

Hérnia de disco lombar: revisão de conceitos atuais *

SÉRGIO AFONSO HENNEMANN¹, WALTER SCHUMACHER²

RESUMO

Os autores realizaram ampla revisão do assunto hérnia de disco lombar e juntamente com sua experiência pessoal trazem conceitos atuais no que diz respeito a clínica, à fisiopatogenia e a investigação diagnóstica quanto à radiologia, mielografia, tomografia computadorizada com e sem contraste, ressonância magnética com e sem contraste, discografia, tomografia computadorizada associada a discografia e ao eletrodiagnóstico. Apresentam dados atuais sobre o tratamento conservador e cirúrgico no que se refere à cirurgia convencional, a microcirurgia, a discectomia percutânea e a quimionucleólise.

SUMMARY

Lumbar disc herniation: review of up-to-date concepts

The authors realized an ample review on lumbar disc herniation. Along with their personal experience they present up-to-date concepts regarding clinics, physiopathogenesis and diagnostic investigation related to radiology, myelography, CT scan with and without contrast, magnetic resonance imaging with and without contrast, discography, CT scan associated to discography and electrodiagnostic. They present up-to-date data on conservative and surgical treatment concerning conventional surgery, microsurgery, percutaneous discectomy and chemonucleolysis

CLÍNICA

Entre as causas de lombociatalgia mecânica, certamente a mais freqüente é a hérnia de disco. As manifes-

tações clínicas da mesma podem ser lombalgia, lombociatalgia e síndrome da cauda equina.

As manifestações clínicas de dor, com ou sem irradiação para o metâmero correspondente, acompanhada de sinal de Laségue positivo e/ou Laségue contralateral, comprometimento de reflexo, diminuição de força do membro afetado e as alterações de sensibilidade são extremamente variáveis, mudando de caso para caso.

Apesar da diminuição da força dos músculos do metâmero correspondente ser componente importante na síndrome radicular compressiva, sua ausência não exclui a compressão. Assim, temos pacientes com hérnia distal volumosa comprimindo a cauda equina, não exibindo déficit motor, mesmo em presença de intensa dor com irradiação para o membro afetado ⁽²⁴⁾.

A dor costuma variar com as mudanças de posição. A posição de decúbito lateral associada à flexão do quadril costuma aliviar a dor ciática de L₅ e S₁. Muitas variações existem e são reflexo da localização da hérnia em seus diversos níveis. Frequentemente, temos pacientes com hérnia de disco, cuja dor alivia na posição em pé ou sentado e piora em decúbito.

O sinal de Laségue deve ser avaliado com muito cuidado, pois qualquer dor lombar aguda pode se intensificar à extensão do membro inferior. A medida do grau do Laségue, tão comumente recordada, é muito menos importante do que o próprio fato da dor ciática. O sinal de Laségue contralateral, que induz o aparecimento da dor ciática, geralmente indica a presença de hérnia extrusa, com fragmento dentro do canal ⁽²³⁾.

No caso de hérnia de disco em nível L₅/S₁, o fragmento pode migrar para o interior do foramen de L₅, produzindo um déficit correspondente a essa raiz, ou uma combinação de sinais neurológicos de L₅ e S₁. Da mesma maneira, um disco rompido em L₄/L₅ pode comprimir a raiz de L₄, principalmente nas hérnias foraminais e extremolaterais.

* Trab. realiz. no Serv. de Coluna do Hosp. Independência e do Hosp. Cristo Redentor, de Porto Alegre.

1. Méd. Assist. do Grupo de Coluna do Hosp. Independência; méd. colab. do Serv. de Ortop. da ISCPA (Dir. Dr. Mário Dirani).

2. Méd. Assist. do Grupo de Coluna do Hosp. Independência e do Hosp. Cristo Redentor, Porto Alegre.

A síndrome da cauda eqüina é a única situação de urgência cirúrgica no tratamento da hérnia de disco. Ela se manifesta por dor súbita, aguda, com perda do controle esfinteriano, anestesia em sela e perda de força para os membros inferiores. Geralmente, a manifestação é de volumosa hérnia distal extrusa, comprimindo a cauda eqüina. É um caso raro e, pessoalmente, vi-lo apenas por duas vezes, mesmo assim em pacientes com associação de hérnia de disco com estenose de canal.

No diagnóstico diferencial da hérnia de disco lombar, devemos ter em mente as várias causas de lombalgia e lombociatalgia: causas mecânicas, degenerativas, reumáticas, traumáticas, infecciosas, tumorais, viscerais e psicogênicas.

FISIOPATOGENIA

O disco intervertebral, formado pelo núcleo pulposso, anel fibroso e pelo *plateau* vertebral formado pela cartilagem onde o disco se insere, serve, pela sua estrutura, de amortecedor entre os corpos vertebrais^(33,37). Ele está sujeito a suportar as forças de compressão, cisalhamento, flexão e extensão e de rotação. O movimento e a força que o disco pior tolera são o torque axial, principalmente quando este está associado à força de compressão^(1,25). Esses mecanismos, a medida que se repetem, desencadeiam a degeneração do núcleo pulposso, que vai desidratar^(12,50).

Quando a degeneração do núcleo pulposso estiver acompanhada da erosão do anel fibroso, teremos então a *ruptura interna do disco*. A fissura radial do anel fibroso, se segue o *prolapso distal*, estágio em que o ligamento longitudinal posterior continua íntegro. Se esse ligamento romper e o núcleo pulposso degenerado migrar para dentro do canal vertebral, teremos a *hérnia extrusa*. Quando um fragmento migra dentro do canal, para cima, para baixo ou para o interior do forâmen, tem-se a *hérnia seqüestrada*⁽⁷⁵⁾.

Chamamos a atenção para o fato de que toda esta evolução poderá ocorrer de forma sintomática ou assintomática. Indivíduos sãos, submetidos a estudo tomográfico e à primeira ressonância magnética, demonstraram ter hérnia de disco, mesmo volumosa, sem ter tido jamais dor lombar ou ciatalgia^(10,35).

Hoje está comprovado que o anel fibroso do disco é innervado por plexo de finas fibras nervosas que penetram da periferia para o seu interior⁽⁴⁴⁾, de modo que o

disco funciona como ligamento ricamente innervado. A evidência de que o disco pode doer vem de observações clínicas; durante a cirurgia realizada com anestesia local, comprimindo a região posterior do anel fibroso, este reproduz a dor. A mesma evidência ocorre quando se realiza a discografia^(13,22). A discografia é o único meio para se determinar quando o disco é doloroso. Essa dor somente se reproduz nos discos sintomáticos. Discos normais, em pacientes assintomáticos voluntários, não apresentam dor (36,68).

Patologicamente, a hérnia de disco consiste na migração do núcleo pulposso com fragmento do anel fibroso e, eventualmente, até da cartilagem do *plateau* vertebral para o interior do canal. Essa herniação provoca dor se compromete alguma raiz nervosa ou o saco tecal. O comprometimento neurológico pode ocorrer por compressão mecânica ou secundariamente ao processo inflamatório, com edema das estruturas nervosas⁽⁵⁴⁾.

Localização — Quanto à localização, a hérnia de disco pode ser: 1) mediana, que geralmente se manifesta por lombalgia aguda, eventualmente com irradiação; 2) hérnia centrolateral, que pode comprometer a raiz transeunte ou a raiz emergente; 3) hérnia foraminal, que compromete a raiz emergente e 4) hérnia extremolateral ou extraforaminal, que compromete a raiz superior, pois o trajeto das raízes lombares é oblíquo. Por isso, é de extrema importância correlacionar os achados de imagem com os dados clínicos, para a correta localização da hérnia.

ESTUDO POR IMAGEM

O diagnóstico da hérnia de disco pode ser feito pelas manifestações clínicas em cerca de 90% das vezes. Portanto, os exames subsidiários apenas nos auxiliam para determinar o local exato e a extensão do prolapso, para afastar outras causas de lombociatalgia e para nos guiar na terapia a ser instituída. A história natural da hérnia de disco⁽⁶⁵⁾ indica que muitas vezes ocorre processo de reabsorção que se segue ao processo inflamatório inicial, com o que o quadro neurológico e os sintomas da dor desaparecem. Isso pode ser comprovado pela ressonância magnética, em que, em uma primeira fase, aparece o disco extruso; em uma segunda fase, um halo de reabsorção e de processo inflamatório na periferia do fragmento e, por fim, o desaparecimento da imagem do disco herniado.

Muitos dos procedimentos diagnósticos modernos se superpõem na sua capacidade de análise detalhada das patologias que envolvem a coluna lombossacra. Cada um, no entanto, mantém vantagens únicas, específicas na avaliação das diversas patologias. Por essa razão, a escolha do exame a ser realizado depende de diversos fatores, como os sinais e sintomas apresentados pelo paciente, o mais provável diagnóstico clínico, o conhecimento das novas técnicas e a experiência do radiologista e do médico assistente. A sensibilidade dos exames com relação à mielografia, à tomografia computadorizada e à ressonância magnética com as suas diversas combinações pode ser determinada pelos trabalhos realizados por Modic & col.⁽⁵³⁾, que correlacionaram os achados dos exames com os achados cirúrgicos e verificaram concordância nos achados em 72% quando realizaram mielografia, 83% quando foi realizada tomografia computadorizada, 88% nos casos estudados por ressonância magnética, 93% quando realizaram tomografia mais ressonância magnética e 89% na ressonância magnética e mielografia.

RADIOLOGIA

O raio X simples da coluna lombossacra, a nosso ver, deve ser realizado em todos os pacientes com queixa de lombociatalgia, principalmente com o intuito de afastar outras patologias que levam à mesma, principalmente as de ordem degenerativa, tumoral ou infecciosa^(28,72). Também as deformidades congênitas, muito frequentes na transição lombossacra, na maioria são detectadas no RX simples. Por exemplo, a espondilólise, *spina* bífida e a vértebra de transição lombossacra. Com frequência, encontramos nos quadros de lombociatalgia a imagem da escoliose antálgica. As incidências oblíquas não devem ser solicitadas de rotina e sim reservadas para quando se necessitar avaliar radiologicamente os pedículos, os pares e as facetas articulares⁽⁶²⁾.

Com frequência, encontramos a hérnia de disco associada a alterações congênitas da transição lombossacra, como a lombarização de S₁, ou a sacralização de L₅, ou a hemissacralização de L₅. Geralmente, a hérnia ocorre, nesses casos, no primeiro espaço móvel, pois nele se localiza um *stress* anormal que leva à sobrecarga funcional e conseqüente ruptura do disco. A *spina* bífida oculta certamente não é causa maior de dor lombar, nem de aumento da incidência de hérnia de disco. Ela é tão

frequentemente encontrada no RX da população, em geral, que pode ser considerada apenas uma variação anatômica do normal, apesar de muitas vezes estar associada a outros defeitos congênitos.

MIELOGRAFIA LOMBAR

O estudo contrastado do canal lombar foi, até a década de 80, o exame de escolha para o diagnóstico da hérnia de disco. As frequentes manifestações neurotóxicas de cefaléias, náuseas, vômitos e mal-estar provocadas pelos contrastes não oleosos foram extremamente diminuídas pelo advento dos contrastes não iônicos hidrossolúveis, desde a década de 70. Mesmo com o advento da tomografia computadorizada e, posteriormente, da ressonância magnética, a mielografia continua tendo o seu espaço na elucidação das patologias que afetam o canal vertebral, pois revela uma sensibilidade superior a 70% dos casos, com relação aos achados cirúrgicos⁽⁵³⁾.

A mielografia mostra anormalidades que deslocam o saco tecal ou a raiz nervosa, sem nos dar certeza da causa do deslocamento. Um defeito extradural ao nível do espaço distal pode, em princípio, ser ocasionado por protrusão distal ou extrusão, ou mesmo por fibrose epidural ou cisto sinovial.

Os falsos positivos na mielografia são frequentes no diagnóstico diferencial entre hérnia de disco e estenose de canal, principalmente do recesso lateral. Os falsos negativos também não são raros de acontecer, principalmente nas situações de hérnia foraminal ou extremolateral. Somente a porção mais proximal da raiz nervosa é atingida pela mielografia, mesmo com o contraste hidrossolúvel. Para estudo do forâmen, se faz necessária a tomografia computadorizada⁽⁵⁹⁾.

É importante realizar o estudo mielográfico com o paciente em decúbito e em supino, em flexão e extensão, quando suspeitamos da possibilidade do "disco mole" (*soft disc*), pois este é projetado para o interior do canal, conforme a mudança da posição.

TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTADORIZADA

No início da década de 80, surgiu a tomografia computadorizada axial de alta resolução com o primeiro exame não invasivo para o diagnóstico da hérnia de disco lombar, tendo hoje em dia sensibilidade em torno de 80-90%⁽⁵³⁾.

A tomografia possibilita, ao mesmo tempo, o diagnóstico diferencial com a estenose de recesso lateral, a estenose foraminal, permitindo também o diagnóstico das hérnias foraminais e extremolaterais, situações não detectáveis à mielografia. Ela tem a vantagem adicional de mostrar com maior clareza a anatomia óssea, permitindo-nos visualizar as diversas patologias ósseas e articulares no diagnóstico diferencial das lombalgias e lombociatalgias, sendo às vezes superior até à ressonância nessas situações.

Além dos cortes axiais, a reconstituição sagital nos vários planos muitas vezes nos possibilita melhor estudo do canal vertebral. Nos cortes axiais, o canal deve ser avaliado principalmente em três níveis: nível disco, nível pedículo e nível forâmen, para se obter melhor estudo do interior do canal e da localização da hérnia discal⁽²⁹⁾.

Para que se possa afirmar pela tomografia computadorizada a presença da hérnia de disco, são usados três critérios: 1) a protrusão distal deve ser focal e assimétrica, na maioria das vezes em posição centrolateral, diretamente sobre a raiz nervosa que transita ao nível do disco; 2) deve haver uma compressão demonstrável sobre a raiz nervosa ou sobre o saco tecal, ou um deslocamento dos mesmos; 3) muitas vezes, é detectável um edema da raiz afetada, com alargamento da mesma, e o conseqüente apagamento de suas margens, ou a proeminência das veias epidurais adjacentes^(29,45).

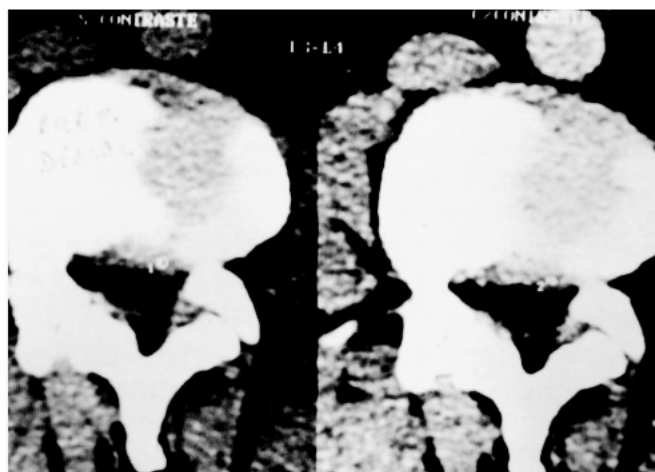


Fig. 1 — À esquerda, tomografia computadorizada (corte axial): aparente protrusão discal em L_1 - L_2 . À direita: após injeção de contraste intravenoso, com pouca impregnação e densidade levemente superior à CT simples, o que evidencia material distal protruso.

MIELOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

A tomografia computadorizada associada à injeção intratecal de contraste hidrossolúvel combina as várias vantagens da tomografia com as vantagens oferecidas pela mielografia. As anormalidades intratecais, especialmente ao redor do *conus medularis* e da cauda equina, são melhor identificadas pela mielotomografia^(11,76).

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONTRASTADA

A tomografia computadorizada associada à injeção de contraste intravenoso permite melhor diferenciação entre o tecido de fibrose e a hérnia residual ou recidivada, após tratamento cirúrgico de hérnia⁽⁶⁴⁾.

Concluímos que a tomografia computadorizada e ainda em nosso meio o exame de escolha na avaliação inicial de pacientes com lombociatalgia, devendo a ressonância magnética ser reservada como complemento à tomografia, quando esta nos deixa dúvidas quanto ao diagnóstico, mesmo porque poucos centros adiantados dispõem desse moderno meio de diagnóstico por imagem e também por seu alto custo.



Fig. 2 — CT mostrando hérnia extraforaminal em L_1 , associada à estenose de forâmen por osteófito posterior do corpo de L_1 .



Fig. 3 Mielotomografia computadorizada com injeção de contraste intratecal: deslocamento do mesmo e o envolvimento da raiz de L_1 por hérnia extrusa em L_1 - L_2 .

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Na suspeita de hérnia de disco, quando esta é acessível ao paciente, sem dúvida a ressonância magnética é o exame de escolha. Esse exame se baseia em um campo magnético que interage com os tecidos do corpo humano, produzindo imagens semelhantes porém superiores e com maior sensibilidade do que a tomografia computadorizada. E o único exame totalmente inócuo, sem necessidade de uso de contraste e que melhor mostra as patologias que envolvem as partes moles, tanto extra como intratecais. Como tem alta sensibilidade, e possível verificar os diversos graus de lesão do disco, desde sua degeneração até os diversos graus de ruptura, protrusão, extrusão e de seqüestro ⁽⁴⁾.

Através dos cortes em plano sagital, axial e coronal, podemos realizar verdadeiro estudo tridimensional, seja em nível pedículo, nível forâmen ou nível disco.

A ressonância magnética não só nos mostra as alterações anatômicas, mas também nos permite ver alterações fisiológicas e biomecânicas na fase precoce das diversas patologias ósseas e discais, o que nenhum outro exame permite ^(8,60).

Através das imagens pesadas em T₁ e T₂, com cortes axiais, sagitais e coronais, usando os diferentes pulsos seqüenciais, é que podemos identificar e localizar a hérnia de disco.

No corte sagital: 1) a intensidade do sinal do disco intervertebral normal é de baixo sinal em T₁, com áreas no centro de alto sinal em T₂, mostrando o núcleo pulposo hidratado com um anel mais escuro no seu interior ^(33,60,66); 2) a medula e a cauda equina dão médio sinal em T₁ e alto sinal em T₂.

A importância da seqüência sagital pesada em T₂ reside na possibilidade de avaliação do disco degenerado, de herniação do mesmo, de visualização do edema, de acumulação de fluídos anormais e de avaliação de massas extradurais, permitindo apreciação das doenças intra e extradurais ⁽⁷³⁾.

O disco sequestrado na imagem pesada em T₂ se apresenta como foco distinto de alto sinal no espaço epidural ⁽⁵³⁾.

Através das alterações precoces que podem ser captadas pela ressonância ao nível do osso subcondral adjacente aos discos, pode-se determinar se se trata de patologia aguda em atividade ou se estamos em presença de patologia crônica.

No corte axial, podemos localizar a hérnia de disco, permitindo verificar se é centrolateral, mediana, foraminal ou extraforaminal. A baixa intensidade de sinal do líquido cerebrospinal, a alta intensidade de sinal de gordura epidural e a intermediária intensidade de sinal do material distal nas imagens pesadas em T, possibilitam melhor avaliação no corte axial.

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA COM CONTRASTE INTRAVENOSO DE GADOLÍNIO

A recorrência de lombociatalgia apes cirurgia por hérnia de disco lombar ocorre em torno de 15 a 25% dos casos ^(9,63).

Esses sintomas no pós-operatório são determinados por tecido de fibrose no espaço epidural, estenose de canal não diagnosticada, aracnóidite, lesão da raiz nervosa no ato cirúrgico, instabilidade segmentar, discite ou por erro de nível no ato cirúrgico.

A ressonância magnética com injeção de contraste intravenoso paramagnético com gadolínio e, sem dúvida, o melhor exame para a avaliação desse *status* pós-operatório. Na ressonância sem contraste, a fibrose tem definição pobre e se distribui ao longo do espaço abordado na cirurgia e não tem efeito de massa significativo. Esse fato por si só pode diferenciar entre tecido de fibrose e material distal. Porém, é melhor visualizado com o uso do contraste intravenoso paramagnético, que vai impregnar o tecido de fibrose, altamente vascularizado, junto com as imagens das alterações inflamatórias, enquanto o material distal não se impregna. Assim, a imagem pesada em T₂, obtida imediatamente apes a injeção do contraste no plano axial, exibe um sinal de alta intensidade ao nível do tecido fibroso, enquanto o material distal avascular é mostrado com sinal de baixa intensidade ⁽⁴⁹⁾.

DISCOGRAFIA

Conforme já vimos, quando abordamos o assunto dor no disco, a injeção de contraste por via percutânea para o interior do núcleo pulposo se manifesta apenas no disco comprometido. Esse dado nos permite avaliar o comprometimento distal junto com a imagem anormal da degeneração distal, nas suas diferentes fases. A imagem da ruptura associada com a dor durante a injeção do contraste e considerada resultado positivo da discografia. O valor da discografia lombar permanece, po-

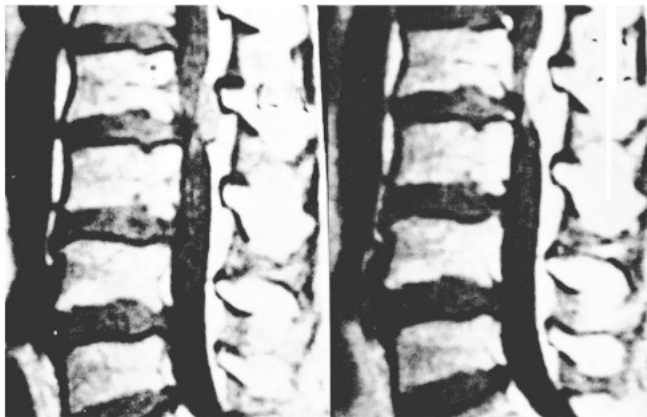


Fig. 4 — À esquerda, ressonância magnética, em corte sagital, mostrando massa posterior ao saco tecal em L₄-L₅, que se mostra reduzido em mais de 50% em seu diâmetro. À direita, após injeção de contraste intravenoso de gadolínio, essa massa apresenta imagem de alta intensidade em sua periferia e pequena imagem de baixa intensidade em seu interior.

rém, ainda bastante controvertido^(56,57). Sua principal indicação continua sendo a avaliação do grau de ruptura do anel fibroso e a verificação da integridade do ligamento longitudinal posterior, o que é de extrema importância para a indicação de tratamento com a quimionucleólise e a discectomia percutânea. Eventualmente, a ressonância magnética pode nos auxiliar nessa avaliação do grau de ruptura e da extrusão do disco. Quando isso não é possível, a discografia é imperativa. Quando há extravasamento do contraste para o interior do canal, evidencia-se a ruptura do ligamento, estando nesse caso contraindicada a quimionucleólise, bem como a discectomia percutânea^(58,67).

DISCOGRAFIA ASSOCIADA À TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

A discografia pode ser associada à tomografia computadorizada, o que permite melhor imagem e melhor avaliação do estado de lesão do disco e do ligamento longitudinal posterior, através dos cortes axiais realizados nos diversos níveis⁽⁶⁷⁾.

A CT-discografia também fornece imagens claras das alterações na patologia intradiscal, o que permite melhor sensibilidade diagnóstica em algumas situações de síndrome lombar persistente em que todos os outros exames resultaram normais^(38,39).

A análise da literatura sugere que essa técnica pode identificar com maior sensibilidade — acima de 90% —

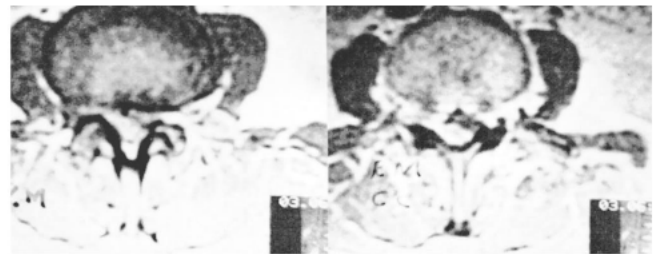


Fig. 5 — À esquerda, ressonância magnética, em corte axial do mesmo caso acima, mostrando a massa posterior e lateral direita comprimindo o saco tecal. À direita, após injeção de contraste paramagnético, vê-se a imagem da massa impregnada na sua periferia e, em seu interior, a imagem de baixo sinal comprimindo o saco tecal. Tratava-se de fragmento de disco seqüestrado, o que foi confirmado na cirurgia.

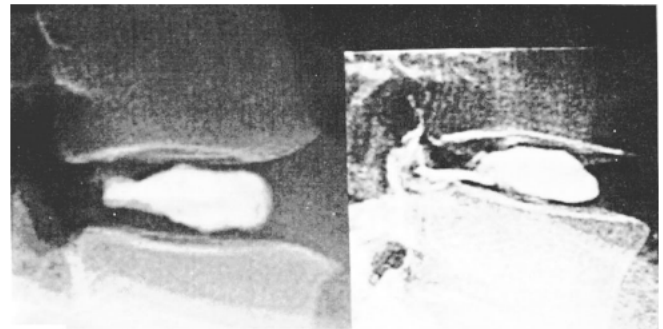


Fig. 6 — À esquerda, aspecto de discografia, com disco normal em L₄-L₅. À direita, discografia mostrando a ruptura do disco e hérnia, com extravasamento do contraste para o interior do canal, comprovando a ruptura do ligamento longitudinal posterior e evidenciando hérnia extrusa.

as hérnias foraminais e extraforaminais⁽³⁸⁻⁴⁰⁾. Também a diferenciação entre fibrose epidural e hérnia recidivada ou residual se obtém pela CT-discografia com a mesma sensibilidade que a ressonância magnética, com injeção de contraste paramagnético^(38,39).

Devemos, no entanto, lembrar que esse é um exame invasivo, com risco de paraefeitos, que são descritos como similares aos da injeção de metrizamida na mielografia^(32,38). A incidência de discite pós-discografia varia de 0,9 a 3,4%^(38,39,51).

Baseados nessas informações, concluímos que a CT-discografia é um exame útil, mas não isento de complicações, e deve ser reservado primariamente para pacientes com quadro doloroso importante, cuja história e exame clínico mostram razoável probabilidade de patologia orgânica, que poderá ser amenizada com algum tratamento específico.

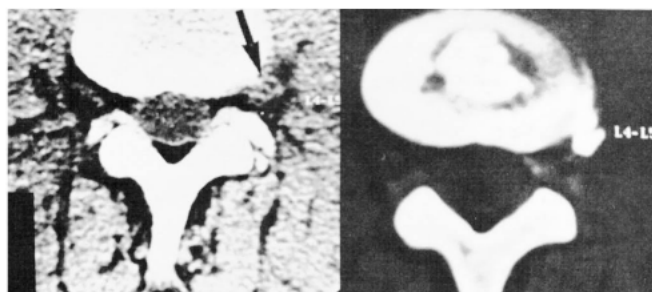


Fig. 7 — À esquerda, tomografia computadorizada revelando hérnia de disco extraforaminal (extremolateral) em L₄-L₅. À direita, na CT complementada com discografia, a comprovação da hérnia extremolateral extrusa.

ELETRODIAGNÓSTICO

A eletromiografia associada aos testes de velocidade de condução nervosa, a resposta ao reflexo H e F e o potencial evocado podem determinar não só a presença da lesão, mas também o nível afetado, bem como estimar o grau da disfunção aguda ou crônica da raiz nervosa. Através desses estudos, podemos obter informações, tanto no sentido de diagnóstico como de prognóstico. Em associação com a clínica e os exames de imagem, o estudo eletromiográfico é importante para determinar onde está ocorrendo a anormalidade anatômica ou funcional. Esse estudo pode estar normal quando outros exames se mostram normais, principalmente nas radiculopatias periféricas, tanto uni como multiradiculares.

Em estado inicial de ciatalgia, a eletromiografia pode não mostrar alterações quando a degeneração axonal é leve e apenas algumas poucas fibras começam a ser comprimidas. Por isso, ela é um exame dependente do tempo de evolução. No quadril inicial, ela pode apresentar falsos negativos.

Por outro lado, nas radiculopatias crônicas, a eletromiografia pode ser irrelevante, porque os músculos que anteriormente apresentavam potenciais de fibrilação por algum tempo após a radiculopatia podem se apresentar completamente reinervados e não revelar nenhuma atividade espontânea.

Devemos lembrar que a eletromiografia não é específica para estados compressivos por hérnia de disco, podendo se mostrar alterada também nas compressões por outras causas, como tumores^(20,31).

Concluimos, portanto, que a eletromiografia é um método útil, principalmente quando o exame clínico não nos permite localizar o nível da compressão junto com

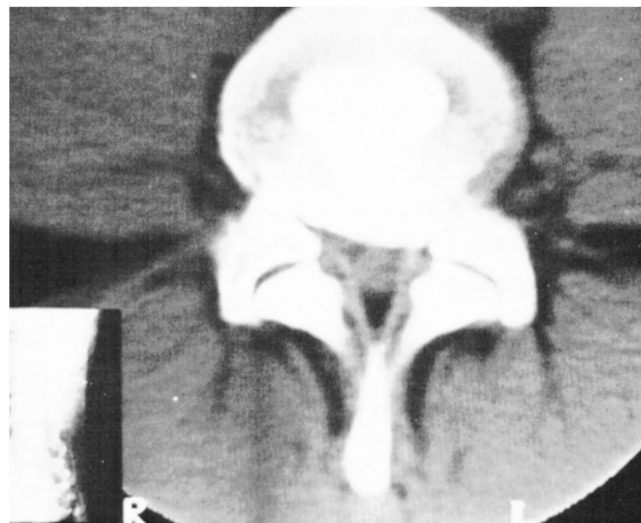


Fig. 8 — CT-discografia: constata-se hérnia protrusa, centrolateral esquerdo, com ligamento longitudinal posterior íntegro, caracterizando hérnia contida.

os exames de diagnóstico de imagem e essa correlação clínica e exames não compatível. Por último, ainda, quando a ciatalgia é persistente e o exame neurológico é normal.

TRATAMENTO CONSERVADOR

O tratamento da lombociatalgia causada pela hérnia de disco apresenta bons resultados, em torno de 80-90%, com o tratamento conservador⁽³⁰⁾, devendo ser usado, pelo menos, de quatro a seis semanas, dependendo de vários fatores, principalmente da tolerância do paciente à dor e do comprometimento neurológico.

Se o paciente obtém melhora pequena mas progressiva, é imperativa a persistência do tratamento não cirúrgico.

Weber demonstrou que os resultados de pacientes não operados e operados em quatro anos são semelhantes e iguais em dez anos, sendo que os operados obtiveram melhora significativa no primeiro ano pós-cirúrgico, comparados com os não operados⁽⁸¹⁾.

Na fase aguda, o tratamento é iniciado com repouso absoluto por três dias na posição mais confortável, para que o disco lesado não sofra mais compressão⁽⁵⁵⁾. Recomenda-se a flexão dos quadris para reduzir a lordose lombar, aumentando os forâmens intervertebrais; conjuntamente, é usado antiinflamatório não hormonal.

Em casos em que a ciatalgia é muito intensa, utilizamos corticóide, desde que o paciente não apresente contra-indicação, por um período curto de sete dias. A persistência da ciatalgia, alguns autores recomendam corticóide intratecal ou peridural^(14,16,67), mesmo na presença de déficit neurológico, com bons resultados em cerca de 90%, podendo ser repetido apostando na reabsorção do material do núcleo pulposo. Este, em contato com o espaço peridural, causa intenso processo inflamatório, demonstrado pela presença de fosfolipase A2⁽⁶⁵⁾. A ressonância magnética permite verificar o halo inflamatório em torno do fragmento do disco herniado, dando condições de selecionar os pacientes para tratamento conservador. Esse procedimento é dispendioso, inviável para a maioria dos pacientes.

Concomitantemente, é usada analgesia, de preferência não narcótica, para evitar dependência, principalmente nas reagudizações. Para relaxamento da musculatura lombar, usamos benzodiazepínicos em pacientes não deprimidos, sendo que nesses usamos antidepressivos, ajudando também a reduzir o limiar de dor.

Medidas físicas, como calor e massagem suave, podem ajudar no alívio do quadro algico.

A manipulação lombar é completamente contra-indicada nos casos de lombociatalgia, podendo agravar a compressão radicular. A tração lombar, de eficácia não comprovada, é pouco usada.

Na fase pós-aguda, em que a dor já é mais suportável, permitindo melhor mobilização, intensificamos as medidas fisioterápicas com calor e exercícios de alongamento e gradual reforço muscular com a técnica de Williams. A técnica de Mackenzie, baseada na tentativa de redução da hérnia discal pelo indireto redirecionamento da pressão discal com a hiperextensão, pode ser falha devida à extrusão de fragmentos, pela degeneração mi-xóide da hérnia, isolando o material herniado do restante do núcleo pulposo⁽⁵⁸⁾. Talvez seja tão eficaz quanto as descompressões via anterior, nos casos de protrusão discal.

Não recomendamos uso de colete por considerar que a atrofia muscular agravaria a estabilização lombar, não sendo mais eficaz do que o repouso sem flexão e rotação lombar.

É fundamental a escola de postura para os pacientes com hérnia discal, porque muitos já apresentavam déficit postural, como encurtamento dos isquiotibiais, insuficiência de abdominais e extensores lombopélvicos,

conseqüentemente aumento da lordose, favorecendo a degeneração discal.

Na fase tardia, em que o paciente apresenta apenas desconforto, e importante a manutenção da elasticidade e tônus muscular associada aos cuidados posturais.

TRATAMENTO CIRÚRGICO

O tratamento cirúrgico da hérnia distal lombar está indicado quando o tratamento conservador falhar na regressão do quadro algico, persistência e/ou progressão do déficit neurológico e crises repetitivas de lombociatalgia. A única indicação de urgência é a síndrome da cauda equina.

Vários estudos indicam que o insucesso da cirurgia de hérnia de disco está relacionado com diagnóstico insuficiente e a errada seleção dos pacientes^(26,48,70). Pode o cirurgião realizar brilhante cirurgia na coluna de um paciente mal selecionado, transferindo o insucesso pessoal do mesmo ao mau resultado da intervenção cirúrgica. Isso contrastaria com excelentes resultados do tratamento cirúrgico^(3,43,69,80), quando são obtidas imagens adequadas da hérnia distal correlacionadas com a clínica do paciente, que tem como objetivo o alívio de sua ciatalgia.

Finneson⁽²⁶⁾ divulgou tabela de escores, dando clara possibilidade ou não de sucesso da primeira discectomia (tabela 1).

TRATAMENTO CIRÚRGICO: TÉCNICA CONVENCIONAL E CONVENCIONAL LIMITADA

O tratamento da hérnia discal tem sido modificado desde Mixter & Barr, em 1934, com o melhor entendimento da biomecânica e da evolução do diagnóstico por imagem.

A exposição unilateral limitada, modificada por Spengler, em 1982⁽⁶⁹⁾, certamente é a técnica mais usada em nosso meio para hérnias discais primárias. Permite adequada descompressão das estruturas nervosas, com a retirada de todo o material herniário e núcleo pulposo residual intradiscal, além de, sob visão direta, remover recessos laterais das facetas articulares e permitir a foraminotomia, quando necessária. Essas possibilidades são as grandes vantagens sobre técnica de discectomia microcirúrgica ou sob descompressão indireta, como a quimionucleólise e discectomia percutânea.

Quando não conseguimos preservar a gordura peridural, usamos enxerto fino de gordura livre sobre a raiz

e dura-máter^(41,46), evitando a formação de fibrose. Rotineiramente, usamos corticóide e marcaína no espaço peridural antes da sutura da musculatura paravertebral. Esse procedimento reduz consideravelmente a dor no pós-operatório imediato, praticamente dispensando o uso de antiinflamatórios e analgésicos e encurtando o tempo de internação.

MICRODISCECTOMIA

A microdiscectomia foi descrita por Williams, em 1978⁽⁸⁰⁾, para reduzir o trauma cirúrgico sobre a musculatura paravertebral, ligamento amarelo, gordura peridural e diminuir a manipulação sobre as estruturas nervosas, com resultados bons variando de 86 a 97%(43,80). Os estudos comparativos com a técnica limitada convencional demonstraram redução do tempo de hospitalização e retorno mais rápido ao trabalho, não havendo diferença significativa sobre a discectomia limitada. No en-

tanto, devido ao limitado campo microcirúrgico, identificada a presença de estenose, que às vezes demonstrada por imagens no pré-operatório⁽⁶¹⁾, constituindo-se na maior causa de falha desta técnica.

DISCECTOMIA MAIS ARTRODESE

Observada a dor lombar crônica e a degeneração discal no nível da discectomia⁽⁷⁴⁾, alguns autores recomendam discectomia mais fusão. Frymoyer, em 1978⁽²⁷⁾, avaliando um longo seguimento, constatou resultados semelhantes entre as discectomias e discectomias mais fusão, ficando a artrodeose indicada se constatada instabilidade concomitante com a hérnia discal ou lesão das facetas articulares bilateralmente no transoperatório⁽²¹⁾.

DISCECTOMIA PERCUTÂNEA

Com o declínio do uso de quimionucleólise, devido aos efeitos colaterais, Hijikata⁽³⁴⁾, em 1975, introduziu

TABELA 1

Pontos positivos	Fatores positivos	Fatores negativos	Pontos negativos
5	1) Lombociatalgia severa para incapacitar	1) Lombalgia mais importante	15
15	2) Ciatlalgia é mais severa do que a lombalgia	2) Obesidade	10
5	3) Sustentação de peso agrava a dor, repouso melhora.	3) Sinais e sintomas orgânicos: — parestesias em toda a perna; simulação de fraqueza muscular; — dor em áreas não relacionadas com a lesão orgânica.	10
25	4) Exame neurológico indicando compressão de uma raiz específica	4) Retrospecto psicológico pobre, tentativa de suicídio, expectativa não real da cirurgia, internações por sintomas não orgânicos, inexplicável dor no peito, abdômen, dor intratável, alcoolismo, descontente com o trabalho, hostil ao meio, muito tempo fora do trabalho por razões médicas.	15
25	5) Imagem relacionada com o exame neurológico	5) Ganhos secundários: acidente de trabalho, acidente de trânsito, perto da aposentadoria, pensão pela dor incapacitante	10
10	6) Lasègue positivo	6) Prévios processos medicolegais	
20	7) Lasègue contralateral		
10	8) Preocupação real com a qualidade de vida		
Positivos total	Subtrair negativos dos positivos		Negativos total
Escore:			
75 ou mais bom			
65-75 razoável			
55-65 fraco			
Menos 55 ruim			

a discectomia percutânea, modificada por Onik⁽¹⁷⁾, em 1985, automatizando o procedimento. Geralmente, é indicada para hérnias contidas pelo ligamento longitudinal posterior, sem sinais de estenose de canal vertebral. "Recentemente, Mochida & Arima⁽⁵²⁾", após criteriosa seleção de pacientes com hérnias contidas, com menos de 50 anos de idade e com mais de seis meses de tratamento conservador, excluídos os pacientes com hérnia em L₅/S₁, por motivos técnicos, e também os que demonstraram sinais de estenose degenerativa, obtiveram 54% de bons resultados em 85 pacientes, em dois anos de seguimento, e ainda demonstraram que o material aspirado era relativamente de núcleo normal, comparado com a massa herniária obtida de cirurgia, dando clara evidência de que a hérnia discal propriamente dita não é totalmente aspirada. Em estudo multicêntrico realizado por cirurgiões treinados em quimionucleólise e discografia, os bons resultados foram de 55%, o que contrasta com os excelentes resultados divulgados pelos autores da técnica, em torno de 85%⁽⁵⁸⁾.

Muitas vezes, a hérnia de disco contida pelo ligamento longitudinal posterior desenvolve uma degeneração fibromixóide, isolando o material herniário do restante do núcleo pulposo. Também por estudos histológicos de hérnia discal, podemos ter hérnias de anel fibroso, anel epifisário cartilaginoso, associado ou não ao núcleo pulposo⁽⁸³⁾, o que inviabilizaria qualquer tentativa de descompressão indireta da raiz nervosa pela quimionucleólise ou aspiração percutânea. Os bons resultados obtidos pelo tratamento conservador, na história natural das hérnias contidas, serão provavelmente semelhantes aos obtidos com as técnicas de descompressão indireta por via anterior.

COMPLICAÇÕES

Apesar das precauções pré e transoperatórias, as complicações podem ocorrer e devem ser reconhecidas e imediatamente tratadas. Stolke relata complicações com microcirurgias em 7,8% e, na macrocirurgia, em 13,7%⁽⁷¹⁾.

As lesões vasculares da aorta abdominal, cava inferior e ilíaca comum são as mais dramáticas, com índice de mortalidade de 78%⁽¹⁹⁾ nas arteriais e 89% nas venosas, sendo que 50% sangram pela ferida operatória⁽²⁾ e outras fazem um grande hematoma retroperitoneal, levando a choque hipovolêmico no trans ou pós-operató-

rio imediato⁽⁷⁸⁾. Isso ocorre pelo incorreto dimensionamento do tamanho do espaço discal, com a cureta ou pinça pituitária ultrapassando o anel fibroso anterior e lacerando os vasos, o que deve ser imediatamente reparado através de laparotomia. A incidência é de um para 2.000⁽²¹⁾. Solonem, em 1975, realizou 25 discografias pós-discectomias e verificou contraste anterior ao disco em três pacientes, mas todos assintomáticos. Podem ocorrer fístulas arteriovenosas de diagnóstico tardio, levando a alteração circulatória nos membros inferiores e cardíaca.

A lesão da raiz pode ocorrer pela cauterização ou excessiva retração, principalmente em hérnias volumosas, devendo-se ter todo o cuidado no afastamento e proteção da raiz. Às vezes, a raiz encontra-se completamente achatada por uma hérnia anterior, podendo ser lacrada ou incisada. Deve-se obter adequada exposição da margem lateral da raiz. Alterações anatômicas, como duplicidade, bifurcação pré ou pós-pedicular, devem ser identificadas. Lesões de dura-máter, mais freqüentes na reintervenção, devem ser reparadas no transoperatório, para evitar a formação de fístula liquórica.

Discites podem ocorrer, na microcirurgia, em 1,4% e, na macrocirurgia, em 0,5%⁽⁷¹⁾, apresentando dor lombar forte, diferente das dores pré-operatórias, febrícula ou não, reação inflamatória na incisão e velocidade de hemossedimentação acima de 50, geralmente após a segunda semana⁽⁵⁾. Sinais radiológicos aparecem cerca de três a quatro semanas após a dor. A discite deve ser tratada com imobilização e antibioticoterapia dois a três meses, sendo que a cirurgia é raramente indicada quando tratada em tempo adequado. As infecções da ferida operatória devem ser debridadas e exaustivamente irrigadas recomendando-se cultura e antibioticoterapia específica tão logo haja a suspeita⁽⁷⁶⁾.

REFERÊNCIAS

1. Adams, M.A. & Hutton, W.C.: Gradual disc prolapse. *Spine* 10: 524, 1985.
2. Anda, S.: Anterior perforation in lumbar discectomy. *Spine* 16: 54-60, 1991.
3. Andrews, D. & Lavyne, M.: Retrospective analysis of microsurgical and standard lumbar discectomy. *Spine* 15: 329-335, 1990.
4. Berns, D. H., Blaser, S.I. & Modic, M.T.: Magnetic resonance imaging of the spine. *Clin Orthop* 244: 78-100, 1989.
5. Bircher, M. D.: Discitis following lumbar surgery. *Spine* 13:98-102, 1988.

6. Birkland, W. & Taylor, T.K.T.: Mayor vascular injuries in lumbar disc surgery. *J Bone Joint Surg [Br]* 51:4-19, 1960.
7. Blumenthal, S.: The role of anterior lumbar fusion for internal disc disruption. *Spine* 13: 1-6, 1978.
8. Bobest, M., Furo, I., Tompa, K., Pocsik, I. & Kuncz, A.: IH Nuclear magnetic resonance study of intervertebral discs. *Spine* 1:709-711, 1986.
9. Boden, S., Davis, D., Dina, T. & col: Contrast-enhanced MR imaging performed after successful lumbar disc surgery: prospective study. *Radiology* 182:59-64, 1992.
10. Boden, S., Davis, D. O., Dina, T. S., Patronas, N. J., Wiesel, S. W.: *The incidence of abnormal lumbar spine MRI scans in asymptomatic patients: a prospective and blinded investigation.* Manuscript, George Washington University, 1989.
11. Bolender, N.F., Schonstrom, N.S.R. & Spangler, D.M.: Role of computerized tomography and mielography in the diagnosis of central spinal stenosis. *J Bone Joint Surg* 67:240-246, 1985.
12. Brinckmann, P.: Injury of the annulus fibrosus and disc protrusions in the production of disc degeneration. *J Bone Joint Surg [Am]* 52:468, 1970.
13. Brodsky, A.E. & Binder, W.F.: Lumbar discography: its value in diagnosis and treatment of lumbar disc lesions. *Spine* 4:110, 1979.
14. Brown, F.W.: Management of diskogenic pain using epidural and intrathecal steroids. *Clin Orthop* 73: 129, 1977.
15. Brown, F.W.: *Symposium on the lumbar spine*, California, Nov., 1979.
16. Bush & col: The natural history of sciatica associated with disc pathology. *Spine* 17: 1205-1212, 1992.
17. Davis, G.W., Onik, G. & Helus, C.: Automated percutaneous discectomy. *Spine* 16:359-363, 1991.
18. Delong, W.B. & col.: Conservative management of low back pain, in *Lumbar Spine Surgery*, 2ª ed., 1988.
19. Desasseure, R. L.: Vascular injuries coincident to disc surgery. *Neurosurgery* 16:56-59, 1959.
20. Eisem, A. & Hoisch, M.: The electrodiagnostic of spinal root lesions. *Spine* 8:98-106, 1983.
21. Eismont, F.J. & Currier, B.: Current concepts review: surgical management of lumbar intervertebral-disc disease. *J Bone Joint Surg [Am]* 71: 1266-1271, 1991.
22. Executive Committee of the North American Spine Society: Position statement on discography. *Spine* 13: 1343, 1988.
23. Fager, C.A.: Identification and management of radiculopathy. *Neuros Clin North Am* 1-12, 1993.
24. Fager C.A.: Ruptured median and paramedian lumbar disk: a review of 243 cases. *Surg Neurol* 23:309-323, 1985.
25. Farfan, H.F., Cosaette, J.W., Robertson, G.H. & col.: The effects of torsion on the lumbar intervertebral joints: the role of torsion in the production of disk degeneration. *J Bone Joint Surg [Am]* 52:468, 1970.
26. Finneson, B.: A lumbar disc surgery predictive score card. *Spine* 3:186-188, 1978.
27. Frymoyer, J.W.: Disc excision and spine fusion in the management of lumbar disc disease: a minimum ten-year follow-up. *Spine* 13:1-6, 1978.
28. Frimoyer, J.W., Newberg, A., Pope, M.H., Wilder, D.G., Clements, Mac Pherson, B.: Spine radiographs in patients with low back pain. *J Bone Joint Surg* 66: 1048-1055, 1984.
29. Greenough, C.G., Dimmock, S., Edwards, D., Ransford, A.O. & Bentley, G.: The role of computerized in intervertebral disc prolapse. *J Bone Joint Surg* 68:729-733, 1986.
30. Hakelius: Prognosis in sciatica: a clinical follow-up of surgical and on-surgical treatment. *Acta Orthop Scand [Suppl]* 129, 1970.
31. Haldeman, S.: The electrodiagnostic evaluation of nerve root function. *Spine* 9:42-48, 1984.
32. Herkowitz, H.N., Romeyn, R.L., Rothman: The indications for metrizamine myelography. Relationship with complications after myelography. *J Bone Joint Surg* 49: 1243-1244, 1983.
33. Hickey, D.S., Aspden, R.M., Hukins, D.W.L., Jenkins, J.P.R. & Isherwood, I.: Analysis of magnetic resonance images from normal and degenerative lumbar intervertebral disc. *Spine* 11:702-708, 1986.
34. Hijikata, S.: Percutaneous nucleotomy: a new concept technique and 12 year experience. *Clin Orthop* 238:9-23, 1989.
35. Hitselberger, W.E. & Witten, R.M.: Abnormal myelograms in asymptomatic patients. *J Neurosurg* 28:204-206, 1968.
36. Holt, J.: The question of lumbar discography. *J Bone Joint Surg [Am]* 50:720, 1968.
37. Inoue, H.: Three-dimensional architecture of lumbar intervertebral disc. *Spine* 5: 100, 1980.
38. Jackson, R.P., Cain, J.E., Jacobs, R.R., Cooper, B.R. & Mac Manus, G.E.: The neuroradiography diagnosis of lumbar herniated nucleus pulposus (I): a comparison of computed tomography, myelography, CT-mielography, discography and CT-discography. *Spine* 14:1356-1361, 1989.
39. Jackson, R.P., Cain, J.E., Jacobs, R.R., Cooper, B.R. & Mac Manus, G.E.: The neuroradiography diagnosis of lumbar herniated nucleus pulposus (II): a comparison of computed tomography, myelography, CT-mielography, discography and CT-discography. *Spine* 14:1362-1367, 1989.
40. Jackson, R.P. & Glah, J.J.: Foraminal and extraforaminal lumbar disc herniation: diagnosis and treatment. *Spine* 12:577-585, 1987.
41. Jacobs, R.R., McLain, O. & Neff, J.: Control of post laminectomy scar formation: an experimental and clinical study. *Spine* 5: 223-229, 1980.
42. Kahanovitz, N. & col.: A multicenter analysis of percutaneous discectomy. *Spine* 15:713-715, 1990.
43. Kahanovitz, N.: Limited surgical discectomy and microdiscectomy: a clinical comparison. *Spine* 14: 79-81, 1981.
44. Konttinen, Y.T., Gronblad, M. & Antti-Poika, I.: Neuroimmunohistochemical analysis for peridiscal nociceptive neural elements. *Spine* 15:383, 1990.
45. Kornberg, M., Rehtine, G.R. & Dupuy, T.E.: Computed tomography in the diagnosis of a herniated disc at the L₅/S₁ level. *Spine* 9:433-436, 1984.
46. Langenskiöld, A. & Kiviluoto, O.: Prevention of epidural scar formation after operation on lumbar spine by means of free fat transplants. *Clin Orthop* 115:92-95, 1976.
47. Loquidice, V.: Anterior lumbar interbody fusion. *Spine* 13:366-369, 1988.

48. MacNab, I.: Negative disc exploration. *J Bone Joint Surg [Am]* 3: 891-903, 1971.
49. Maravilla, K.R., Lesh, P., Weinreb, J.C. & col.: Magnetic resonance imaging of the lumbar spine with CT correlation. *AJNR* 9: 51-58, 1988.
50. Markolf, K.L. & Morris, J.M.: The structural components of the intervertebral disc. *J Bone Joint Surg [Am]* 56: 675, 1974.
51. Massie, W.K. & Stevens, D.B.: A critical evaluation of discography. *J Bone Joint Surg* 49: 1243-1244, 1987.
52. Mochida, J. & Arima, T.: Percutaneous nucleotomy in lumbar disc herniation: a prospective study. *Spine* 18: 2063-2068, 1993.
53. Modic, M.T., Masarik, T., Boumphey & col.: Lumbar herniated disc disease and canal stenosis: prospective evaluation by surface coil MR, CT and myelography. *AJNR* 7: 709-711, 1986.
54. Murphy, R.W.: Nerve roots and spinal nerves in degenerative disk disease. *Clin Orthop* 129: 46, 1977.
55. Nachemson, A. & Morris, J.M.: In vivo measurements of intradiscal pressure. *J Bone Joint Surg [Am]* 46: 1077-1092, 1964.
56. Nachemson, A.: Lumbar discography — where are we today? (editorial) *Spine* 14: 555-557, 1989.
57. North American Spine Society: position statement on discography (editorial). *Spine* 13: 1343, 1988.
58. Onik, G., Mooney, V., Marron, J.C. & col.: Automated percutaneous discectomy: a prospective multi-institutional study. *Neurosurgery* 26: 228-233, 1990.
59. Osborne, D.R., Heiz, E.R., Bullard, D. & col.: Role of computed tomography in the radiological evaluation of painful radiculopathy after negative myelography: foraminal neural entrapment. *Neurosurgery* 14: 147-153, 1984.
60. Panagiotacopoulos, N.D., Pope, M.H., Krag, M.H. & Blick, R.: Water content in human intervertebral discs. Part I — Measurement by magnetic resonance imaging. *Spine* 12: 912-917, 1987.
61. Poster, R.W., Hibbert, C.S. & Wicks, M.: The spinal canal in symptomatic lumbar disc lesion. *J Bone Joint Surg [Br]* 60: 485-487, 1978.
62. Roberts, F.F., Kishore, P.R. & Cunningham, M.E.: Routine oblique radiography of the pediatric lumbar spine: is it necessary? *AJR* 131: 297-298, 1978.
63. Ross, J.: Magnetic resonance assessment of the postoperative spine. *Radiol Clin North Am* 29: 793, 1991.
64. Rothman, S.L. & Glenn, W.V. Jr.: *The postoperative spine*, Baltimore, University Park Press, 1985. p. 349-383.
65. Saal, J.A., Saal, J.S. & Herzog, R.J.: The natural history of lumbar disc extrusions treated non-operatively. *Spine* 15: 683-686, 1990.
66. Scheibler, M., Camerino, V., Fallon, M. & col.: In vivo and ex vivo magnetic resonance imaging evaluation of early disc degeneration with histopathologic correlation. *Spine* 16: 635-640, 1991.
67. Shields, C.B., Reiss, S.J. & Garretson, H.D.: Chemonucleolysis with chymopapain: results in 150 patients. *J Neurosurg* 67: 187-191, 1987.
68. Simmons, E.H. & Segil, C.M.: An evaluation of discography in the localization of symptomatic levels in discogenic disease of the spine. *Clin Orthop* 108: 57, 1975.
69. Spengler, D.M.: Lumbar discectomy. Results with limited disc excision and selective foraminotomy. *Spine* 7: 604-607, 1982.
70. Spengler, D. & col.: Patient selection for lumbar discectomy — An objective approach. *Spine* 4: 129-134, 1979.
71. Stolke, D.: Intra and postoperative complication in lumbar disc surgery. *J Bone Joint Surg [Br]* 51: 4-19, 1960.
72. Torgerson, W.R. & Dotter, W.E.: Comparative roentgenographic study of the asymptomatic and symptomatic lumbar spine. *J Bone Joint Surg* 58: 850-853, 1976.
73. Vanderburgh, D.F. & Kelly, W.M.: Magnetic resonance imaging signal changes of degenerative disc disease. *Clin North Am J* 20-21, 1993.
74. Vaughan, P.: Results of L₄/L₅ disc extrusion alone versus disc excision and fusion. *Spine* 13: 670-695, 1988.
75. Venner, R.M. & Crock, H.V.: Clinical studies of isolated disc resorption in the lumbar spine. *J Bone Joint Surg [Am]* 56: 675, 1974.
76. Voelker, J.L., Mealey, J., Eskridge, J.M. & Gilmore, R.L.: Metrizamide enhanced computed tomography as an adjunct to metrizamide myelography in the evaluation of lumbar disc herniation and spondylosis. *Neurosurgery* 20: 379-384, 1987.
77. Weber, H.: Lumbar disc herniation: a controlled prospective study with ten year of observation. *Spine* 8: 131-140, 1983.
78. Wiesel, S., Berini, P. & Rothman, R.: *The aging lumbar spine*, 1982.
79. Williams, P.C.: Examination and conservative treatment for disc lesion of the lower spine. *Clin Orthop* 5: 28-36, 1955.
80. Williams, R.: Microlumbar discectomy: a conservative surgical approach to the virgin herniated lumbar disc. *Spine* 3: 175-183, 1978.
81. Williams, R.W.: Microlumbar discectomy. A 12 year statistical review. *Spine* 11: 851-852, 1980.
82. Wilson, D.H.: Microsurgical and standard removal of the protruded lumbar disc: a comparative study. *Neurosurgery* 8: 422-427, 1981.
83. Yasuma, T.: Histological development of intervertebral disc herniation. *J Bone Joint Surg [Am]* 68: 1066-1072, 1986.