JW (ed): *The Adult Spine. Principles and Practice*. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1997, pp 2055-88.
12. ESSES SI, HUFER RJ: Indications for lumbar spine fusion in the adult. *Clin Orthop* 279:87-100, 1992.

13. FISCHGRUND JS, MACKAY M, HERKOWITZ HN, BROWER R, MONTGOMERY ON, KURZ LT: 1997 Volvo Award Winner in Clinical Studies. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. *Spine*. 15:2807-12, 1997.
14. FOX WM, ONOFRIO BM, HANSSSEN AD: Clinical outcomes and radiological instability following decompressive lumbar laminectomy for degenerative spinal stenosis: a comparison of patients undergoing concomitant arthrodesis versus decompression alone. *J Neurosurg* 85:793-802, 1996.
15. FREEMAN B, DONATE N: Spinal arthrodesis for severe spondylolisthesis in children and adolescents. *J Bone Joint Surg* 71 A:594-8, 1989.
16. FRYMOYER JW, SELBY DK: Segmental instability. Rational for treatment. *Spine* 10:280-6, 1985.
17. FRYMOYER JW: Segmental instability. In Weinstein JN, Wiessel SW (eds): *The Lumbar Spine*. Philadelphia, WB Saunders, 1981, pp 35-9.
18. FRYMOYER JW: The role of spine fusion. *Spine* 6:284-90, 1981.
19. FRYMOYER JW, POPE MH, CLEMENTS JH: Risk factors in low back pain. An epidemiological study. *J Bone Joint Surg (Am)* 65:213-8, 1983.
20. GILL GG, MONNING JG, WHITE HL: Surgical treatment of spondylolisthesis without spine fusion. *J Bone Joint Surg* 37 A:493-520, 1955.
21. GRUBB SA, LIPSCOMB HJ: Results of lumbar disc fusion for degenerative disc disease with and without instrumentation. Two to five-year follow-up. *Spine* 17:349-55, 1992.
22. GUILLAUMAT M: Indication et traitement chirurgical des scolioses chez l'adulte de plus de 50 ans. *Rachis* 11:75-85, 1999.
23. HADJIPAVLOU AG, SIMMONS JW, POPE MH: An algorithmic approach to the investigation, treatment, and complications of surgery for low back pain. *Semin Spine Surg* 10:193-218, 1998.
24. HANLEY EN: The indication for lumbar spinal fusion with and without instrumentation. *Spine* 20:1435-535, 1995.
25. HANLEY EN, DAVID SM: Lumbar arthrodesis for the treatment of back pain. *J Bone Joint Surg* 81 A: 716-30, 1999.
26. HANLEY FN JR, SPENGLER DM, WIESEL S, WEINSTEIN IN: Controversies in low back pain: the surgical approach. In Schafer M (ed): *American Academy of Orthopaedic Surgeons. Instructional Course Lectures* 43. Rosemont, 1994, pp 415-23.
27. HERKOWITZ HN, KURZ LT: Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective study comparing decompression with decompression and intertransverse process arthrodesis. *J Bone Joint Surg (Am)* 73:802-8, 1998.
28. HOPP E, TSOU PM: Postdecompression lumbar instability. *Clin Orthop* 227:143, 1988.
29. JAVID MJ, HADAR EJ: Long-term follow-up review of patients who underwent laminectomy for lumbar stenosis: a prospective study. *J Neurosurg* 89:1-7, 1998.
30. JOHNSON JR, KIRWEN FO: The long-term results of fusion in site for severe spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg* 65:43-6, 1987.
31. KIRKALDY-WILLIS WH, FARFAN HF: Instability of the lumbar spine. *Clin Orthop* 165:116-23, 1982.
32. KOSTUIK JP, ERRICO TJ, GLEASON TF: Techniques of internal fixation for degenerative conditions of the spine. *Clin Orthop* 203:219, 1986.
33. LENKE LG, BRILDWELL HK, BULLIS D *et al*: Results of in site fusion for istmic spondylolisthesis. *J Spinal Disord* 5:433-42, 1992.
34. LERAT JC, RUBINI J, BESSE JC, VINCENT P, MOYEN B: Traitement des grands spondylolisthesis lombosacré par reduction et arthrodesis intersomatique par voie Posterieure. *Rachis* 8:129-41, 1996.
35. LERAT JL, RUBINI J, GALLAND O, BASSO M: Résultats de l'arthrodesis lombaire Intersomatique par voir postérieure (ALIP) dans le traitement du spondylolisthésis istmique (208 cas). *Rachis* 10:216-9, 1998.
36. LOMBARDI JS, WILTSE LL, REYNOLDS J *et al*: Treatment of degenerative spondylolisthesis. *Spine* 10:821-7, 1995.
37. LORA J: So-called facet denervation. *Spine* 1:121-6, 1976.
38. LOUIS R: Spinal stability as defined by three-column spine concept. *Anat Clin* 7:33-42, 1985.
39. LOUIS R, TROPANO P, NAZARIAN S: Traitement chirurgical des spondylolisthésis à grand déplacement par la technique de réduction-fusion par double abord. *Rachis* 2:449-60, 1990.
40. MARCHESI DG, AEBI M: Pedicle fixation devices in the treatment of adult lumbar scoliosis. *Spine* 17:304-9, 1992.
41. MARJETKO SM, CONNOLLY PJ, SHOTT S: Degeneration lumbar spondylolisthesis. A meta-analysis of the literature. 1970 – 1993. *Spine* 19 (Suppl): 2256-65, 1993.
42. MASFERRER R, GOMES CH, KARALHOS DG, SONNTAG UKH: Efficacy of pedicle screw fixation in the treatment of spinal instability and failed back surgery: A 5 – year review. *J Neurosurg* 89:371-7, 1998.
43. MAC COLLOCH JA, SIMON RH, LEHMANN RA: Facet "denervation" in the treatment of low back syndrome. *Pain* 3:257-63, 1977.
44. MAC CORMICK PC: Selection critères for degenerative lumbar spine instability. *Clin Neurosurg* 44:29-39, 1996.
45. MC AFFE P: Interbody fusion cages in reconstructive operation on the spine. *J Bone Joint Surg* 81 A: 859-80, 1999.
46. MEYERDING HW: Spondylolisthesis. *Surg Gynecol Obstet* 54:371-7, 1932.
47. MILETTE PC, MELANSON D: A reappraisal of lumbar discography. *J Can Ass Radiol* 33:176-82, 1982.
48. NACHEMSOM A: Adult scoliosis and back pain. *Spine* 4:513-7, 1979.
49. NASCA RJ: Rationale for spinal fusion in lumbar spinal stenosis. *Spine* 14:451-7, 1989.
50. PAPPAS CTE, SONNTAG HK: *Principals of spinal surgery*. NY, McGraw, 1996, pp 631-44.
51. PARIS SU, NYBERG R, MOONEY V: Three level innervations of the lumbar facet joints. Presented at the 7<sup>th</sup> annual meeting of the International Society for the Study of the Lumbar Spine, New Orleans LA, May 24-28, 1980.
52. PERNOT P: Traitement chirurgical des spondylolisthésis. Indications et techniques. A propos de 82 cas. *Rachis* 9:15-8, 1997.
53. PERRIN G: Traitement du spondylolisthésis et des instabilités lombo-sacrés par arthrodesis intersomatique avec cages et fixation posterieure semi-rigide. 1<sup>ère</sup> partie – Resultats anatomiques. *Rachis* 10:220-2, 1998.
54. POPE MH, PANJABI M: Biomechanical definitions of spinal instability. *Spine* 1:235-56, 1985.
55. POSNER I, WHITE AI, EDWARDS W *et al*: A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine. *Spine* 7:374-89, 1982.

56. PRITCHETT JW, BOUTEL DT: Degenerative syntomatic lumbar scoliosis. Spine 18:700-9, 1993.
57. RAY CD: Threaded titanium cages for lumbar interbody fusions. Spine 22:667-80, 1997.
58. REES WES: Multiple bilateral subcutaneous rhizolysis of segmental nerves in the treatment of the intervertebral disc. AMM Genet Proc 16:126-7, 1971.
59. ROBIN GC, SPAN Y, STEINBERG R, MENEZEL J: Scoliosis in the elderly. A follow-up study. Spine 7:355-9, 1982.
60. ROY-CAMILE R, SAILLANT G: Osteosynthes du rachis dorsal, lombaire et lombosacr  par plaques m talliques viss s dans les pedicules vertebraux et les apophyses articulaire. Presse Med 78:1447, 1970.
61. ROY-CAMILLE R, SAILLANT G, MAZEL C: Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. Clin Orthop 203:7-17, 1986.
62. SAILLANT G, L MOINE J, LAZENNEC JY, BENALET JP: La desestabilisation du rachis. Rachis 6:307-18, 1994.
63. SAN MARTINO A, D'ANDRIA FM, SAN MARTINS C: The surgical treatment of nerve root compression caused by scoliosis of the lumbar spine. Spine 8:261-5, 1983.
64. SCHNEIDERMAN G, FLANNIGAN B, KINGSTON S, THOMAS J, DILLIN WH, WATKINS RG: Magnetic resonance imaging in the diagnosis of disc degeneration: correlation with discography. Spine 12:276-81, 1987.
65. SCHOENECKER P, CODE H: Cauda equina syndrome after in situ arthrodesis for severe spondylolisthesis at the lumbosacral junction. J Bone Joint Surg 72A: 369-77, 1990.
66. SEITSALO S: Operation and conservative treatment of moderate spondylolisthesis in young patients. J Bone Joint Surg 72:908-13, 1990.
67. SEITSALO S, OSTOUMEN K: Severe spondylolisthesis in children and adolescents. A long-term review of fusion in site. J Bone Joint Surg 72:259-65, 1990.
68. SELBY DK: When to operate and what to operate upon. Orthop Clin North Am 14:577-98, 1983.
69. SHERTSOU UI, KHOUDIAU AT, LULINR SV: Traitement chirurgical des spondylolisth s   l'aide de l'appareil de fixation transp diculaire externe de rachis. Rachis 10:213-4, 1998.
70. SIMMONS ED Jr, SIMMONS EH: Spinal stenosis with scoliosis. Spine 17(Suppl):117-20, 1992.
71. SIMMONS EH, SEGIL CM: An evaluation of discography in the localization of symptomatic level in discogenic disease of the spine. Clin Orthop 108:57-69, 1975.
72. SONNTAG UKH, MARCIANO FF: Is fusion indicated for lumbar spinal disorders? Spine 20(Suppl):138S-142S, 1995.
73. STAUFFER RN, COVENTRY MB: Anterior interbody lumbar spine fusion. Analysis of Mayo Clinic series. J Bone Joint Surg 54-A:756-68, 1972.
74. STILLEUMAN CB, SHNEIDER JH, GRUEN JP: Evaluation and management of spondylolysis and spondylolisthesis. Clin Neurosurg 35: 384-415, 1993.
75. STONECIPHER T, WRIGHT S: Posterior lumbar interbody fusion with facet screw fixation. Spine 14:468-71, 1989.
76. TSOU PM, HOPP E: Postsurgical instability in spinal stenosis. In Hopp E (ed): Spine. State of the art and review. Philadelphia, Hamfey and Belfus, pp 533-50.
77. TURNER JA, ERSEK M, HERRON L, DEYO R: Surgery for lumbar spinal stenosis: Attempted meta analysis of the literature. Spine 17:1-8, 1991.
78. VACCARO AR, GARFIN SR: Internal fixation (pedicle screw fixation) for fusion of the lumbar spine. Spine 20(24S):157S-65S, 1995.
79. WETZEL FT, LA ROCCA SH, LOWEAY GL, APRILL CN: The treatment of lumbar spinal pain syndromes diagnosed by discography. Lumbar arthrodesis. Spine 19:792-800, 1994.
80. WHITE AH, WILTSE LC: Spondilolisis thesis after extensive lumbar laminectomy. J Bone Joint Surg (Am) 58:727-8, 1975.
81. WILTSE LL, JACKSON DW: Treatment of spondylolisthesis and spondylosis in children. Clin Orthop 117: 92-100, 1976.
82. WILTSE LL, NEWMAN PH, MACNAB I: Classification of spondylosis and spondylolisthesis Clin. Orthop. 117: 23-9, 1976.
83. YASHIRO K, HOMMA T, HOKARI Y, KATSUMI Y, OKUMURA H, HIRANO A: The steffe variable screw placement system using different methods of bone grafting. Spine 16: 1329-34, 1991.
84. YUAN HA, GARFIN SR, DICKMAN CA, MAUDJETTO SM: A historical cohort study of pedicle screw fixation in thoracic lumbar and sacral spinal fusion. Spine 19 (Suppl) 2279S-96S, 1994.
85. YUAN HA, KUSLICH SD, DOWDLE JA, ULSTROM CL, GRIFFITH SL: Prospective multicenter clinical trial of the bak interbody fusion system. Read at the annual meeting of the North American Spine Society. New York. Oct. 22, 1997.
86. ZDEBLICK TA: A prospective, randomized study of lumbar fusion. Preliminar results. Spine 18:983-91, 1993.
87. ZDEBLICK TA: The treatment of degenerative lumbar disorders. A critical review of the literature. Spine 20 (Suppl): 1265-375, 1995.

Original recebido em junho de 2000

Aceito para publica o em agosto de 2000

#### Endere o para correspond ncia:

Fernando Lu z Rolemberg Dantas

Rua Muzambinho, 458/1201

CEP 30210-530 – Belo Horizonte, MG

Fax: (0xx31) 221-4816

E-mail: frdantas@uai.com.br