

Programa de Formação Contínua AOSpine

Patologia Degenerativa

Hérnia de disco cervical

Autor

Dr. Aliro San Martín

Organizador

Dr. Néstor Fiore



Hérnia de disco cervical

Autor

Dr. Aliro San Martín

Organizador

Dr. Néstor Fiore



OBJETIVOS

- ▶ Descrever os sintomas e sinais causados pelas compressões radiculares cervicais secundários às hérnias discais.
- ▶ Analisar a importância dos resultados dos exames complementares.
- ▶ Considerar os elementos importantes no diagnóstico diferencial da patologia.
- ▶ Descrever os tratamentos necessários à solução do problema, bem como os resultados desses tratamentos.



ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Introdução..... | 04 |
| Generalidades..... | 04 |
| História natural..... | 05 |
| Síntese..... | 06 |
| 2. Elementos clínicos..... | 07 |
| Formas de apresentação..... | 07 |
| Exame físico..... | 07 |
| Síntese..... | 09 |
| 3. Estudos complementares..... | 10 |
| Radiologia..... | 10 |
| Ressonância magnética..... | 10 |
| Tomografia computadorizada..... | 11 |
| Outros estudos..... | 12 |
| Síntese..... | 12 |
| 4. Diagnóstico diferencial..... | 13 |
| Causas raquidianas..... | 13 |
| Causas extra-raquidianas..... | 14 |
| Outras patologias..... | 16 |
| Síntese..... | 16 |
| 5. Tratamento..... | 17 |
| Tratamento médico..... | 17 |
| Tratamento cirúrgico..... | 19 |
| Síntese..... | 25 |
| 6. Casos particulares de hérnia de disco..... | 26 |
| Hérnia de disco com compressão medular..... | 26 |
| Referências..... | 27 |



1. INTRODUÇÃO

Generalidades

Descrição

A hérnia de núcleo pulposo (HNP) pode ser classificada de várias maneiras:

- ▶ Migração de um fragmento do núcleo através do anel fibroso, que sobressai posteriormente, com ou sem compressão de estruturas neurológicas, como a medula espinhal ou a raiz emergente na direção do forame.
- ▶ Produto do processo degenerativo intervertebral, o qual tem grande influência genética e é apresentado entre os 25 e 50 anos de idade, majoritariamente em homens, sem a presença de mecanismos traumáticos.
- ▶ Hérnia mole, diferente da hérnia dura, formada por osteófitos secundários à espondilose de unciformes e apófises articulares.

As hérnias podem tornar-se sintomáticas quando o fragmento herniário comprime a medula espinhal ou a raiz, dependendo de sua localização e tamanho.

Além disso, ocorrem alterações bioquímicas, com liberação de diferentes substâncias que provocam um processo inflamatório ao redor da raiz que causa dor, parestesias e diversos graus de lesão motora (Cornefjord, Olmarker, Farley, Weinstein e Rydevik, 1995):

- substância P,
- polipeptídios vasoativos,
- citocinas,
- fator de crescimento nervoso (NGF),
- fosfolipases 2 a partir das células do núcleo.

Adicionalmente, pode haver comprometimento do gânglio sensitivo, com subsequente dor causada pela mesma inflamação (Murata et al., 2006).

Classificação

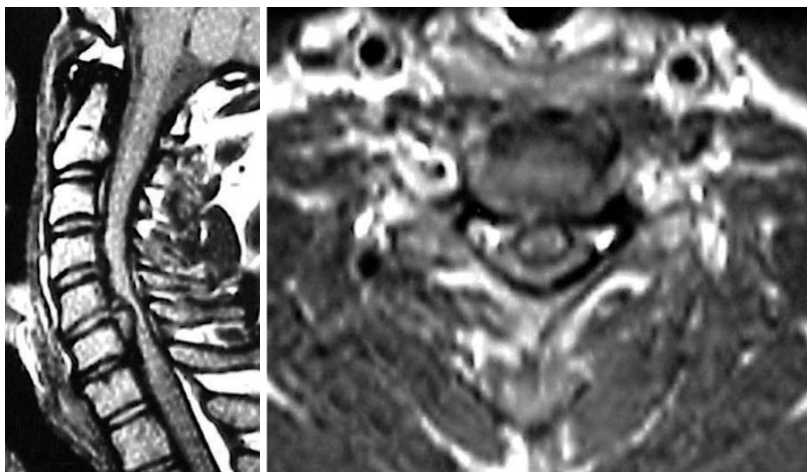
Fardon e Millete (2001) classificam as hérnias conforme o seu grau de migração, através do anel fibroso e do ligamento longitudinal posterior, em:

| | |
|---------------------|---|
| Protusas | O fragmento permanece contido no anel fibroso. |
| Extrusas | O anel é contido pelo ligamento longitudinal posterior. |
| Sequestradas | O fragmento está mais posterior que o ligamento longitudinal posterior, sem contato com o disco intervertebral. |
| Migradas | As extrusas e sequestradas com deslocamento cefálico ou caudal com relação ao disco intervertebral. |

As hérnias podem também ser classificadas conforme a sua localização:

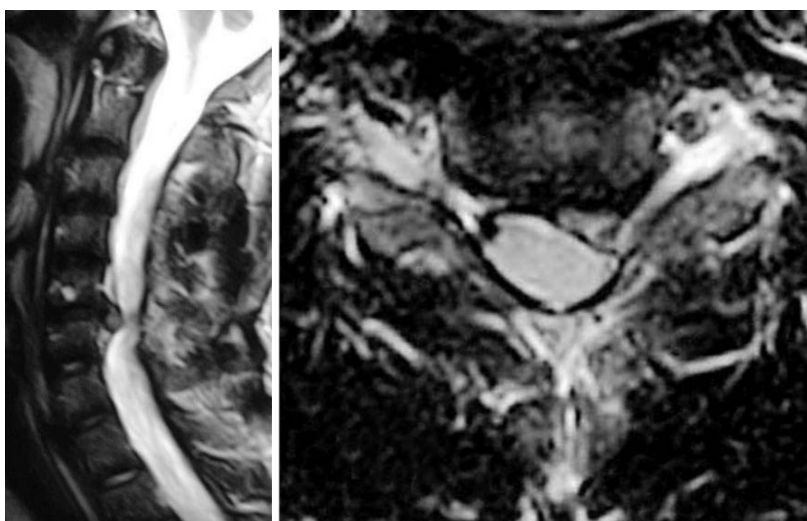
| | |
|-------------------|--|
| Centrais | No terço médio da borda posterior do disco intervertebral. |
| Laterais | Nos terços laterais do disco intervertebral. |
| Foraminais | No forame. |

A seguir, são mostradas algumas imagens dos diferentes tipos de hérnias:



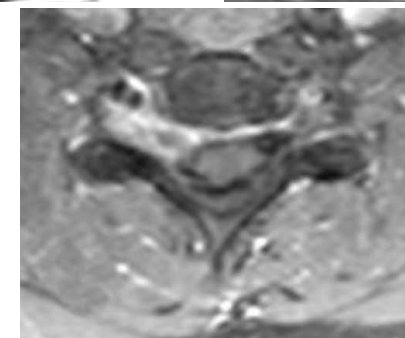
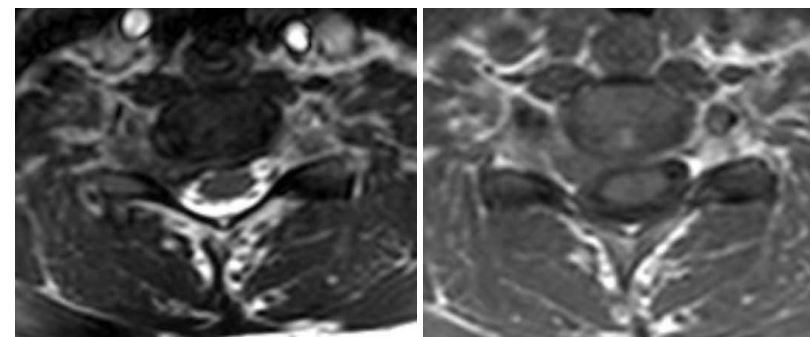
Hérnia de grande tamanho em canal estreito, com compressão medular sintomática.

Hérnia do núcleo pulposo C5 C6 em sequência, densidade protônica, central, extrusa e migrada caudalmente



Deformidade do saco dural no lado esquerdo.

Hérnia C5 C6 esquerda, em sequência T2, extrusa lateral



Hérnia foraminal direita, em sequência T2, T1 e T1 com gadolínio, respectivamente

História natural

Descrição

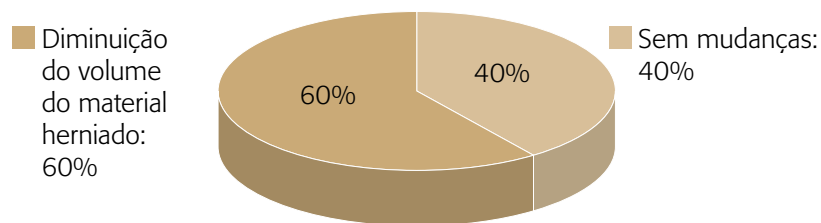
Existem vários estudos descrevendo hérnias do núcleo pulposo assintomáticas na população sadia, numa percentagem de 19 a 45% (Boden et al., 1990).

Esse índice deve ser considerado em uma análise criteriosa da doença, levando em conta a sua história natural, o exame físico do paciente e as imagens obtidas, antes de decidir entre a presença da hérnia e a sintomatologia do paciente.

Isto significa que a correlação clínico imagenológica é pobre no que diz respeito ao diagnóstico de HNP cervical.

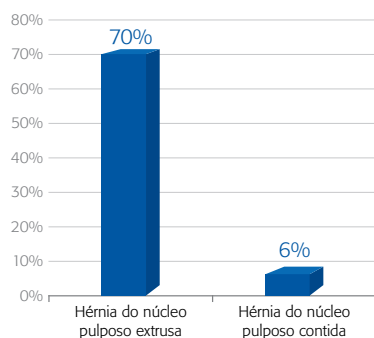


Mochida, Komori, Okawa, Muneta, Haro e Shinomiya (1998) analisaram a reabsorção que acontece nas hérnias do núcleo pulposo cervical sintomáticas:

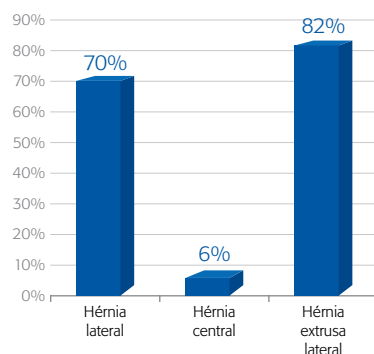


Porcentagem de reabsorção das hérnias do núcleo pulposo cervical sintomáticas

A seguir, é mostrado o que acontece, em termos de regressão, nas hérnias de núcleo pulposo extrusas e contidas. Os estudos mostram diferentes níveis de regressão com relação à localização dentro do canal e à reabsorção:



Porcentagem de regressão das hérnias do núcleo pulposo



Porcentagem de regressão de diferentes hérnias

O processo de regressão e reabsorção das hérnias do núcleo pulposo ocorre dentro dos primeiros três meses, e estudos com ressonância magnética (RM) após esse período não mostram alterações significativas.

A reabsorção acontece por duas razões:

- ▶ Fagocitose por macrófagos somada a uma neovascularização, que é maior nas hérnias do núcleo pulposo que estão extrusas e, maior ainda, naquelas que estão sequestradas.

▶ Diminuição do volume das hérnias do núcleo pulposo devido às seguintes causas:

- desidratação do material nuclear extruso ou sequestrado;
- reabsorção do edema (provocando a diminuição do volume deste material sólido);
- reabsorção do hematoma que acompanha, em várias ocasiões, a extrusão e a ruptura do anel fibroso.

É por isso que a imagem de aumento de sinal em sequência T2, STIR e T1 com gadolínio por edema do material extruso poderia ser um sinal de bom prognóstico, no sentido que o edema pode ser reabsorvido e, assim, obter sucesso com um tratamento conservador.



HNP extrusa lateral esquerda

É importante destacar que não há relação entre o grau de reabsorção e a melhora clínica do paciente.

Hérnia grande com componente edematoso no material nuclear, contida pelo ligamento longitudinal posterior.

Por outro lado, 60% dos 60% de pacientes sem reabsorção também melhoram, o que é um outro aspecto a considerar para insistir no tratamento conservador.



Síntese: INTRODUÇÃO

É importante analisar profundamente a necessidade de um tratamento conservador enquanto não haja indicações claras que apontem para considerar a cirurgia como opção.



2. ELEMENTOS CLÍNICOS

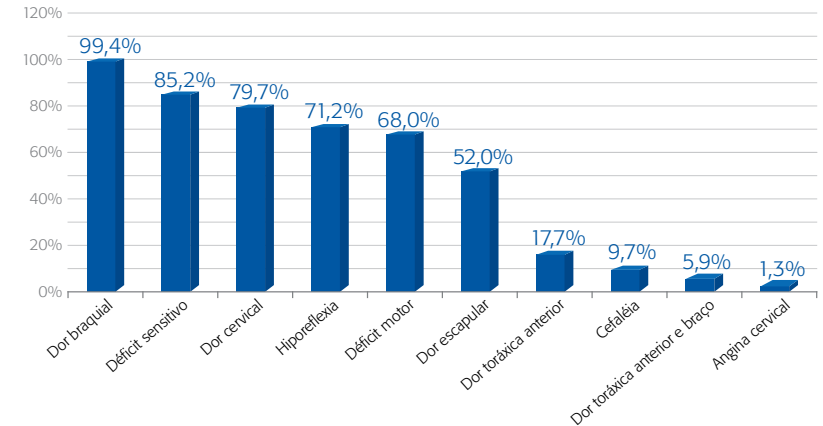
Formas de apresentação

As HNP cervicais geralmente começam com dor cervical localizada no mesmo lado que a hérnia, que pode se irradiar para a região cervicodorsal ipsilateral e, inclusive, pode chegar a incorporar a zona periescapular e interescapular, associada a uma contratatura muscular importante que limita a mobilidade da coluna cervical, especialmente na extensão e nas rotações. Elas se associam a uma dor braquial inicialmente proximal e que, conforme a dimensão do processo fisiopatológico com relação à compressão da raiz nervosa, pode se irradiar distalmente até as diferentes regiões da mão, conforme a raiz envolvida.

Há ocorrência de alterações sensitivas, como hipoestesia, parestesias e formigamento nos territórios dermatômicos correspondentes, sensação de queimação e ardor e, com frequência, outras disestesias de magnitude variada.

A dor pode ser de começo agudo ou gradual e, muitas vezes, pode ser persistente, constante, de natureza pesada. Durante os momentos de dor, os pacientes não conseguem encontrar uma postura antálgica que alivie o desconforto. Nas lesões da raiz C7 existe uma posição que alivia parcialmente a sintomatologia irradiada para a extremidade superior, a qual consiste na elevação da extremidade superior, com a mão colocada atrás da cabeça, diminuindo assim a sintomatologia dolorosa, parcialmente e por pouco tempo (Davidson, Dunn y Metzmaker, 1981).

Sintomas



Manifestações sintomáticas em 736 pacientes com cervicobraquialgia
(Henderson, Hennesy, Shuey e Shackelford, 1983)

Exame físico

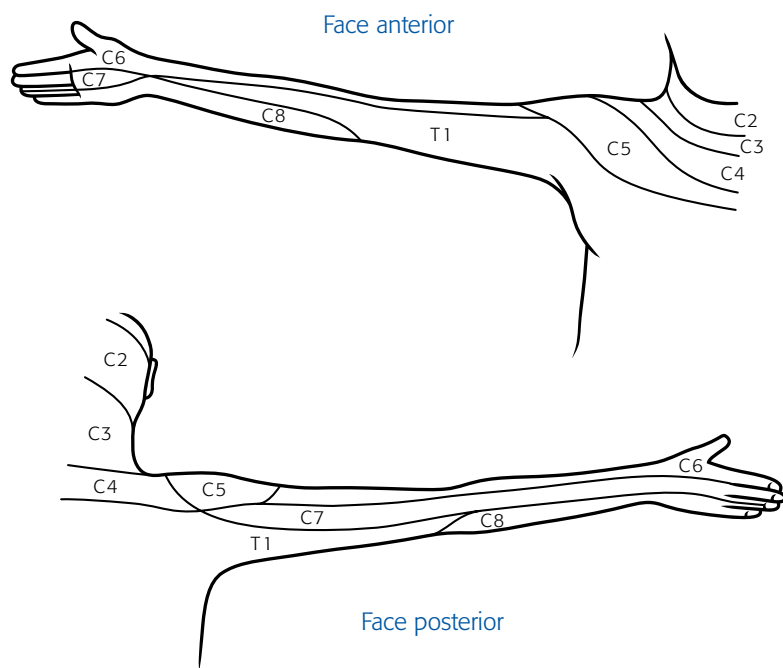
A seguir, são apresentadas as diferentes manobras e sintomas próprios de um exame físico para detectar estes tipos de hérnias:

- ▶ A manobra de Spurling, com extensão cervical e rotação na direção do lado doloroso, aumenta a sintomatologia e coloca em evidência a irradiação para a extremidade superior.
- ▶ Se acrescentarmos a abdução do ombro e extensão da extremidade superior, a dor provocada será evidenciada e teremos a manobra de Roger Bikilas.
- ▶ A manobra de Valsalva é também evidência a dor referente a diferentes dermatomas, quando já existe um processo irritativo avançado da raiz (Rubinstein, Pool, van Tulder, Riphagen e de Vet, 2007).

- ▶ A compressão axial da coluna cervical pode estreitar o forame e reproduzir a irradiação da dor quando a compressão estiver no canal foraminal (Hoppenfeld, 1981).
- ▶ As alterações motoras se caracterizam por paresias de diferentes magnitudes nos diferentes grupos musculares correspondentes à raiz lesionada e que se classificam desde paresias moderadas até a paralisia total, numa escala que vai de M0 (paralise total) até M5 (força muscular normal).
- ▶ Existem também alterações dos reflexos osteotendíneos, principalmente os do bíceps (correspondentes às raízes C5 e/ou C6) e o tríceps (correspondente à raiz C7).

Sintomas e sinais conforme o nível da raiz lesionada

Nos desenhos e tabelas abaixo, são indicados os principais sintomas de lesões em cada uma das raízes cervicais.



Territórios sensitivos radiculares nos membros superiores

Raiz C3

- O comprometimento desta raiz é bastante raro e ocorre por uma hérnia do núcleo pulposo C2-C3.
- A dor se localiza na zona suboccipital do lado correspondente, de forma semelhante à síndrome de Arnold, de maneira que compromete a região do osso occipital e a região retroauricular, e que pode vir associado a parestesias da pele e do couro cabeludo.
- O déficit motor desta raiz não aparece no exame físico.

Raiz C4

- Esta lesão é causada por uma hérnia no nível C3-C4.
- Produz dor na região cervical e no ombro do lado afetado, acompanhada de formigamento na zona alta do ombro.
- Pode haver comprometimento motor manifestado por uma alteração possivelmente diafragmática, com respiração paradoxal, obrigando a realização de um estudo fluoroscópico da dinâmica do diafragma.

Raiz C5

- Ocorre por lesão do disco C4-C5.
- Apresenta dor cervical irradiada ao braço na zona proximal da face externa e posterior, associada a uma paresia do deltóide, claramente evidenciável ao ser solicitada a abdução do braço.
- O comprometimento dos reflexos osteotendíneos corresponde ao músculo bíceps, uma vez que este está inervado em conjunto com a raiz C6.

Raiz C6

- Ocorre por lesão herniária no nível C5-C6.
- Produz dor cervical, dor na região lateral do braço e do antebraço e na região dorsoradial da mão. Há formigamento na mesma região lateral do braço e antebraço e na região dorsoradial da mão. Além disso, aparecem alterações sensitivas nos três dedos radiais, dor essa que pode ser confundida com a síndrome do túnel do carpo.
- Com relação à parte motora, podem ser observadas paralisias dos extensores do pulso e da flexão do cotovelo e supinação do antebraço.
- Os reflexos podem estar diminuídos, especialmente o bíceps, com uma inervação compartilhada com a raiz C5 e o reflexo braquiorradial.

Raiz C7

- Ocorre por uma hérnia no nível C6-C7. É a mais frequentemente observada na coluna cervical.
- A dor se localiza na região posterior do ombro, na região da escápula, na região posterior do braço, no dorso do antebraço e dorso do anular.
- As lesões motoras correspondem a uma paresia do tríceps, dos flexores do pulso e dos extensores de dedos.
- Com relação aos reflexos osteotendíneos, pode haver uma diminuição ou arreflexia do músculo tríceps.

Raiz C8

- Ocorre por uma hérnia no nível C7-T1.
- A dor localiza-se na região mediana do braço e do antebraço e na região mediana da mão e dos dedos cubitais. Há formigamento palmar e dorsal dos dedos cubitais e da borda ulnar da mão e da eminência hipotenar.
- No tocante à parte motora, pode haver paresia dos músculos intrínsecos da mão, causando ao paciente uma alteração da motricidade fina. Também pode haver paresia do flexor profundo do índice e do flexor largo do polegar. Esta lesão pode ser confundida com o aprisionamento do nervo cubital no cotovelo. O exame físico é fundamental na diferenciação.



Síntese: ELEMENTOS CLÍNICOS

A anamnese e o exame físico formam a base para o diagnóstico definitivo de uma HNP cervical, pois permitem diferenciar a dor de origem radicular da não neurológica. Os achados clínicos são mais importantes que qualquer imagem ou exame eletrofisiológico, possibilitando o estabelecimento de uma correlação de confirmação.



3. ESTUDOS COMPLEMENTARES

Radiologia

Descrição

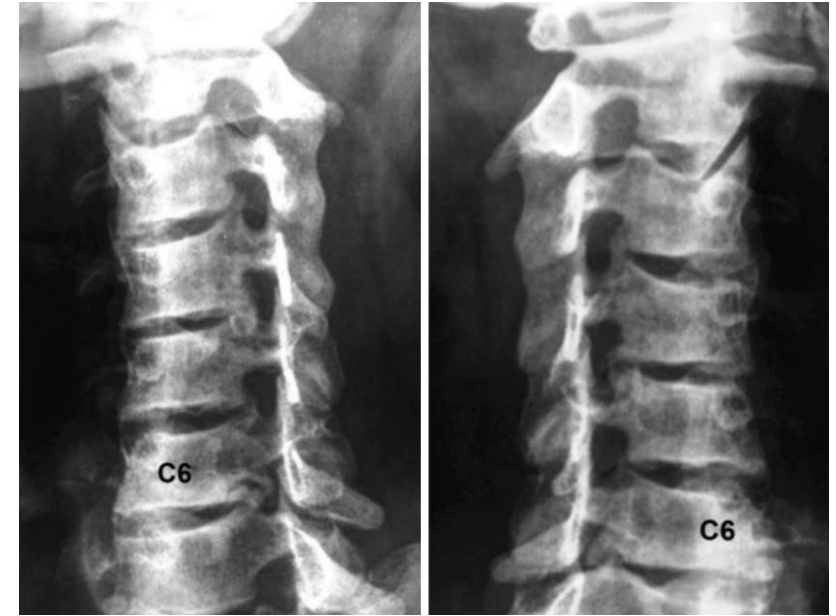
A radiografia simples é uma primeira abordagem no estudo de imagem de uma dor cervicobraquial, cujas projeções básicas são: anteroposterior, lateral, laterais dinâmicas e oblíquas.

Os aspectos mais importantes a serem observados são:

- diminuição da altura do espaço intervertebral;
- diâmetro do canal raquidiano;
- perda da lordose;
- cifose.;
- osteófitos anteriores ou posteriores do espaço discal;
- artrose facetária;
- listeses degenerativas;
- deformidades congênicas.

Embora a correlação com a clínica seja bastante baixa, em alguns casos podem surgir algumas etiologias que merecem um estudo posterior através de outros métodos, como: i) estenose foraminal estática por degeneração e osteófitos; ou ii) espondilolisteses degenerativas móveis provocando estenoses foraminais dinâmicas ou processos inflamatórios periarticulares apofisiários.

A seguir, são mostradas algumas radiografias oblíquas do primeiro caso mencionado (i). A imagem do segundo caso (ii) aparece no caso clínico do próximo assunto, “Ressonância magnética”.



Estreitamento foraminal bilateral em C6-C7 por osteófitos por degeneração em unciformes

Ressonância magnética

Com a RMN, avalia-se o estado da anatomia do disco intervertebral, seu grau de degeneração e as protrusões ou a herniação do núcleo, bem como a espondilose de outras estruturas como as facetas articulares e os ligamentos amarelos (Bono et al., 2011).

Em algumas sequências podem ser vistos processos inflamatórios ativos em:

- placas vertebrais (alterações Modic),
- facetas (periartrites facetárias),
- espaço intervertebral (osteocondrites erosivas, discite ou espondilodiscites).



Trata-se do método mais indicado no estudo de estruturas neurais, como a medula espinhal e as raízes, e sua relação com o canal raquidiano e foraminal.

Lembre-se que sua especificidade é baixa com relação à significativa presença de protrusões e herniações em pessoas assintomáticas (falsos positivos).



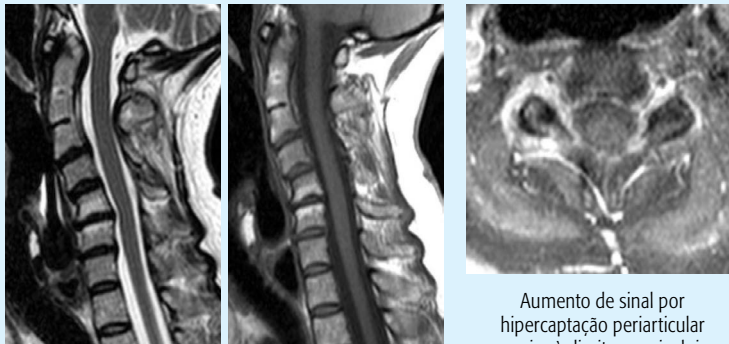
CASO CLÍNICO

Mulher, 54 anos de idade, com dor cervical direita e cervicobraquialgia direita irradiada até o cotovelo, três semanas de evolução, sem déficit neurológico motor ou sensitivo, que aumenta com extensão e rotação à direita.



Fusão de C2-C3 (Klippel-Feil), espondilolistese degenerativa C4-C5, móvel, que se reduz em extensão, com artroses facetárias C4-C5 e alterações degenerativas C5-C6 e menores em C6-C7.

Radiografias laterais e dinâmicas



Cifose angular degenerativa em C5-C6 com alterações Modic tipo II, canal amplo sem protrusões centrais e disco desidratado em C4-C5, como no resto da coluna cervical.

Ressonância magnética em sequência T2 e T1

Aumento de sinal por hipercaptção periarticular maior à direita, que inclui a zona foraminal (pode estar relacionado com o diagnóstico clínico).

Corte axial C4-C5 em sequência T1 com gadolínio

Foram descartadas herniações ou compressões degenerativas. O tratamento conservador aliviou a paciente com um ano de acompanhamento.

Tomografia computadorizada

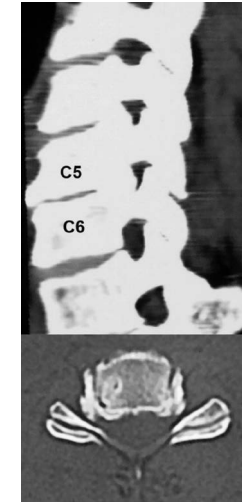
Técnica que proporciona excelente definição anatômica das estruturas ósseas como: diâmetro do canal, osteófitos intervertebrais posteriores, calcificações de hérnias ou do ligamento comum vertebral posterior e, especialmente na janela óssea, a conformação do canal foraminal.

Desta forma, pode-se diferenciar uma imagem de RM interpretada como uma herniação de uma estenose foraminal por osteófitos.



Ocupação do forame C5-C6 por uma massa com baixa intensidade de sinal, que poderia ser interpretada como uma HNP mole.

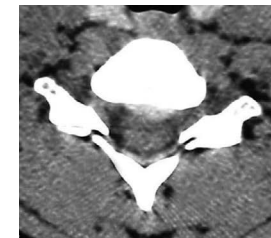
Sequência T2 sagital oblíqua



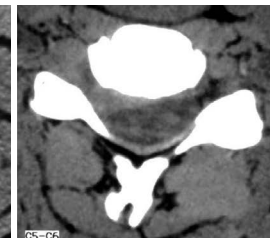
Vê-se claramente que a causa da estenose foraminal é uma hipertrofia degenerativa das unciformes.

Tomografia computadorizada

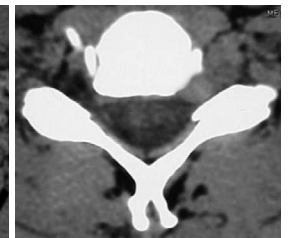
Com janelas de partes moles pode-se observar HNPs foraminais ou posterolaterais, sendo uma boa alternativa quando não se pode realizar uma RM devido à presença de marcapasso.



Tomografia computadorizada com hérnia central



Tomografia computadorizada com hérnia posterolateral



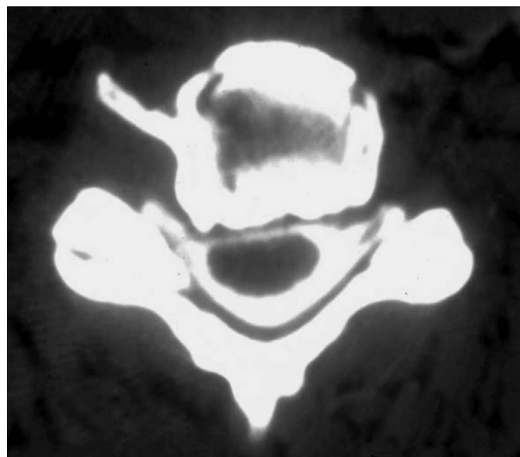
Tomografia computadorizada com hérnia foraminal

Outros estudos

Sacroradiculografia

A injeção de meio de contraste subaracnóideo é uma técnica invasiva que fornece informações no estudo da mielopatia cervical por mostrar muito bem o canal raquidiano.

No estudo das HNPs cervicais, as técnicas não invasivas (ressonância magnética e tomografia computadorizada) são suficientes para mostrar a anatomia necessária ao diagnóstico. Associada aos cortes da tomografia computadorizada, a sacroradiculografia fornece informação de boa qualidade nos casos em que não é possível a RM, especialmente na análise da anatomia foraminal.



Compressão radicular direita por osteófitos na forâmina.

Tomografia computadorizada com contraste subdural

Eletromiografia

A eletromiografia é indicada no diagnóstico diferencial com compressão de nervo periférico ou, em alguns casos, de duplo *crush*.

A técnica também é utilizada nas raras ocasiões em que não há correlação entre os achados clínicos e os de imagem. Entre os idosos há muitos falsos positivos.

Veja o ponto 4, "Diagnóstico Diferencial", seção sobre "compressão dos nervos periféricos".

Em um paciente com cervicobraquialgia, a anamnese, o exame físico e as imagens são suficientes para fazer o diagnóstico. Segundo Bono et al. (2011) não há evidência que indique – a favor ou contra – o uso da eletromiografia em pacientes com radiculopatia cervical.



Síntese: ESTUDOS COMPLEMENTARES

Nas HNP cervicais, os estudos complementares de imagens ou estudos eletrofisiológicos são utilizados para confirmar o diagnóstico clínico de radiculopatia. As decisões terapêuticas são baseadas na sintomatologia apresentada pelo paciente e sua evolução.



4. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Causas raquidianas

Mielorradiculopatia

Em caso de presença de canal estreito congênito ou degenerativo, a compressão da raiz pode estar associada a uma mielopatia cervical, constituindo assim uma mielorradiculopatia.

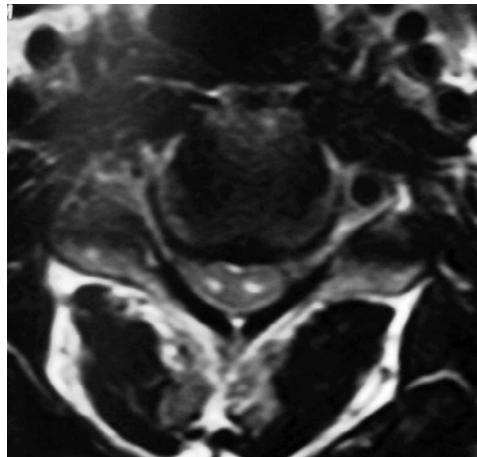
Os sintomas das duas podem ser confundidos, sendo o exame físico de vital importância na diferenciação, principalmente se associado a uma ressonância magnética. O canal estreito central pode estar acompanhado de uma estenose foraminal.

A seguir, são mostradas imagens de um paciente com mielopatia cervical espondilótica e radiculopatia cervical direita alta.



Canal estreito congênito e degenerativo por protrusão disco-osteofítica, com compressão medular em C3-C4 e aumento de intensidade de sinal medular em dois níveis.

Sequência T2 sagital



Importante estenose degenerativa dos canais foraminais, o que confirma a radiculopatia.

Corte axial em C3-C4 com deformidade medular e imagem mielopática de "olhos de serpente"

Estenose foraminal degenerativa causada por hérnia dura

É constituída por osteófitos hipertróficos das apófises unciformes que estreitam o canal foraminal. Pode estar presente como entidade isolada, produzindo uma radiculopatia, ou associada a uma hérnia mole localizada no canal foraminal.

A sintomatologia e o exame físico são similares aos de uma hérnia mole. A diferenciação é feita através da tomografia computadorizada e da ressonância magnética.

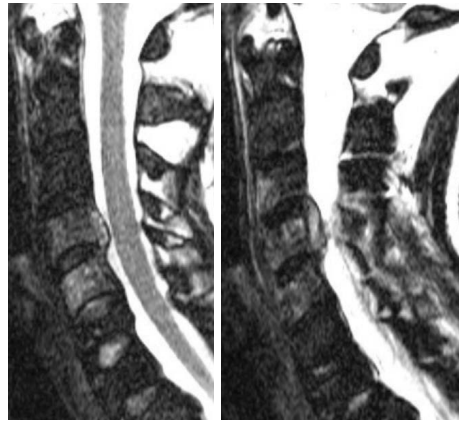
Diferentemente da hérnia mole, a foraminoestenose por hérnia dura não regride espontaneamente e, como em todo processo degenerativo, tende a progredir com compressão e isquemia do gânglio sensitivo. Entretanto, a sintomatologia pode ser intermitente por alterações no componente inflamatório dependente de substâncias pró-inflamatórias.

Tumores intrarraquidianos e extradurais

São metástases localizadas nos corpos vertebrais, que invadem o canal raquidiano e podem comprimir as raízes, a medula espinhal ou, ainda, ambas. Os sintomas e sinais dependem da altura onde se encontra o tumor.

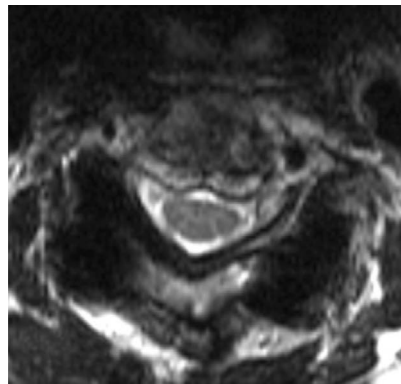
O diagnóstico se baseia no histórico do tumor primário ou outras metástases, embora o tumor possa começar como uma cervicobraquialgia.

Nestes casos, a ressonância magnética é de grande ajuda. A sintomatologia e o exame físico são similares aos de uma hérnia mole, e a diferenciação feita pela tomografia computadorizada e pela ressonância magnética.



Aumento de sinal em corpos de C4 e C5, correspondente a metástase de carcinoma gástrico com invasão do canal medular em cortes sagital e parasagital.

Ressonância magnética com sequência T2



Invasão do canal de anterior a posterior e posterior a anterior em zona pré-foraminal esquerda, correspondente a uma radiculopatia C4, com paralisia e atrofia de deltóides e hipostesia do ombro, recuperada lentamente com radioterapia.

Corte axial nível C4

Tumores intrarraquidianos e intradurais

Podem causar de compressão radicular ou medular conforme seu tamanho e localização, como os meningiomas.

Os schwannomas são raros e comprometem a zona do gânglio sensitivo, razão pela qual a dor é intensa.

Abscesso epidural

Aparece em seguida a um processo infeccioso cervical de diferentes origens. Seu diagnóstico é clínico, associado a uma ressonância magnética.

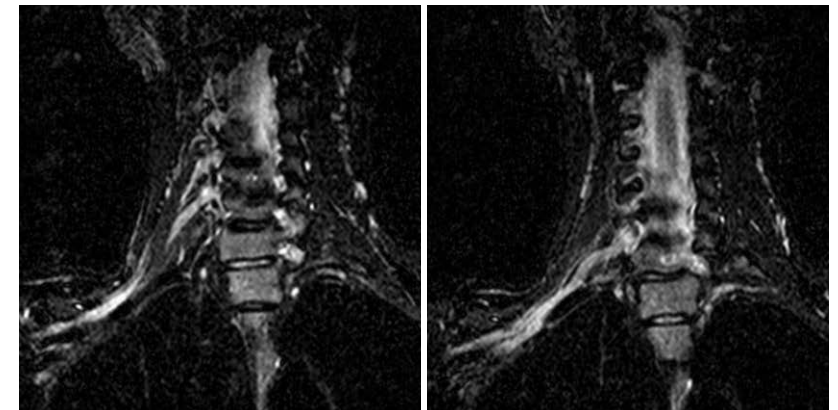
Causas extrarraquidianas

Plexite braquial

Caracteriza-se por ter aparição brusca, geralmente viral. Produz déficit motor polirradicular e alterações sensitivas e dolorosas de tipo alternado, sem correspondência com áreas dermatômicas.

Também chamada Síndrome de Parsonage-Turner, caracteriza-se por atrofia muscular do tipo proximal e de rápida evolução, que geralmente regride com bom prognóstico.

Embora o diagnóstico seja clínico na maioria dos casos, um estudo com neurografia do plexo braquial pode ser usado como confirmação.



Neurografia do plexo braquial indicando aumento de intensidade de sinal nos troncos primários e secundários.

Comprometimento de troncos superiores, médios e inferiores, respectivamente, correspondentes à plexite braquial direita

Compressão dos nervos periféricos

Foram relatados casos de pacientes submetidos a intervenções cirúrgicas, sejam cervicais ou no punho, que correspondiam a patologias não localizadas nessas regiões.

A confusão entre compressão de nervo periférico e braquialgia por hérnia cervical ocorre com muita frequência na clínica.

A exemplo da síndrome do túnel do carpo, pode confundir-se com uma lesão da raiz C6. Outra compressão que aparece com certa frequência é o do nervo ulnar, tanto no cotovelo como no punho, assemelhando-se a lesões da raiz C8.

Devido sua frequência, a síndrome do túnel do carpo pode apresentar-se sintomática na forma co-mórbida, com uma radiculopatia por HNP cervical, evidenciando compressão neural em dois níveis. É o chamado duplo crush, que também pode ocorrer com o nervo ulnar (Upton y McComas, 1973). O teste de Phalen, para o nervo mediano, e o sinal de Tinel, para o ulnar, fazem parte da rotina do exame físico.

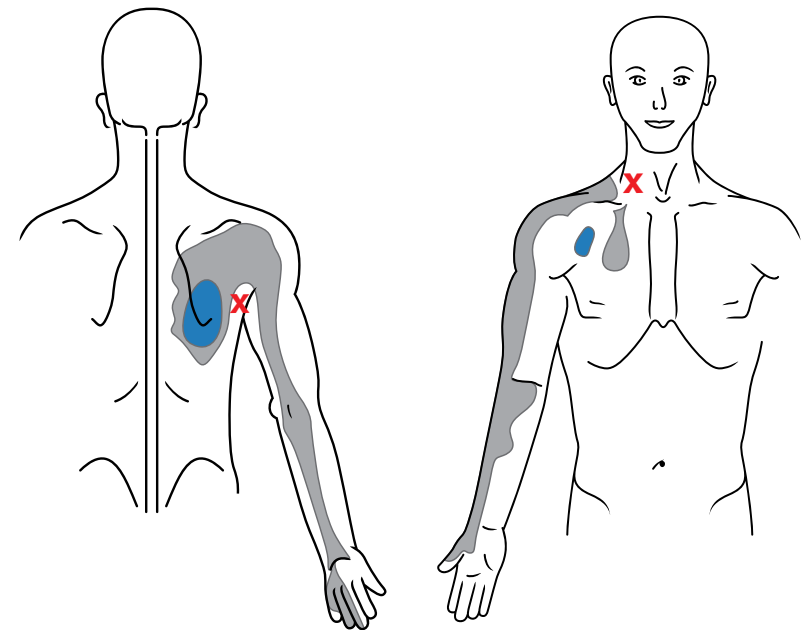
Síndromes miofasciais específicas

Seus pontos gatilho são causa de dor irradiada desde a zona cérvico-dorsal, associados a parestesias em áreas não dermatômicas, mas que se assemelham à dor de uma raiz irritada.

São de presença muito elevada no ser humano, razão pela qual a busca desses pontos é parte de todo exame físico do paciente com cervicobraquialgia.

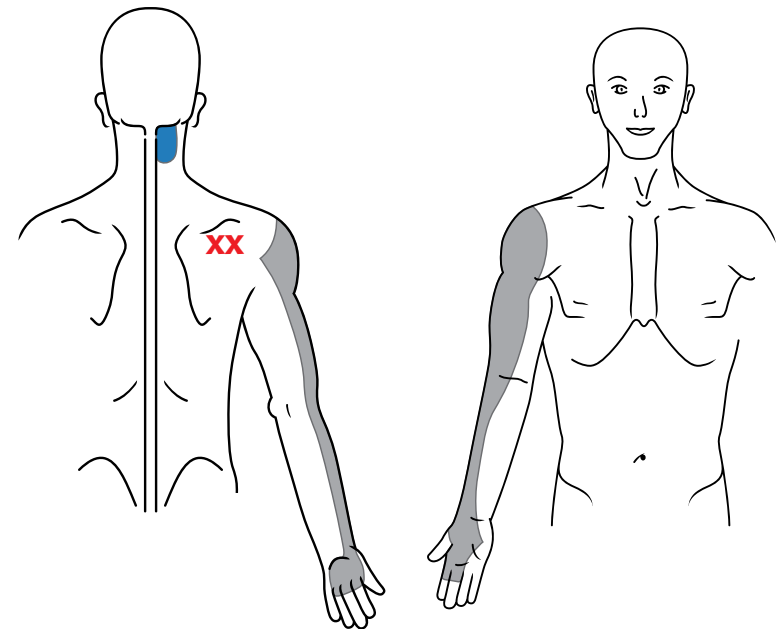
Elas possuem grande relação com alterações emocionais e psicológicas como ansiedade, angústia, sono não reparador, bruxismo, crise de angústia e/ou pânico e depressão.

Entre as localizações mais frequentes estão os músculos trapézio, escalenos, esternocleidomastóideo, redondo maior e infra-espinhoso.



Ponto gatilho do redondo maior, com irradiação distal que simula C8

Ponto gatilho do escaleno simulando C6



Ponto gatilho do infra-espinhoso simulando comprometimento de C6 ou C7

As cervicobraquialgias miofasciais são mais frequentes que aquelas de etiologia herniária.

Tumores extraespinhais

O Tumor de Pancoast da zona apical do pulmão pode comprimir a região inferior do plexo braquial e pode ser confundido com lesões do tipo radicular baixas, como níveis C8 ou T1. É acompanhado pela Síndrome de Horner por dano à cadeia simpática.

Outras patologias

A seguir, é apresentada uma lista de outras patologias que podem vir a ocorrer:

- síndrome do desfiladeiro torácico,
- lesão ou patologia do manguito rotador ou dos tendões de sujeição dos músculos do ombro,
- neuropatias metabólicas,
- herpes zoster,
- síndrome dolorosa simpática,
- angina cervical,
- enfarto do Miocárdio.



Síntese: DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Há múltiplos diagnósticos diferenciais da radiculopatia por HNP cervical. Contudo, devido a sua frequência, é necessário sempre descartar a presença da síndrome miofascial específica ou uma compressão de nervo periférico, as quais podem, além disso, coexistir com a radiculopatia. O componente emocional é parte de todo quadro doloroso cérvicobraquial e deve ser investigado.



5. TRATAMIENTO

Tratamento médico

O tratamento conservador consiste inicialmente na indicação de anti-inflamatórios não esteroidais, analgésicos orais e relaxantes musculares que, em casos menores, podem ser suficientes para diminuir a sintomatologia dolorosa. Também é importante o uso de ansiolíticos e/ou antidepressivos, já que uma porcentagem significativa dos pacientes apresenta alterações como ansiedade ou antecedentes de depressão, fatores que devem ser levados em conta pela sua vital importância no resultado do tratamento. Em casos de maior dor, pode-se utilizar imobilização externa cervical, seja com um colar mole ou, nos casos mais graves, com um colar duro, que forneça apoio ao crânio e permite ao paciente relaxar os músculos do pescoço, diminuindo, assim, a dor.

A fisioterapia, com suas alternativas como ultrassom, ultratermia, compressas húmidas quentes, terapia interferencial, TENS e massoterapia, é uma das armas mais eficazes no tratamento inespecífico feito na etapa aguda desses quadros dolorosos cervicobraquiais e é aplicada principalmente na região cervical do lado afetado. A massoterapia é feita em toda a região cervicodorsal até a região interescapular ou mais distal, se necessário, já que há sempre contratura muscular reflexa à dor ou secundária à ansiedade causada pela dor.

Nos casos agudos, medicamentos como corticóides orais podem ser usados em doses moderadas e rapidamente decrescentes. Igualmente, podem ser usados corticóides de depósito intramuscular, que ajudam a diminuir o processo inflamatório na coluna cervical.

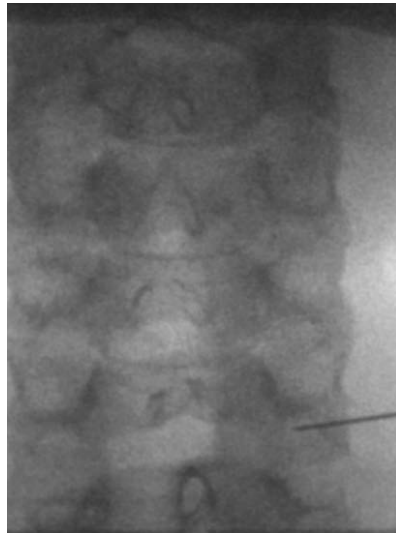
Outras alternativas do tratamento conservador inespecífico são: a acupuntura ou digitopuntura, que ajudam no alívio da dor e também diminui a ansiedade do paciente; a reflexologia ou reiki, que atuam principalmente no relaxamento muscular, diminuindo a dor por contratura do músculo. A tração cervical permanece controversa no que diz respeito ao fato de que a diminuição da pressão intradiscal pode ajudar na melhora de uma hérnia de núcleo pulposo. O uso de quiropraxia é discutível, já que há descrição de casos nos quais foi observado piora neurológica de uma raiz por mobilização brusca da coluna cervical. Também há descrição de casos de lesão cerebral por lesão da íntima da artéria vertebral e lesões medulares devido à aplicação desse tipo de tratamento.

Ante a persistência da dor ou início de algum déficit motor ou sensitivo, pode-se optar por um método semi-invasivo como a infiltração radicular transforaminal no nível correspondente. Penetra-se com a agulha lateral, praticamente perpendicular ao orifício do forame, chegando até o terço lateral da forâmina, lugar no qual se introduz um meio de contraste (Omnipaque R), certificando-se que o mesmo seja difundido na forâmina e chegue até a borda lateral do canal raquidiano na zona peridural. Infiltra-se nesse ponto, com a mesma agulha e na mesma posição, Depomedrol (R) 80mg diluído em 2cm³ de soro fisiológico e, posteriormente, pode-se associar uma infiltração facetária ou dos pontos dolorosos miofasciais (Dreyfus, Baker y Bogduk, 2006 e Strobel et al., 2004).

É importante fazer a injeção do meio de contraste com fluoroscopia contínua, para evitar injetar dentro de alguma veia ou artéria, devido aos riscos de alterar a irrigação da medula espinal.



HNP C6-C7 posterolateral esquerda com pequeno fragmento migrado, em sequência T2



Difusão do meio de contraste até a zona peridural lateral.

Infiltração foraminal C6-C7 com agulha no terço médio da forâmina



Uma vez comprovada a não difusão vascular, injeta-se o corticóide de depósito nesse ponto.

Infiltração foraminal C6-C7 com agulha no terço médio da forâmina

Existem relatos de complicações neurológicas após injeções facetárias sem apoio fluoroscópico (Heckmann, Maihofner, Lanz, Rauch e Neundorfer, 2006), e ao fazer injeções transforaminais em níveis múltiplos (Muro, O'Shaughnes e Ganju, 2007 e Scanlon, Moeller-Bertram, Romãowsky e Wallace, 2007). Uma técnica alternativa é a injeção epidural translaminar, mais eficaz para a HNP do que para a estenose foraminal, mas menos eficaz, em geral, do que a técnica transforaminal (Kwon et al., 2007). Aponta-se que a infiltração transforaminal com anestésico local seria tão efetiva quanto a infiltração com corticóides (Anderberg, Annertz, Person, Brandt e Saveland, 2007).

No tratamento conservador podem surgir situações controversas, quando a dor diminui mas há persistência de algum grau de déficit motor ou sensitivo na região da raiz. Surge assim a possibilidade da cirurgia como alternativa terapêutica para reverter a situação. A literatura é a favor de continuar com o tratamento conservador uma vez que, nesses casos, a cirurgia não faz grande diferença na recuperação motora.

Outro ponto controverso refere-se a quanto esperar com o tratamento conservador. Diz-se que, na medida em que se observe uma regressão na sintomatologia especialmente dolorosa, ou a

recuperação de sintomas do tipo deficitários, é possível insistir neste tratamento até a recuperação completa do paciente. Ao contrário, se apesar deste tratamento conservador a dor não melhorar e a sintomatologia do tipo deficitária – motora ou sensitiva – persistir, a opção cirúrgica deve ser considerada.

O tratamento conservador costuma ser muito heterogêneo. Como foi apontado, são muitos os tratamentos possíveis que podem ser usados e que, geralmente, são indicados de forma sucessiva e não simultânea. Isto poderia se constituir em um erro, no sentido de que poderia contribuir para o prolongamento do tratamento conservador.

Há também, atualmente, muita pressão por uma melhora rápida devido a situações especialmente do tipo profissional, de alguns pacientes que não podem esperar muito tempo em um tratamento do tipo conservador e pedem ao médico uma rápida solução, que constitui-se geralmente na cirurgia.

Os pacientes que se beneficiariam com o tratamento conservador são aqueles que possuem as seguintes características:

- dor cervicobraquial, sem comprometimento neurológico;
- dor cervicobraquial com comprometimento neurológico inicial ou menor, seja ele motor ou sensitivo, ou formado por parestesias;
- dor cervicobraquial tratável com medidas conservadoras que melhoram de forma rápida, o que leva a insistir na prolongação deste tipo de tratamento;
- melhora da dor e dos sintomas neurológicos num prazo razoável.

Resultados

Os resultados do tratamento conservador são muito bons e ocorrem em prazos curtos, com as indicações mencionadas anteriormente, embora as análises da medicina baseada em evidência não avaliem cientificamente muitos de seus recursos, como o tratamento farmacológico, a fisioterapia e os exercícios que possuem grau de recomendação I (insuficiente).

A manipulação ou quiropraxia carece de base científica. As injeções e infiltrações têm um grau de recomendação C, bem como o colar cervical, a tração, a acupuntura e o TENS (Bono et al., 2011).

Pode-se dizer que a grande maioria das HNP cervicais tem 80% de êxito com o tratamento conservador, deixando a cirurgia reservada apenas para os casos nos quais o tratamento conservador fracasse.



Os bons resultados descritos com esses métodos se devem ao alívio da sintomatologia, e não da etiologia, enquanto ocorre a evolução natural da doença, a qual é muito favorável.

Uma das indicações para o tratamento cirúrgico é o fracasso do tratamento conservador.

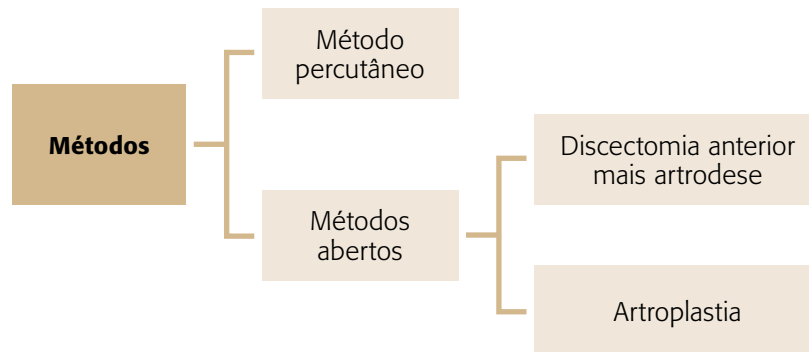
A presença de dor intratável ou que piora com o tempo é outra indicação cirúrgica bastante óbvia. A presença de um déficit neurológico maior ou progressivo, do ponto de vista radicular e, ainda mais, caso seja medular, é outra indicação de tratamento cirúrgico.

Tratamiento cirúrgico

Nesses casos há que se considerar a presença ou não de estenose congênita e/ou degenerativa, que pode estar associado a uma HNP, o que favoreceria a consideração de um tratamento cirúrgico de forma mais precoce.

O tratamento cirúrgico pode ser realizado por abordagem anterior ou posterior.

Abordagem anterior



Método percutâneo

O método mais conhecido é a nucleotomia percutânea, a qual atualmente pode ser feita com o nucleotomo automatizado, que resseca pedaços do núcleo pulposo e os extrai através de uma cânula de vácuo.

Esse método, na coluna cervical, apresenta prós e contras.

Trata-se de um método relativamente simples se o cirurgião dominar a técnica e a anatomia da zona anterolateral do pescoço. Observa-se que, apesar da extração de pedaços do núcleo pulposo, a compressão de algum tipo de hérnia pode permanecer. Por isso o método é indicado para as hérnias contidas, nas quais a ressecção do centro do núcleo pulposo pode diminuir a pressão e, assim, diminuir a compressão dessas hérnias sobre as estruturas neurológicas.

Este método não é indicado para as hérnias que estiverem extrusas e, menos ainda, nas sequestradas (Yan, Li, Zhu, Zhang e Duan, 2010).

Métodos abertos

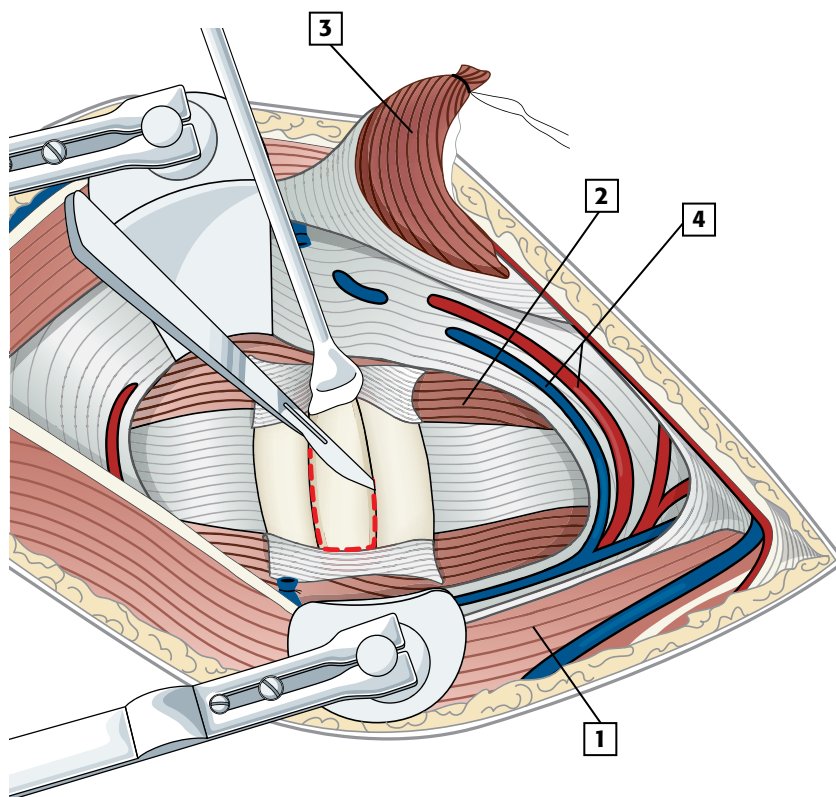
a) Discectomia anterior mais artrodese

A técnica clássica descrita por Smith e Robinson (1958) consiste na discectomia por abordagem anterior seguida da interposição de um enxerto de crista ilíaca tricortical em distração, conseguindo a fusão entre as vértebra suprajacente e infrajacente e solucionando o problema de maneira definitiva.

É o mais indicado para a maioria dos casos, especialmente naqueles em que se trata de uma hérnia medial e/ou com osteófitos associados.

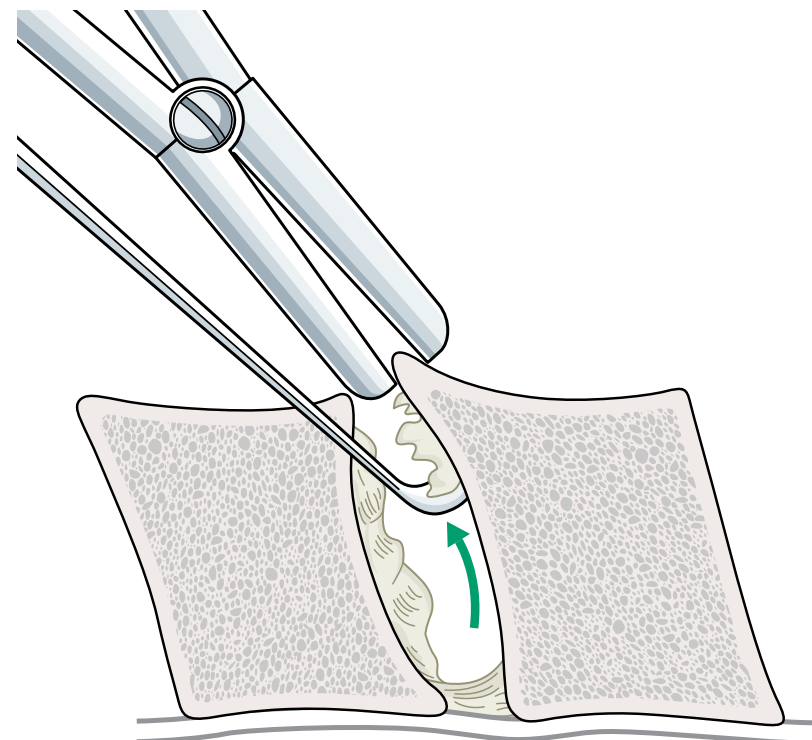
Esta técnica apresenta como inconvenientes a patologia da zona doadora (crista ilíaca), com complicações como hematomas, dor crônica (0% a 30%), fraturas e infecções, bem como a neuropraxia do nervo cutâneo-femoral. Com relação à região cervical, as eventuais complicações do método são a pseudoartrose (7% a 10% dos casos) ou o colapso do enxerto (8% a 10% dos casos).

Abaixo pode ser vista a técnica de disquetomia cervical por via anterior (Bauer, Kerschbaumer e Poisel, 1998, 271 e 273):



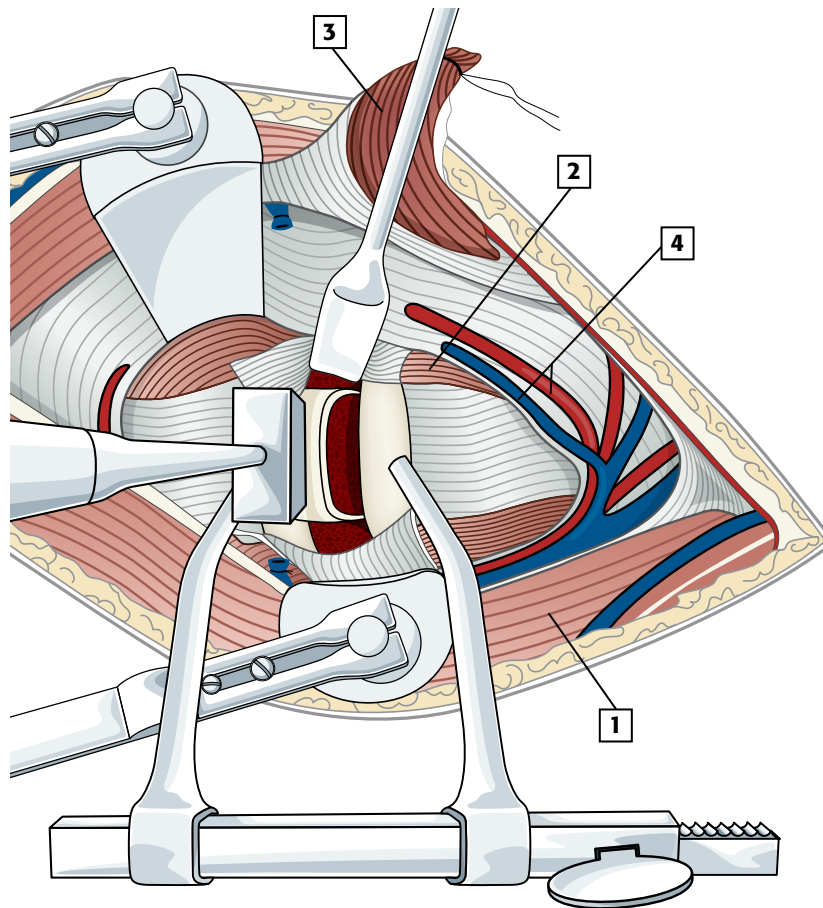
1. Músculo esternocleidomastóideo
2. Músculo longo do pescoço
3. Músculo omoióideo
4. Vasos tiroideos superiores

Excisão da porção anterior do anel fibroso para uma largura de ao menos 15 mm



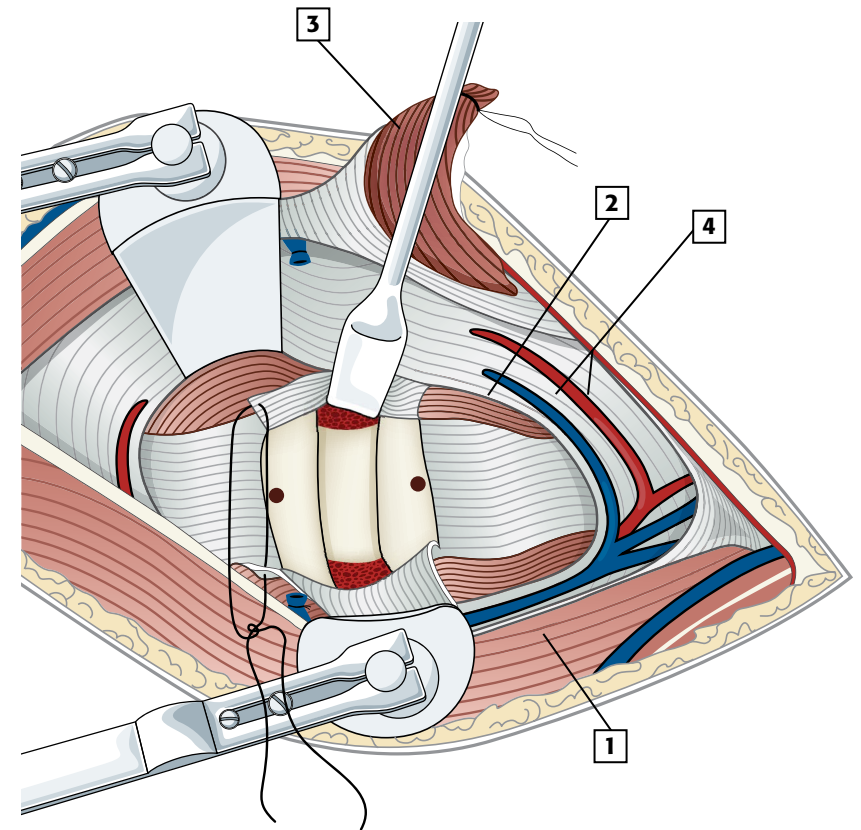
A borda anterior original da vértebra deve ser preservada.

Desbridamento dos discos externos e resecção moderada dos osteófitos anteriores



1. Músculo esternocleidomastóideo
2. Músculo longo do pescoço
3. Músculo omoióideo
4. Vasos tireoideos superiores

Colocação do enxerto com o espaço intervertebral em distração pelo distrator



1. Músculo esternocleidomastóideo
2. Músculo longo do pescoço
3. Músculo omoióideo
4. Vasos tireoideos superiores

Espaçador ou enxerto colocado entre as placas vertebrais após a retirada do distrator

Por essas razões, em certo momento se começou a usar o alo-enxerto como alternativa ao auto-enxerto. O alo-enxerto apresentava algumas dificuldades como a reabsorção e o alto número de pseudoartroses. Embora muito evidentes em termos de imagens, esses problemas não se manifestavam da mesma maneira na clínica do paciente, conseguindo-se, mesmo assim, a melhora clínica (Zdeblick y Ducker, 1991; Floyd e Ohnmeis, 2000).

Com o tempo, surgiram os espaçadores intervertebrais. Primeiro, os de hidróxiapatita semi-sólida, que tiveram vida curta por se fraturarem com muita frequência (25%), ocorrendo algo semelhante ao aloenxerto (Falavigna, Righeso, Volquind e Teles, 2009). Mais tarde foram introduzidos os espaçadores intervertebrais ou de diferentes materiais como carbono (San Martín, Beaulieu e Galilea, 1999 e 2001), titânio (San Martín, Beaulieu e Galilea, 2002

e 2004) e resinas como PEEK. Esses espaçadores são recheados na zona central com um enxerto autólogo, feito através de uma incisão mínima na crista ilíaca do paciente ou com um substituto ósseo (seja de fosfato tricálcico, misturas de fosfato tricálcico com hidroxiapatita ou matriz óssea desmineralizada).



Pós-operatório imediato.



Após 3 anos, consolidado, com subsidência, calcificação perimplante, assintomático.

Espaçador de carbono (Brantigan) recheado com enxerto autólogo; pós-operatório imediato

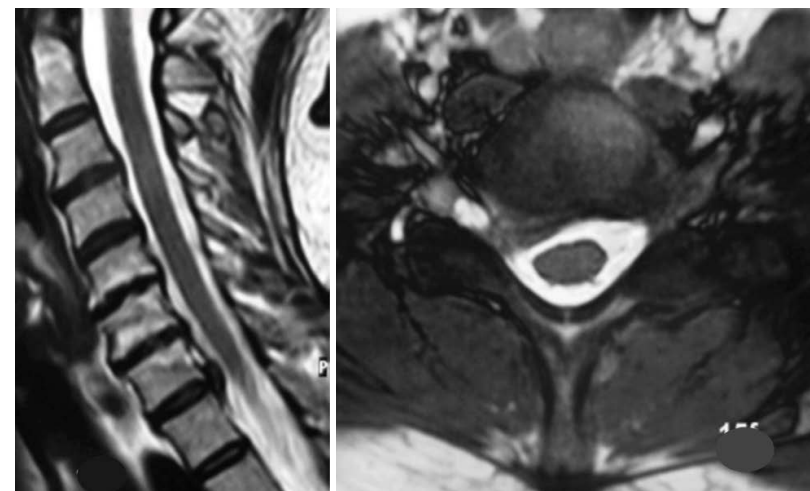


Pós-operatório imediato.

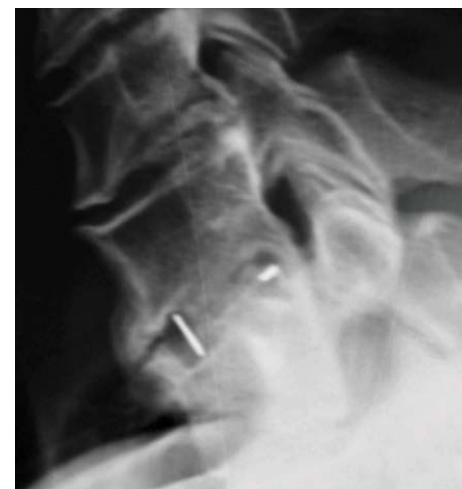


Após 12 meses, consolidado sem subsidência, assintomático.

Espaçador de titânio (Syncage-C) recheado com enxerto autólogo



RMN pré-operatória em sequência T2 sagital e axial.



Com 15 meses após operado com dispositivo interssomático de PEEK recheada com fosfato tricálcico, consolidado com subsidência e ossificação perimplante anterior e posterior, assintomático.

Hérnia C7-T1 tratada por abordagem anterior com caixa de PEEK

A consolidação com os espaçadores usados de forma isolada (*stand-alone*) consegue uma porcentagem aceitável de consolidação, mas apresenta uma subsidência bastante alta, de até 46,5% nos espaçadores de carbono (San Martín et al., 2001), com bons resultados clínicos. As porcentagens de consolidação variam conforme o tipo de espaçador ou do uso de enxerto autólogo ou de substitutos ósseos. Essas porcentagens vão de 72% até 95% de consolidação nas diferentes séries, com pseudoartrose que varia entre 5% e 28%.



Embora com essas diferenças importantes nos números, os resultados clínicos avaliados são muito parecidos, devido ao fato do paciente melhorar a sintomatologia das dores axial e radicular, apesar de maus resultados radiológicos.

Para evitar problemas com os dispositivos interssomáticos ou espaçadores usados de forma isolada em um ou dois níveis, tem-se associado uma placa anterior ao espaçador intervertebral (Dai e Jiang, 2008; Vaccaro e Balderston, 1997; Song et al., 2010).

Isso melhorou significativamente a porcentagem de consolidação, chegando muitas vezes perto dos 100%. Há uma nítida menor subsidência do espaço intervertebral, uma consolidação um pouco mais lenta e, geralmente, a porcentagem de afrouxamento da placa é muito baixa quando se usa em um, dois e até três níveis. Com mais de três níveis, o risco de afrouxamento da placa sobe até 50%. O uso da placa anterior também melhora e diminui notoriamente o tempo da imobilização externa com diferentes tipos de colares, o que facilita as atividades na vida diária dos pacientes. Entretanto, a melhora nos resultados radiológicos não implica em melhores resultados clínicos, sendo estes iguais aos das fusões sem a placa anterior.

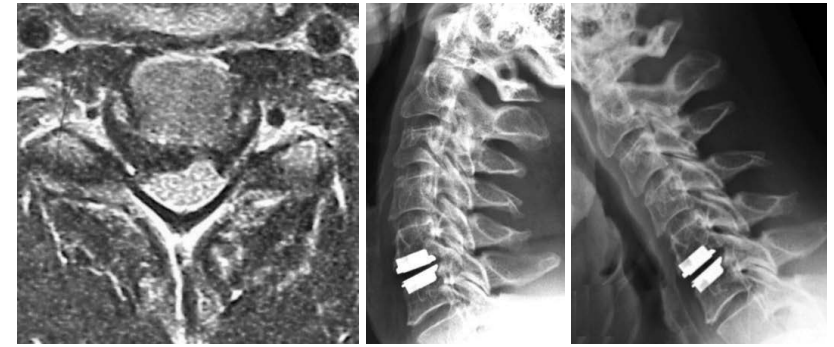
b) Artroplastia

Nos últimos anos foi desenvolvido o disco artificial para substituir o disco ressecado durante a discectomia, a fim de manter a mobilidade do segmento envolvido e, assim, evitar a patologia do nível adjacente que ocorre em uma porcentagem variável entre 7% e 17% dos pacientes com fusão por via anterior (Hilibrand, Carlson, Palumbo, Jones e Bohlman, 1999). Além disso, o uso do disco artificial facilitaria o rápido retorno ao trabalho, devido ao fato de praticamente não necessitar imobilização externa.



Mobilidade mantida após 18 meses, avaliada pela mobilidade das espinhosas do nível.

HNP C6-C7 tratada com artroplastia com disco Discocerv



Mobilidade presente após 8 anos de operado.

HNP lateral foraminal direita C5-C6 tratada com prótese discal ProDisc-C

Tem-se observado, na medida em que se acompanham diferentes séries de artroplastia, que ocorre uma ossificação heterotópica ao redor do disco artificial, numa porcentagem de 20% a 70% dos pacientes (McAfee, Cunningham, Devine, Williams e Yu-Yahiro, 2003).

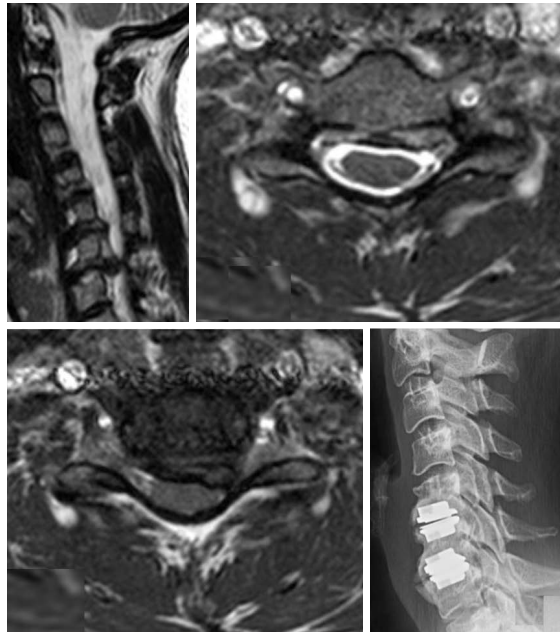
Suchomel et al., (2010) encontraram, em uma série de 65 artroplastias ProDisc-C acompanhadas por quatro anos, 45% de ossificação grau 3 (que diminui notoriamente a função e a mobilidade do disco intervertebral) e 18% de ossificação heterotópica grau 4 (fusão completa do espaço intervertebral), o que significaria que o disco não estaria cumprindo a sua finalidade de manter a mobilidade. Apesar da perda da mobilidade, permanecem os bons resultados clínicos do paciente, com relação à diminuição de dor, recuperação da lesão neurológica e alívio da dor braquial (Ryu, Park, Jun e Huh, 2010).

Este fato é semelhante às artrodeses anteriores, com boa recuperação clínica apesar dos maus resultados radiológicos.



Ossificação heterotópica grau 4 de McAfee, sem mobilidade com o nível artrodesado, 12 meses após a cirurgia, assintomático.

HNP C6-C7 tratada com disco Discocerv



Ossificação heterotópica grau 3 em C5-C6 e grau 4 em C6-C7 com 4 anos de pós-operatório, assintomática.

Hérnias C5-C6 e C6-C7 esquerdas tratada com disco ProDisc-C em ambos os níveis

A discussão suscitada pelo disco artificial se refere à escolha do paciente e a quando deve ser usado, dependendo do grau de degeneração do espaço intervertebral no qual vai ser colocado. Na medida em que se resseque mais osso do espaço intervertebral para moldar as placas vertebrais à forma do disco artificial, ou que se ressequem osteofitos ou, inclusive, parcialmente as apófises unciformes para descomprimir a região posterior do espaço intervertebral, maiores serão as possibilidades de formação de osso novo. Com isso, diminuiria a mobilidade do disco artificial, cuja manutenção é a razão principal de sua indicação.

Levando-se esses fatores em consideração, a melhor indicação para a artroplastia cervical seriam pacientes jovens que tivessem HNP com as características a seguir:

- mole,
- sem degeneração óssea,
- sem osteófitos anteriores nem posteriores, em um único nível.

O comprometimento de dois níveis significaria que já existe uma degeneração suficiente na coluna cervical que estimularia a ossificação heterotópica. A indicação não é para recuperar altura

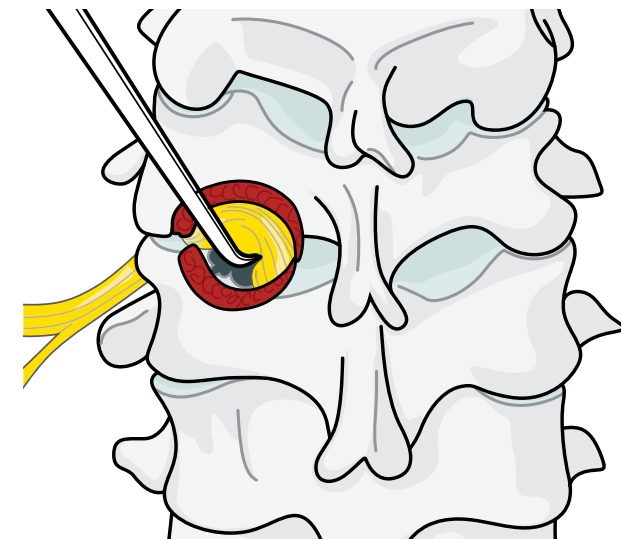
e nem para recuperar uma mobilidade intervertebral perdida devido ao processo degenerativo, uma vez que para conseguir esses objetivos deve-se ressecar de forma agressiva estruturas moles e duras, adaptando-se as superfícies ósseas alteradas pelo processo degenerativo. O ideal é usar um disco artificial que se adapte anatomicamente às placas vertebrais para não remodelá-las. O disco deve ser de titânio, para futuramente não obstruir a visão com ressonância magnética.

Recentemente foram publicados resultados com quatro anos de acompanhamento, mostrando a presença de doença no nível adjacente com o uso de disco artificial, em 18% dos casos, o que é muito semelhante às artrodeses anteriores (Jawahar, Cavanaugh, Kerr, Birdsong e Nunley, 2010) e não indicaria o uso da artroplastia.

Abordagem posterior

A foraminotomia posterior tem a vantagem de descomprimir o canal foraminar nos casos de estenoses degenerativas ósseas, sem eliminar o disco intervertebral e sem fusão intervertebral.

Pode ser em uma alternativa interessante em casos de hérnias moles laterais em condutos amplos.



Técnica da foraminotomia posterior para a ressecção de hérnias moles e liberação do canal foraminar

A eventual vantagem de não fazer artrodese, com o subsequente problema da doença do nível adjacente, não é tão relevante, uma vez que já foi publicado (Henderson et al., 1983) uma incidência de 9% de degeneração cirúrgica em discos adjacentes mesmo sem artrodese, o que é semelhante à fusão anterior.

Outra desvantagem é a dor axial pós-operatória por lesão da musculatura paravertebral durante a abordagem. Este desconforto foi reduzido com as técnicas minimamente invasivas transmusculares (Holly, Moftakhar, Khoo, Wang e Shamie, 2007) ou as endoscópicas (Ruetten, Komp, Merk e Godolias, 2008). Nenhuma dessas técnicas dispõe de evidências de melhores resultados clínicos que as de abordagem anterior (Bono et al., 2001).

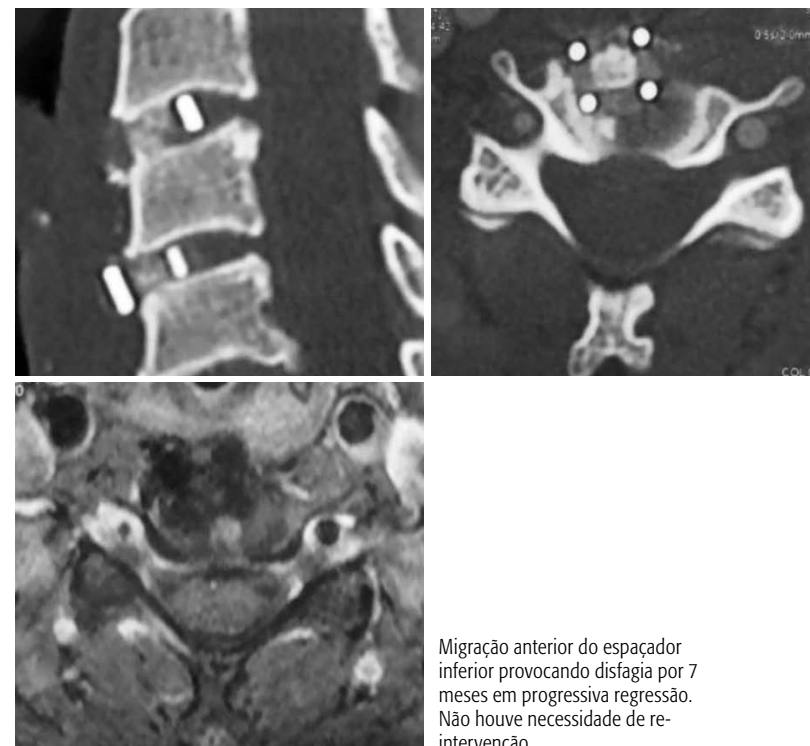
Resultados da cirurgia

Não há superioridade de uma técnica sobre a outra (Bono et al., 2011), portanto recomenda-se realizar a técnica mais simples, aquela que o cirurgião conhecer melhor e que seja de menor custo para o paciente.

Complicações da cirurgia

As complicações mais frequentes da abordagem anterior são as seguintes:

| Da abordagem | Da técnica cirúrgica |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 2,7%: Disfonia por lesão do nervo laríngeo recorrente em 2,7%, independente da lateralidade da abordagem. • 2,2%: Disfagia persistente por +4 semanas. • 1,6% - 3%: Infecção. • 0,6%: Ruptura da dura-máter. • 0,2% - 4%: Síndrome de Horner. | <ul style="list-style-type: none"> • 5% - 46,5%: Subsidência de espaçadores quando usados stand-alone e maior em mais de um nível. • 5% - 30%: Pseudoartrose (idem). • 2%: Deslocamento e migração do enxerto ou do espaçador. • 0,6%: Lesão radicular. • 0,4%: Lesão medular com tetraplegia. |



Migração anterior do espaçador inferior provocando disfagia por 7 meses em progressiva regressão. Não houve necessidade de re-intervenção.

Artrodese anterior de 2 níveis com espaçadores de PEEK, stand-alone, com migração anterior da caixa inferior



Síntese: TRATAMENTO

O tratamento das hérnias do núcleo pulposo cervicais é conservador, feito com as múltiplas medidas e procedimentos descritos, executados na maior sincronia possível, levando-se em conta sempre o componente emocional do paciente (sua ansiedade, angústia e sintomas depressivos), o qual modula de forma importante a sintomatologia.

O tratamento cirúrgico é reservado aos poucos pacientes que persistem com dor crescente, lesão radicular progressiva e lesão medular. Uma boa correlação entre a clínica e as imagens deve estar na base da decisão. A técnica mais difundida é a discectomia e artrodese anterior, em qualquer uma de suas formas.

A cirurgia por via anterior apresenta excelentes resultados clínicos com qualquer um dos medidores de outcomes: Odom, Neck Disability Index, SF-36, VAS; independente da técnica cirúrgica empregada.



6. CASOS PARTICULARES DE HÉRNIA DISCAL

Hérnia discal com compressão medular

As hérnias extrusas com saída maciça do conteúdo nuclear, geralmente de localização central, comprimem a medula espinhal e se manifestam através de:

- sintomatologia motora nas quatro extremidades,
- paresias, perda da capacidade ambulatória,
- insegurança ao caminhar e perda da gnose tátil nas mãos,
- hipoestesia parcial nas extremidades inferiores e pouca ou nenhuma dor.

Podem ter apresentação gradual ou aguda e constituem uma indicação peremptória de cirurgia por via anterior com discectomia e artrodese. A recuperação neurológica depende da precocidade da cirurgia.



Ressonância magnética sagital T2, com hiperintensidade de sinal na medula espinhal.

Controle radiográfico pós-operatório de perfil.

Ressonância magnética T2 mostrando regressão quase completa do aumento de sinal medular, coincidindo com melhora clínica.

Compressão muscular grave



REFERÊNCIAS

Anderberg, L., Annertz, M., Persson, L., Brandt, L. y Saveland, H. (2007) [Transforaminal steroid injections for the treatment of cervical radiculopathy: a prospective and randomised study.](#) *Eur Spine J*, 16, 321-328.

Bartels, R. H., Donk, R. D. y Feuth, T. (2006) [Subsidence of stand alone cervical carbon fiber cages.](#) *Neurosurgery*, 58(3), 502-508.

Bauer, R., Kerschbaumer, F., Poisel, S. (1998) *Cirurgía Ortopédica. Columna. Volumen 4.* Madrid: Editorial Marban.

Boden, S. D., McCowin, P. R., Davis, D. O., Dina, T. S., Mark, A. S. y Wiesel, S. (1990) [Abnormal magnetic resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation.](#) *J Bone Joint Surg Am*, 72, 1178-1184.

Bono, C., Ghiselli, G., Gilbert, T., Kreiner, D. S., Reitman, C., Summers, J. T. et al. (2011) [An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of cervical radiculopathy from degenerative disorders.](#) *The Spine Journal*, 11, 64-72.

Cornefjord, M., Olmarker, K., Farley, D. B., Weinstein J. N. y Rydevik, B. (1995) [Neuropeptide changes in compressed spinal nerve roots.](#) *Spine*, 20, 670-673.

Dai, L. y Jiang, L., (2008) [Anterior cervical fusion with interbody cage containing b-tricalcium phosphate augmented with plate fixation: a prospective randomized study with 2-year follow-up.](#) *Eur Spine J*, 17, 698-705.

Davidson, R. I., Dunn, E. J. y Metzmaker, J. N. (1981) [The shoulder abduction test in the diagnosis of radicular pain in cervical extradural compressive monoradiculopathies.](#) *Spine*, 6, 441-446.

Dreyfuss, P., Baker, R. y Bogduk, N. (2006) [Comparative effectiveness of cervical transforaminal injections with particulate and nonparticulate corticosteroid preparations for cervical radicular pain.](#) *Pain Med*, 7, 237-242.

Falavigna, A., Righesso, O., Volquind, D. y Teles, A. R. (2009) [Anterior cervical interbody fusion with hydroxyapatite graft: clinical and radiological analysis of graft breakage.](#) *Spine*, 34(25), 2769-74.

Fardon, D. y Milette, P. (2001) [Nomenclature and classification of lumbar disc pathology.](#) *Spine Volume 26*, 5, 93-113.

Floyd, T. y Ohnmeiss, D. (2000) [A meta-analysis of autograft versus allograft in anterior cervical fusion.](#) *Eur Spine J*, 9, 398-403.

Heckmann, J. G., Maihofner, C., Lanz, S., Rauch, C. y Neundorfer, B. (2006) [Transient tetraplegia after cervical facet joint injection for chronic neck pain administered without imaging guidance.](#) *Clin Neurol Neurosurg*, 108, 709-171.

Henderson, C. M., Hennessy, R. G., Shuey, H. M. Jr y Shackelford, E. G. (1983) [Posterior-lateral foraminotomy as an exclusive operative technique for cervical radiculopathy: a review of 846 consecutively operated cases.](#) *Neurosurgery*, 13, 504-512.

Hilibrand, A. S., Carlson, G. D., Palumbo, M. A., Jones, P. K. y Bohlman, H. H. (1999) [Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis.](#) *J Bone Joint Surg Am*, 81, 519-528.

Holly, L., Moftakhar, P., Khoo, L., Wang, J. y Shamie, N. (2007) [Minimally Invasive 2-Level Posterior Cervical Foraminotomy.](#) *J Spinal Disord Tech Volume 20*, 1, 20-24.

Hoppenfeld, S. (1981) *Neurología ortopédica.* México: Editorial El Manual Moderno.

Jawahar, A., Cavanaugh, D., Kerr III, E., Birdsong, E. y Nunley, P. (2010) [Total disc arthroplasty does not affect the incidence of adjacent segment degeneration in cervical spine: results of 93 patients in three prospective randomized clinical trials.](#) *The Spine Journal*, 10, 1043-1048.

Kwon, J., Lee, J., Kim, S., Choi, J., Yeom, J. Kim, H. et al. (2007) [Cervical interlaminar epidural steroid injection for neck pain and cervical radiculopathy: effect and prognostic factors.](#) *Skeletal Radiol*, 36, 431-436.

McAfee, P., Cunningham, B., Devine, J., Williams, E. y Yu-Yahiro, J., (2003) [Classification of Heterotopic Ossification \(HO\) in Artificial Disk Replacement.](#) *Journal of Spinal Disorders & Techniques Volumen 16*, 4, 384-389.

Mochida, K., Komori, H., Okawa, A., Muneta, T., Haro, H. y Shinomiya, K. (1998) Regression of cervical disc herniation observed on magnetic resonance images. *Spine*, 23, 990-997.

Murata, Y., Onda, A., Rydevik, B., Takahashi, I., Takahashi, K. y Olmarker, K. (2006) Changes in pain behavior and histologic changes caused by application of tumor necrosis factor-alpha to the dorsal root ganglion in rats. *Spine* 2006, 31, 530-535.

Muro, K., O'Shaughnessy, B. y Ganju, A. (2007) Infarction of the cervical spinal cord following multilevel transforaminal epidural steroid injection: case report and review of the literature. *J Spinal Cord Med*, 30, 385-388.

Rubinstein, S. M., Pool, J. J., van Tulder, M. W., Riphagen, II y de Vet, H. C. (2007) A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. *Eur Spine J*, 16, 307-319.

Ruetten, S., Komp, M., Merk, H. y Godolias, G. (2008) Full endoscopic cervical posterior foraminotomy for the operation of lateral disc herniations using 5.9-mm endoscopes: a prospective, randomized, controlled study. *Spine Apr 20*, 33(9), 940-8.

Ryu, K., Park, C., Jun, S. y Huh, H. (2010) Radiological changes of the operated and adjacent segments following cervical arthroplasty after a minimum 24-month follow-up: comparison between the Bryan and Prodisc-C devices. *J Neurosurg Spine*, 13, 299-307.

San Martín, A., Beaulieu, L. y Galilea, E. (1999) Preliminary results of Carbon Fiber Cages in Cervical Spine Fusions. Trabajo presentado en 21st World Congress SICOT 1999, Abril, Sydney.

San Martín, A., Beaulieu, L. y Galilea, E. (2001) Anterior cervical spine fusion with carbon fiber cages: results at long term follow up. *Eur Spine J*, 10, S1, S43.

San Martín, A., Beaulieu, L. y Galilea, E. (2002) Anterior cervical interbody fusion using titanium Syncage-C: preliminary results. Trabajo presentado en SICOT-SIROT World Congress, Agosto, San Diego.

San Martín, A., Beaulieu, L., Galilea, E., San Martín, A. L., Weissmann, K. y Vial, S. (2004) Anterior cervical arthrodesis with intervertebral titanium cages. Trabajo presentado en Cervical Spine Research Society Europe, Spine Week, Mayo-Junio, Porto.

Scanlon, G. C., Moeller-Bertram, T., Romanowsky, S. M. y Wallace, M. S. (2007) Cervical transforaminal epidural steroid injections: more dangerous than we think? *Spine*, 32, 1249-1256.

Smith, G. W., Robinson, R. A. (1958) The treatment of certain cervical-spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg Am*, 40A, 607-624.

Song, K., Taghavi, C., Hsu, M., Lee, K., Kim, G. y Song, J. (2010) Plate augmentation in anterior cervical discectomy and fusion with cage for degenerative cervical spinal disorders. *Eur Spine J*, 10, 1677-1683.

Strobel, K., Pfirrmann, C. W., Schmid, M., Hodler, J., Boos, N. y Zanetti, M. (2004) Cervical nerve root blocks: indications and role of MR imaging. *Radiology*, 233, 87-92.

Suchomel, P., Jura'k, L., Benes, V. III, Brabec, R., Brada'c', O. y Elgawhary, S. (2010) Clinical results and development of heterotopic ossification in total cervical disc replacement during a 4-year follow-up. *Eur Spine J*, 19, 307-315.

Upton, A. R. y McComas, A. J. (1973) The double crush in nerve entrapment syndromes. *Lancet*, 2, 359-362.

Vaccaro, A. y Balderston, R. (1997) Anterior Plate Instrumentation for Disorders of the Subaxial Cervical Spine. *Clin Orthop R Research*, 335, 112-121.

Yan, D., Li, J., Zhu, H., Zhang, Z. y Duan, L. (2010) Percutaneous cervical nucleoplasty and percutaneous cervical discectomy treatments of the contained cervical disc herniation. *Arch Orthop Trauma Surg*, 130, 1371-1376.

Zdeblick, T. A. y Ducker, T. B. (1991) The use of freeze-dried allograft bone for anterior cervical fusions. *Spine*, 16, 726-729.