

# Abordagem Endoscópica da Coluna Cervical: Foraminotomia Posterior e Microdissectomia com Fusão Anterior - 115 Procedimentos Cirúrgicos com 2 Anos de Seguimento

## *Endoscopic Approach of the Cervical Spine: Posterior Foraminotomy and Microdissectomy with Anterior Fusion 115 Surgical Procedures and 2 Years Follow-up*

Luiz Pimenta <sup>1</sup>, Fernando P. Bellera Alonso <sup>2</sup>, Roberto Carlos Diaz Orduz <sup>3</sup>,

Manuel da Silva Martins <sup>4</sup>, Monica Leon <sup>5</sup>

Serviço de Cirurgia Endoscópica de Coluna Vertebral, Hospital Santa Rita, São Paulo, SP - Brasil

**RESUMO** **INTRODUÇÃO:** A abordagem anterior é a via de acesso mais freqüentemente utilizada no tratamento de doença degenerativa da coluna cervical, mas com os recentes avanços da cirurgia endoscópica, é possível realizar com estas técnicas a foraminotomia cervical por via posterior e a discectomia com fusão cervical pela via anterior, obtendo desta maneira uma recuperação precoce. **OBJETIVOS:** Demonstrar que a cirurgia cervical endoscópica da coluna cervical é útil quando se quer obter cirurgia de mínima invasividade. **MATERIAIS E MÉTODOS:** De Janeiro de 1998 até Julho de 2002 realizou-se um estudo prospectivo com seguimento de 1 a 2 anos com a finalidade de avaliar as possibilidades técnicas, fusão e resultados em 115 pacientes nos quais realizou-se, acesso endoscópico da coluna cervical com o sistema METRx. 71 pacientes (86 níveis) com foraminotomia microendoscópica posterior (MEF) e 44 pacientes (53 níveis) com microdiscectomia endoscópica anterior e fusão intersomática (MEDIF). Os casos de radiculopatia unilateral com compressão lateral foram tratados com MEF. Os casos de radiculopatia bilateral foram tratados com MEDIF com cages rosqueados de titânio. A avaliação clínica foi realizada segundo critérios de ODOM, baseados no desaparecimento dos sintomas pré-operatórios. A avaliação radiológica pôs-se em prática com radiografia da coluna cervical: estáticas e dinâmicas, para estabelecer os períodos de movimento e taxa de fusão. **RESULTADOS:** 82% dos pacientes com MEF demonstraram excelentes e bons resultados segundo os critérios de ODOM. Em 4 pacientes, foram realizadas novas foraminotomias, e em 3 deles necessitaram de MEDIF após o MEF. Observou-se, debilidade transitória devido à tração da raiz em 3 pacientes. Os pacientes receberam alta hospitalar no mesmo dia da cirurgia. Destes, 80,8% voltaram ao seu trabalho nos primeiros 7 dias do pós-operatório. Dos pacientes submetidos a cirurgia com MEDIF: 86% demonstraram excelente e boa evolução segundo os critérios de ODOM e 89% tiveram fusão. Não houve migração dos implantes. Em 3 pacientes realizou-se foraminotomia por MEF dentro dos 12 meses após a cirurgia, devido aparecimento de radiculopatia unilateral em outro nível. O tempo médio de permanência no hospital foi de 12 horas. 75% dos pacientes retornaram ao trabalho nos primeiros 30 dias após a cirurgia.

**Palavras chaves:** ENDOSCOPICA /cirurgia, FORAMINECTOMIA /método, DISCECTOMIA /técnica, FUSÃO /técnica.

**ABSTRACT** **BACKGROUND CONTEXT:** With the recent advance of endoscopic surgery, it is possible to access the cervical spine to perform by posterior way the foraminotomy or by anterior way the discectomy and fusion techniques with superior clinical outcome and post-operative recovery. **PURPOSE:** To show that endoscopic surgery in cervical spine is useful to perform conventional surgeries in such a way that a minimum of invasiveness is required. **METHODS:** From January 1998 to July 2002, a prospective study from 2 years of follow-up was realized to evaluate technical possibilities, fusion and outcomes in 115 patients undergoing endoscopic approach in the cervical spine by MED system, 71 patients (86 levels) by posterior microendoscopic foraminotomy (MEF) and 44 patients (53 levels) by anterior microendoscopic discectomy Nd interbody fusion (MEDIF). Unilateral radiculopathy with lateral compression on image diagnosis was treated by MEF; while the MEDIF with titanium-threaded cages was performed on bilateral radiculopathy with or without myelopathy. Along the follow-up, the clinical evaluation was realized according to Odom's Criteria, based on relief of preoperative symptoms; and the radiological evaluation was realized with dynamic radiographs to determinate range of motion and fusion rate. **RESULTS:** At final of follow-up, 82% of MEF patients showed good and excellent outcomes by Odom's criteria; the patient's discharge from hospital was on the same day; and within 7 days after surgery 80,8% of the patients returned to work. At final of follow-up, 86% of MEDIF patients showed good and excellent outcomes and 89% with fusion (no-motion); no implant migration or subsidence was found; the patient's discharge from hospital was 12 hours in mean; and in the first 30 days after surgery, 75% returned at their work. **CONCLUSIONS:** Endoscopic techniques have shown a minimal invasive approach useful in cervical spine surgery for posterior as well as for anterior access with good clinical outcome and soon post-operative recovery.

**Key words:** ENDOSCOPIC /surgery, FORAMINECTOMY /method, DISCECTOMY /technique, INTERBODY FUSION /technique.

PIMENTA L, BELLERA F P, ORDUZ RCD, MARTINS MS, LEON M. Abordagem Endoscópica da Coluna Cervical: Foraminotomia Posterior e Microdissectomia com Fusão Anterior, 115 Procedimentos Cirúrgicos com 2 Anos de Seguimento. Rev bras videocir 2004;2(3):123-129.

Recebido em 16/08/2004

Aceito em 12/09/2004

A cirurgia endoscópica tem obtido grande sucesso em muitas especialidades médicas. Estes bons resultados acrescentaram a possibilidade de atingir todos os segmentos da coluna vertebral durante a cirurgia da coluna.

A abordagem endoscópica de algumas áreas da coluna tornou-se mais fácil depois que KELLY inventou os dilatadores progressivos das fibras musculares, os quais fazem uma janela de trabalho através do músculo. Inicialmente, esta técnica - utilizando o sistema MED (Medtronic®, USA) foi descrita para discectomia lombar.<sup>1</sup>

Recentemente, novas vias e abordagens têm-se desenvolvido para aplicar estas técnicas endoscópicas para o tratamento da patologia degenerativa da coluna cervical, segmento de maior mobilidade e mais frágil da coluna vertebral.<sup>2</sup> A radiculopatia cervical causada por hérnia de disco e/ou estenose foraminal é um problema comum. As abordagens cirúrgicas anteriores e posteriores são comumente usadas para descomprimir raízes nervosas.<sup>3,4,5</sup> O princípio da cirurgia endoscópica é transformar a técnica convencional em outra, onde se produz mínima invasão aos tecidos.

Mais recentemente tem sido descrita pelas vias - anterior e posterior, a técnica de foraminotomia microendoscópica (MEF) para descompressão radicular.<sup>6,7,8,9</sup> No entanto, as técnicas endoscópicas para descompressão e fusão pela via anterior, empregadas para tratamento da doença degenerativa com compressão medular central ou radiculopatia bilateral, ainda não são de conhecimento da maioria dos cirurgiões de coluna. Nestes casos, desenvolvemos a técnica de discectomia microendoscópica e fusão intersomática (MEDIF) com cages de titânio pela via anterior, utilizando o sistema MED.<sup>2</sup>

O objetivo do presente trabalho é demonstrar, através de resultados clínicos e radiológicos, se as técnicas endoscópicas da coluna cervical são úteis para a realização de cirurgias minimamente invasivas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### SELEÇÃO DOS CASOS

De Janeiro de 1998 até Julho de 2002, realizou-se um estudo prospectivo para avaliar

as possibilidades técnicas, taxa de fusão e resultados clínicos em 115 pacientes.

Os critérios de inclusão foram: pacientes com hérnia de disco degenerativa ou espondilose com radiculopatia e/ou mielopatia, que não tiveram melhora com tratamento conservador.

Foram realizadas, abordagens endoscópicas da coluna cervical, com sistema MED (METRx™, Medtronic® USA).

No grupo investigado, 71 pacientes foram operados com foraminotomia microendoscópica posterior (MEF) e 44 pacientes com discectomia microendoscópica anterior e fusão intersomática (MEDIF).

Na avaliação pós-operatória foram excluídos pacientes com menos de um ano de seguimento. Finalmente, restaram 84 pacientes: 28 operados pela técnica MEDIF e 56 operados pela técnica MEF.

A compressão neural foi confirmada em todos os casos mediante Tomografia Computadorizada e/ou Ressonância Magnética.

A radiculopatia unilateral, confirmada em estudos de imagem (compressão lateral) foi tratada com a técnica MEF, enquanto que a radiculopatia bilateral - com ou sem mielopatia, também confirmada em estudos de imagem (compressão medial), foi tratada com a técnica MEDIF, utilizando cages rosqueados de titânio para fusão.

### SEGUIMENTO PÓS-OPERATÓRIO

A avaliação pós-operatória baseou-se em critérios modificados de ODOM, fundamentados no desaparecimento dos sintomas pré-operatórios (Tabela 1).

Tabela 1 - Critérios modificados de Odom.

GRAU	CLÍNICA
<b>Excelente</b>	Melhora em mais de 80% dos sintomas e sinais pré-operatórios, com pequena deterioração (não mais de 10%)
<b>Bom</b>	Melhora em mais de 70% dos sinais e sintomas pré-operatórios, com alguma deterioração (não maior que 15%)
<b>Regular</b>	Melhora em mais de 50% dos sinais e sintomas pré-operatórios, com alguma deterioração (não maior que 20%)
<b>Mau</b>	Melhora em menos de 50% dos sinais e sintomas pré-operatórios, até deterioração significativa (maior que 20%)

Durante o seguimento, os critérios foram aplicados a todos pacientes, com técnica MEF e MEDIF, para avaliar resultados clínicos, nos intervalos: 1 mês, 3 meses, 6 meses, 1 ano e 2 anos. O seguimento mínimo foi de 1 ano.

Realizou-se avaliação radiológica aos 3, 6, 12 e 24 meses de pós-operatório para avaliar a taxa de fusão e descartar migrações do implante na técnica MEDIF.

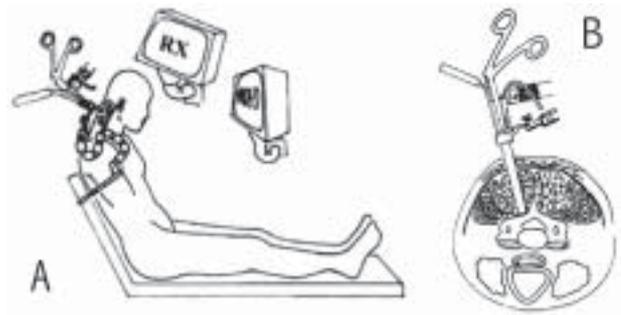
## TÉCNICA CIRÚRGICA

### A. Foraminotomia Microendoscópica (MEF) - Abordagem Posterior

Paciente submetido à anestesia geral, sendo colocado em posição semi-sentada com a região cervical levemente fletida e imobilizado à mesa cirúrgica através do fixador de Mayfield (Figura 1A).

Realiza-se uma incisão na pele de 1,8 cm de comprimento, sendo 1,5 cm lateral à linha média. Com auxílio da fluoroscopia localiza-se o espaço desejado, utilizando-se o fio de Kirschner como guia. Uma vez exposta a musculatura, com o dilatador de menor diâmetro do sistema METRx®, afastam-se progressivamente as fibras musculares, aprofundando o dilatador até tocar as lâminas cervicais. A seguir utilizam-se os outros dilatadores de musculatura paravertebral até que, finalmente, seja colocado o retrator tubular e retirados os dilatadores. Assim, a fibra óptica e a câmara são ajustadas (Figura 1B).

Com o uso de coagulação bipolar realiza-se a limpeza dos tecidos sobre as lâminas, até visualizar um recesso de forma triangular entre as duas lâminas e a faceta. Com o auxílio da broca e da rugina de



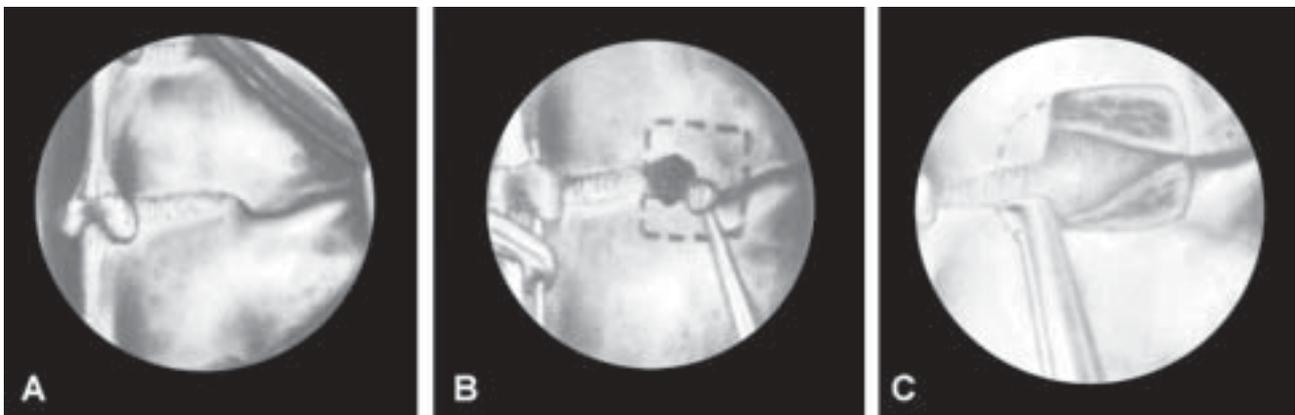
**Figura 1** - Posição do paciente na foraminotomia endoscópica cervical (A). Corte transversal esquemático da colocação do METRx sobre a lâmina para realizar a foraminotomia endoscópica cervical (B).

Kerrinson, uma pequena porção das lâminas e da faceta é removida, realizando-se uma janela em torno de 1cm de diâmetro, conhecida como *key-hole*. Remove-se o ligamento amarelo e verifica-se que a emergência da raiz esteja bem liberada (Figura 2). Na presença de hérnia de disco lateral com fragmento extruso, pode-se remover o fragmento com gancho ou pinça microcirúrgica.

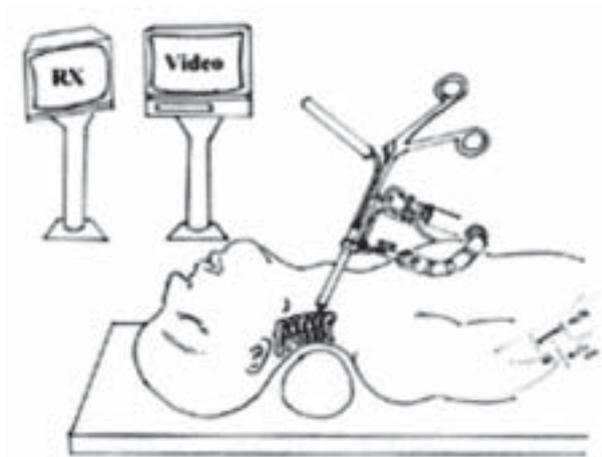
### B. Dissectomia Microendoscópica mais Fusão Intersomática (MEDIF) - Abordagem Anterior

Paciente posicionado em decúbito dorsal, sob anestesia geral, apoiado por um coxim na cintura escapular. A fluoroscopia é utilizada para definir o espaço discal a ser abordado (Figura 3).

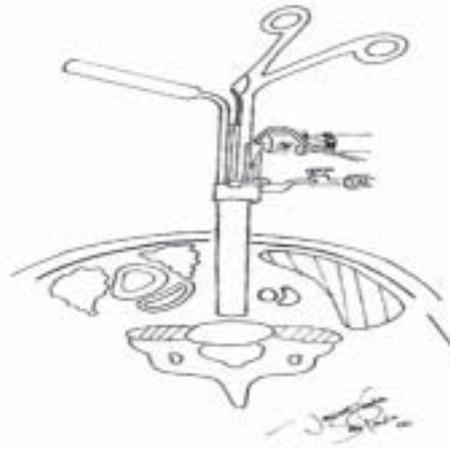
Assim a partir da borda medial do músculo esternocleidomastoideo, realiza-se uma incisão de 1,8 cm no sentido da linha média (igual a da via



**Figura 2** - Visualização endoscópica esquemática através do METRx na foraminotomia cervical: A) Posição do retrator visualizando o recesso triangular entre as lâminas e a faceta; B) Remoção parcial das lâminas e da faceta com a broca; C) Ampliação com Kerrinson do *key-hole*, realizando-se uma janela em torno de 1cm de diâmetro.



**Figura 3** - Posição do paciente e da colocação do METRx para a discectomia e fusão endoscópica cervical anterior.



**Figura 4** - Corte transversal esquemático da colocação do METRx para a discectomia e fusão endoscópica cervical anterior.

aberta). A seguir, abertura da epiderme, faz-se a dissecação do subcutâneo, expondo o platisma que será aberto por volta de 1,8 cm. Então, com o auxílio do dedo indicador realiza-se uma dissecação digital romba, interessando os planos da região cervical de modo que a artéria carótida comum e a veia jugular interna fiquem laterais, e o esôfago e a traquéia fiquem mediais. Os dilatadores são colocados por este plano até o retrator final com a óptica do METRx (Figura 4). Faz-se uma fluoroscopia para conferir o nível discal corretamente.

A seguir é aberto o anel fibroso e removido o núcleo pulposo. É fundamental a utilização da broca e curetas para a remoção de osteófitos e do ligamento longitudinal posterior calcificado. A des-

compressão chega até a visualização do saco dural e liberação dos forâmens.

Ao término da descompressão, coloca-se 1 ou 2 cages cônicos e rosqueados para fusão no espaço discal, recheado de enxerto ósseo autólogo de crista ilíaca (Figura 5).

Quando se retira o endoscópio, verifica-se o plano cervical voltado para a sua posição de origem, sem lesão e sem sangramento. Finalmente, fecha-se o platisma e o plano cutâneo.

## RESULTADOS

### *Técnica MEF - Abordagem Posterior*

Empregou-se a técnica MEF em 71 pacientes (39 mulheres e 32 homens) com 86 níveis operados.

Praticou-se foraminotomia de um só nível em 56 pacientes (78,9%) e nos outros 15 pacientes (21,1%) realizou-se descompressão de dois níveis.

O nível operado mais freqüente foi "C5-C6", com 39 pacientes (45,3%), seguido de "C6-C7" com 24 pacientes (27,8%), "C4-C5" com 19 pacientes (22,1%) e "C3-C4" com 04 pacientes (4,7%).

A idade dos pacientes submetidos à cirurgia variou de 29 a 67 anos, e a média de idade dos pacientes foi de 44,8 anos.

O tempo cirúrgico foi aproximadamente 45 minutos.

Os pacientes receberam alta hospitalar no mesmo dia, aproximadamente 6 horas após a cirurgia. Num período não maior de 7 dias de pós-operatório,



**Figura 5** - Controle radiológico pós-operatório da técnica MEDIF com utilização de cages para artrodese espinal.

77,5% não necessitaram de analgésicos ou antiinflamatórios em contraste com o 86% dos pacientes que necessitaram de analgésicos antes da cirurgia.

Foram 80,8% os que retornaram ao trabalho neste período.

A avaliação do seguimento de dois anos incluiu 56 pacientes com MEF (78,9%). Os 15 pacientes restantes tiveram somente um ano de avaliação.

O desaparecimento da dor foi demonstrado segundo os critérios de ODOM. Foram observados bons e excelentes resultados em 82% dos casos ao final do seguimento (Tabela 2).

A incidência de complicações foi de 11,3%, sendo a mais freqüente o sangramento epidural. A debilidade transitória devida à tração das raízes nervosas foi observada em 3 casos.

Não houve infecção nem óbito. Em 4 pacientes realizou-se uma nova foraminotomia e em 3 foi necessária uma abordagem anterior para discectomia microendoscópica mais fusão intersomática.

**Tabela 2 - Avaliação Clínica dos pacientes com MEF**

TEMPO	N	Excelente	Bom	Regular	Mau
1 ano	15	10	2	1	2
2 anos	56	36	10	7	3
Total	71	46	12	8	5
	100%	64,8%	16,9%	11,3%	7%

#### **Técnica MEF -Abordagem Anterior**

Empregou-se a técnica MEDIF em 44 pacientes (26 mulheres e 18 homens) com 53 níveis operados. Foi praticada cirurgia de um só nível em 35 pacientes (79,5%) e com dois níveis em 9 pacientes (20,5%), sem nenhuma complicação. O nível de maior freqüência foi "C5-C6" com 26 pacientes (49,1%), seguido de "C4-C5" com 13 (24,5%), "C6-C7" com 10 (18,9%) e "C3-C4" com 4 casos (7,5%).

A idade dos pacientes variou de 27 a 64 anos e a média de idade foi de 47,3 anos.

Em 37 níveis fusionados (69,8%), que corresponderam a "C5-C6" e "C6-C7", utilizaram-

se duas caixas rosqueadas (GMReis®). Nos outros 16 níveis, "C3-C4" e "C4-C5" empregou-se uma só caixa. Isto decorreu da dificuldade técnica em razão do tamanho do espaço discal.

O tempo médio de cirurgia foi de duas horas, sendo o tempo médio de permanência no hospital igual a 12 horas.

Num período de 15 a 30 dias, 39 dos pacientes (88,7%) não fizeram uso de nenhum tipo de analgésico ou antiinflamatório em contraste com os 84% que as usaram antes da cirurgia.

Atingiu-se um seguimento de dois anos em 28 pacientes com a técnica MEDIF (63,6%). Os 16 restantes atingiram apenas um ano.

A avaliação clínica revelou resultados bons e excelentes - segundo os critérios de Odom, em 86% ao fim do seguimento (Tabela 3).

As radiografias dinâmicas demonstraram fusão em 89% dos casos. Nos primeiros 30 dias depois da cirurgia 75% dos pacientes retornaram ao trabalho.

Devido ao aparecimento de radiculopatia unilateral em 3 pacientes, depois de 12 meses de

**Tabela 3 - Avaliação Clínica dos pacientes com MEDIF**

TEMPO	N	Excelente	Bom	Regular	Mau
1 ano	16	8	5	0	3
2 anos	28	19	6	2	1
Total	44	27	11	2	4
	100%	61,4%	25%	4,5%	9%

avaliação, estes foram submetidos à nova cirurgia de MEF em outro nível. Migrações ou subsidências do implante não foram observadas.

## **DISCUSSÃO**

### **TÉCNICA MEF**

A literatura se reporta às vantagens da foraminotomia endoscópicas com resultados clínicos equivalentes a abordagem tradicional de *key-hole*.<sup>10,11</sup> Estudos em cadáveres e em humanos reportam que este procedimento é tecnicamente factível e pode ser aplicado no tratamento da estenose foraminal cervical além da hérnia de disco lateral.<sup>7,8,9,10,11</sup>

A técnica é de fácil realização com o sistema MED, na qual é possível introduzir o endoscópio através dos músculos paravertebrais da coluna cervical, sem a necessidade de cortá-los e nem desinseri-lo do osso. A colocação do paciente em posição semi-sentada reduz o problema técnico de sangramento epidural. A técnica também permite a retirada de alguns fragmentos discais extruídos.<sup>2,7</sup>

Consideramos que a técnica de MEF é um procedimento fácil, seguro e rápido. Na nossa experiência, não tivemos complicações cirúrgicas de importância. O procedimento pode ser realizado num tempo aproximado de 45 minutos, com significativa redução do número e quantidade de drogas analgésicas e anti-inflamatórias, com período muito curto de permanência hospitalar, além de retorno precoce no trabalho.

Outros autores reportam bons resultados e menor perda de sangue, comparada com a técnica clássica de foraminotomia aberta.<sup>10,11</sup> Nossos resultados são semelhantes aos reportados na literatura, em realce a diminuição da dor e recuperação da função neurológica, se comparados com a técnica de foraminotomia clássica aberta.<sup>12,13,14</sup>

Em resumo, as vantagens da foraminotomia endoscópica são: exposição cirúrgica mínima, melhor visualização intra-operatória, descompressão direta da raiz nervosa, além da preservação do disco intervertebral e, por conseguinte, conservação da mobilidade do segmento de movimento.<sup>11</sup>

### TÉCNICA DE MEDIF

Quando existe compressão de disco central, como "U" sem mielopatia, a foraminotomia não é a técnica ideal para tratar o problema da compressão - nestes casos, a discectomia anterior com fusão intersomática é a técnica a empregar.<sup>15,16</sup>

Para estes casos, nós desenvolvemos, mediante o sistema MED, a técnica de microdiscectomia endoscópica por via anterior com fusão intersomática (MEDIF), utilizando *cages* rosqueados.<sup>2</sup> Esta técnica é mais complexa que a anteriormente descrita, mas conserva os mesmos princípios da cirurgia minimamente invasiva da coluna vertebral.

A técnica MEDIF permite realizar discectomia, osteofitectomia e fusão através de uma incisão cutânea mínima, exigindo controle fluoroscópico mais freqüente. Para fazer esta técni-

ca mais segura, nossa maior atenção tem de ser considerada na introdução do endoscópio entre a artéria carótida e o esôfago.

Na atualidade, existe alguma experiência a respeito de abordagens endoscópicas para realizar discectomia e foraminotomia por via anterior, mas até a presente data não se tem reportados dados sobre a microdiscectomia anterior com fusão endoscópica.

No presente estudo, demonstramos que o resultado com a técnica MEDIF, em relação à diminuição da dor, à recuperação neurológica, também a capacidade de estabelecer a fusão são similares aos reportados à cirurgia cervical anterior aberta com fusão utilizando *cages* intersomáticas ou placas cervicais.<sup>15,16,17,18,19</sup>

Comparando com a fusão tradicional aberta, as vantagens observadas pela técnica MEDIF são: recuperação pós-operatória mais rápida, redução significativa de drogas analgésicas e anti-inflamatórias, alta precoce do hospital, retorno mais rápido ao trabalho e melhor resultado cosmético.<sup>2</sup> Isto é possível devido à menor lesão de tecidos para-espinais, menor tração de esôfago e traquéia e incisão cirúrgica mínima na pele.

## CONCLUSÕES

A abordagem endoscópica da coluna cervical - para acesso anterior e posterior, tem demonstrado ser uma técnica cirúrgica minimamente invasiva, útil para tratar a patologia degenerativa da coluna cervical. Além disso, oferece excelentes resultados clínicos e recuperação pós-operatória, quando comparada com a técnica tradicional.

A técnica MEF é excepcional para o tratamento da estenose foraminal unilateral e da hérnia de disco lateral. Quanto à técnica MEDIF, é a eleição no tratamento da compressão discal central e radicular bilateral.

### Referências Bibliográficas

1. Folley K, Smith MM. Discectomia Microendoscópica. *Techniq Neurosurg* 1997; 3: 301-7.

2. Pimenta L, Prandini MN, Tella O: Abordaje Endoscópico de la Columna Cervical. Séptimo Congreso Mundial de Cirugía Endoscópica, Singapur, Junio 2000.
3. Gokaslan Z, Cooper P. Ventral and ventrolateral subaxial decompression. Spine Surgery, techniques, complication avoidance and management, vol 1. Philadelphia, PE: Churchill Livingstone 1999. pag.19-227.
4. Ebersold M, Raynor R, Bovis G, Quast L. Cervical laminotomy, laminectomy, laminoplasty and foraminotomy. Spine Surgery, techniques, complication avoidance and management Vol 1. Philadelphia, PE: Churchill Livingstone, 1999. p.249-255.
5. Wirth F, Dowd G, Sanders H, Wirth C. Cervical discectomy. A prospective analysis of three operative techniques. Surg Neurol 2000; 53(4):340-8.
6. Saringer W, Reddy B, Nobauer-Huhmann I, Regatschnig R, Reddy M, Tschabitcher M, Knosp E. Endoscopic anterior cervical foraminotomy for unilateral radiculopathy: anatomical morphometric analysis and preliminary clinical experience. J Neurosurg 2003; 98(2):171-80.
7. Pimenta L. Foraminotomía microendoscópica cervical. Anals: IV Congreso Internacional de Neurocirugía Minimamente Invasiva. Barcelona, España. Minim Invas Neurosurg 1999;42.
8. Burke T, Caputy A. Microendoscopic posterior cervical foraminotomy: a cadaveric model and clinical application for cervical radiculopathy. J Neurosurg 2000;93(1):126-9.
9. Roh S, Kim D, Cardoso A, Fessler R. Endoscopic foraminotomy using MED system in cadaveric specimens. Spine 2000; 25(2): 260-4.
10. Fessler R, Khoo L. Minimally invasive cervical microendoscopic foraminotomy: an initial clinical experience. Neurosurgery 2002; 51(5):37-45.
11. Adamson TE. Microendoscopic posterior cervical laminoforaminotomy for unilateral radiculopathy: results of a new technique in 100 cases. J Neurosurg 2001; 95(1):51-7.
12. Epstein N. A review of laminoforaminotomy for the management of lateral and foraminal cervical disc herniations or spurs. Surg Neurol 2002; 57(4):226-34.
13. Chen B, Natarajan R, An H, Andersson G. Comparison of biomechanical response to surgical procedures used for cervical radiculopathy: posterior keyhole foraminotomy versus anterior foraminotomy and discectomy versus anterior discectomy with fusion. J Spinal Disord 2001; 14(1):17-20.
14. Woertgen C, Rothoerl R, Henkel J, Brawanski A. Long term outcome after cervical foraminotomy. J Clin Neurosci 2000; (4):312-5.
15. Cauthen JC, Kinard RE, Vogler JB, Jackson DE, DePaz OB, Hunter OL, Wasserburger LB, Williams VM. Análisis de la evolución de discectomía cervical anterior no Instrumentada y fusión ínter somática en 348 pacientes. Spine 1998;23(2):188-92.
16. Connolly PJ, Esses SI, Kostuik JP. Fusión cervical anterior: Análisis de la evolución de los pacientes fusionados con o sin placas cervicales. J Spinal Disord 1996;9(3):202-6.
17. Savitz MH. Abordaje mínimo para discectomía cervical anterior. Mt Sinai J Med 1994;61(3):239-42.
18. Kaiser MG, Haid RW Jr, Subach BR, Barnes B, Rodts GE Jr. Anterior cervical plating enhances arthrodesis after discectomy and fusion with cortical allograft. Neurosurgery 2002;50(2):229-38.
19. Hacker RJ, Cauthen JC, Gilbert TJ, Griffith SL. Evaluación clínica prospectiva, multicéntrica y randomizada de fusión anterior con cajas ínter somáticas. Spine 2000;25(20):2646-55.

### **Abordagem Endoscópica da Coluna Cervical: Foraminotomia Posterior e Microdiscectomia com Fusão Anterior, 115 Procedimentos Cirúrgicos com 2 Anos de Seguimento**

#### *Endoscopic Approach of the Cervical Spine: Posterior Foraminotomy and Microdiscectomy with Anterior Fusion, 115 Surgical Procedures and 2 Years Follow-up*

**Luiz Pimenta<sup>1</sup>, Fernando P. Bellera Alonso<sup>2</sup>, Roberto Carlos Diaz Orduz<sup>3</sup>, Manuel da Silva Martins<sup>4</sup>, Monica Leon<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Doutor em Neurocirurgia pela Escola Paulista de Medicina. Chefe da Cirurgia Minimamente Invasiva da Coluna, Hospital Santa Rita, São Paulo, SP

<sup>2</sup> Neurocirurgião. Fellow em Cirurgia Minimamente Invasiva da Coluna, Hospital Santa Rita, São Paulo, SP

<sup>3</sup> Neurocirurgião, Universidad Javeriana, Colombia. Fellow em Cirurgia Minimamente Invasiva da Coluna, Hospital Santa Rita, São Paulo.

<sup>4</sup> Ortopedista. Fellow em Cirurgia Minimamente Invasiva da Coluna, Hospital Santa Rita, São Paulo.

<sup>5</sup> Ortopedista. Fellow em Cirurgia Minimamente Invasiva da Coluna, Hospital Santa Rita, São Paulo.

PIMENTA L, BELLERA F P, ORDUZ RCD, MARTINS MS, LEON M.  
Abordagem Endoscópica da Coluna Cervical: Foraminotomia Posterior e Microdiscectomia com Fusão Anterior, 115 Procedimentos Cirúrgicos com 2 Anos de Seguimento. Rev bras videocir 2004;2(3):123-129.

#### **Endereço para correspondência**

**LUIZ H. M. PIMENTA**  
Rua Borges Lagoa, 783/6º andar Cj 61  
São Paulo, SP - Brasil  
CEP: 04.038-031  
e-mail: luizpimenta@hotmail.com