



## PREFERÊNCIA POR TÉCNICAS ENDOSCÓPICAS PARA CORREÇÃO CIRÚRGICA DE ENFERMIDADES DA COLUNA VERTEBRAL: O QUE DIZEM OS ENSAIOS CLÍNICOS?

*Preference for endoscopic techniques for vertebral spine diseases surgical correction: what do clinical trials say?*

Igor Prat Medeiros<sup>1</sup>, Américo Monteiro Barbosa<sup>2</sup>, Danilo Travassos Melo<sup>3</sup>, Marcelo Pigatto D'Amado<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Médico Ortopedista formado pelo Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Municipal Dr. Cármino Caricchio (Hospital Municipal do Tatuapé) – São Paulo, SP. <sup>2</sup>Médico Ortopedista formado pelo Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia de São José do Rio Preto – SP. <sup>3,4</sup>Médicos Ortopedistas formados pelo Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Centro Universitário Padre Albino – UNIFIPA, Catanduva – SP.

### Resumo

**Introdução:** As deformidades da coluna vertebral, sejam elas congênicas ou adquiridas, constituem-se em um distúrbio clínico razoavelmente comum, com um impacto significativo e mensurável na qualidade de vida relacionada à saúde. Métodos cirúrgicos avançados, técnicas de imagem e uso de cirurgia minimamente invasiva vêm surgindo nos últimos anos, resultando em procedimentos cada vez mais seguros e assertivos. **Objetivo:** Realizar uma revisão da literatura buscando sintetizar as principais evidências clínicas relacionadas à realização de cirurgias de coluna vertebral por meio de técnicas endoscópicas. **Método:** A base de dados utilizada como fonte de informações foi a PUBMED, utilizando um filtro que permitiu apenas a seleção de Ensaio Clínico. As palavras-chave utilizadas para seleção dos trabalhos, em conjunto com o operador *booleano AND*, constituíram a seguinte estratégia de busca: ("*vertebral spine*"[title] OR "*vertebral column*"[title] OR "*spinal column*"[title] OR "*backbone*"[title] OR "*spine*"[title] OR "*spinal*"[title]) AND "*surgery*"[title] AND ("*endoscopic*"[title] OR "*endoscopy*"[title]). **Resultados:** A revisão contou com 7 artigos científicos que atenderam adequadamente aos critérios de busca e seleção. **Síntese de Evidências:** As técnicas endoscópicas para correção cirúrgica de doenças da coluna vertebral se mostraram superiores às técnicas convencionais em diversas situações, incluindo esvaziamento de abscessos epidurais, espondilodiscite infecciosa torácica e lombar, dentre outras, reduzindo a dor e o tempo de internação, e sem aumento de complicações, devendo, portanto, ser a técnica de escolha sempre que possível.

**Palavras-chave:** Ortopedia; Traumatologia; Cirurgia; Coluna Vertebral.

### Abstract

**Introduction:** Spinal deformities, whether congenital or acquired, constitute a reasonably common clinical disorder, with a significant and measurable impact on health-related quality of life. Advanced surgical methods, imaging techniques and the use of minimally invasive surgery have emerged in recent years, resulting in increasingly safe and assertive procedures. **Aim:** To conduct a literature review to synthesize the main clinical evidence related to the results of spine surgeries using endoscopic techniques. **Method:** The database used as a source of information was PUBMED, using a filter that allowed only the selection of Clinical Trials. The keywords used, together with the Boolean operator AND, constituted the following search strategy: ("*vertebral spine*" [title] OR



"vertebral column" [title] OR "spinal column" [title] OR backbone [title] OR spine [title] OR spinal [title]) AND surgery [title] AND (endoscopic [title] OR endoscopy [title]). Results: The review included 7 scientific articles that adequately met the search and selection criteria. Synthesis of Evidence: Endoscopic techniques for surgical correction of spinal diseases have proven to be superior to conventional techniques in several situations, including emptying of epidural abscesses, infectious thoracic and lumbar spondylodiscitis, among others, reducing pain and hospitalization time, and without increasing complications, and should therefore be the technique of choice whenever possible. **Keywords:** Orthopedics; Traumatology; Surgery; Spine.

### **Introdução**

As deformidades da coluna vertebral, sejam elas congênitas ou adquiridas, constituem-se em um distúrbio clínico razoavelmente comum, com um impacto significativo e mensurável na qualidade de vida relacionada à saúde (AMES et al., 2016). O rápido envelhecimento da população, somado aos recentes avanços nas técnicas diagnósticas, anestésicas e cirúrgicas, aumentaram a demanda por cirurgias da coluna vertebral especialmente em pacientes idosos, incluindo aquelas realizadas com o objetivo de melhorar a qualidade de vida do paciente. Métodos cirúrgicos avançados, técnicas de imagem e uso de cirurgia minimamente invasiva, parafusos pediculares percutâneos e sistemas de navegação intraoperatória, vêm surgindo nos últimos anos, resultando em procedimentos cada vez mais seguros e assertivos (KOBAYASHI et al., 2018).

Em uma comparação preliminar de tratamentos cirúrgicos endoscópicos e tradicionais para doenças e lesões da coluna vertebral, realizada por Ao, In e So (2007), foram apresentadas as vantagens notáveis, segundo os autores, da tecnologia endoscópica. O grupo de indivíduos analisados para que se pudesse chegar a tais conclusões incluiu pacientes com hérnias cervicais que apareciam como radiculopatias, com hérnias discais, com lesões primárias ou metastáticas das vértebras torácicas, com simpatalgia e com fraturas do corpo vertebral torácico. Os achados clínicos foram analisados com a utilização de escalas e questionários para avaliação da dor, permitindo aos pesquisadores afirmar que, já naquela época, a cirurgia endoscópica apresentava-se como uma técnica bastante promissora. Esperava-se que a evolução da endoscopia, especialmente no tocante à aplicação da neuroendoscopia na correção cirúrgica da coluna vertebral, aumentaria substancialmente a eficiência do tratamento, principalmente devido às menores taxas de traumaticidade quando comparadas às intervenções convencionais. Além disso, o domínio das técnicas endoscópicas para remoção de tumores ósseos na coluna vertebral, assim como das neoplasias extra e intramedulares da medula espinal, mostravam-se bastante promissores (AO; IN; SO, 2007).

Com base nestas informações, esta revisão buscou sintetizar as principais evidências clínicas relacionadas à utilização de técnicas endoscópicas para correção cirúrgica de doenças na coluna vertebral, especialmente em comparação às técnicas cirúrgicas convencionais, fornecendo assim material atualizado e resumido, e que poderá servir de base para tomada da melhor decisão clínica pela equipe médica.

### **Objetivo**

Realizar uma revisão da literatura buscando sintetizar as principais evidências clínicas relacionadas a utilização de técnicas endoscópicas para correção cirúrgica de doenças na coluna vertebral.



## **Método**

Trata-se de um estudo exploratório, baseado no método de revisão da literatura com síntese das principais evidências clínicas relacionadas ao tema. A base de dados utilizada como fonte de informações foi a PUBMED, mantida pelo *National Institute of Health*, dos Estados Unidos da América, utilizando um filtro que permitiu apenas a seleção de Ensaio Clínicos. As palavras-chave utilizadas para seleção dos trabalhos, em conjunto com o operador booleano AND, constituíram a seguinte estratégia de busca: ("*vertebral spine*"[title] OR "*vertebral column*"[title]OR "*spinal column*"[title] OR "*backbone*"[title] OR "*spine*"[title] OR "*spinal*"[title]) AND "*surgery*"[title] AND ("*endoscopic*"[title] OR "*endoscopy*"[title]). Foram utilizados os principais sinônimos que fizessem alusão à coluna vertebral, assim como a cirurgia endoscópica.

Não foi estabelecido corte temporal, logo, qualquer ensaio clínico que atendesse à estratégia de busca foi inicialmente inserido na amostra. Não foram incluídos nesta revisão as teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de cursos de especialização e graduação, resumos ou trabalhos completos publicados em eventos, tão pouco materiais informativos de qualquer natureza.

## **Resultados**

A busca pelos trabalhos foi realizada no dia 19 de março de 2020, e retornou 9 artigos científicos, redigidos apenas na língua inglesa, publicados entre os anos de 2001 e 2019, que atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Após a leitura inicial dos títulos e resumos, verificou-se que 2 trabalhos não se referiam a cirurgias minimamente invasivas na coluna vertebral, sendo, portanto, excluídos da amostra. Após esta etapa, os 7 artigos restantes foram incluídos em uma biblioteca virtual com a utilização do *software Zotero* (FERRAZ, 2016; ZOTERO, 2019), lidos em sua íntegra, e apresentados resumidamente na seção a seguir em ordem cronológica de publicação.

## **Revisão da Literatura**

Hara et al. (2001), conduziram um estudo cujo objetivo central foi discutir o uso clínico de ultrassonografia endoscópica (EUS) e angiofibra (FA) em microcirurgias da coluna vertebral. Os procedimentos citados foram utilizados em 7 cirurgias para correção de siringomielia e extirpação de tumores na coluna vertebral, incluindo observação extradural e avaliação visual extra e intradural, subaracnoidea e intraluminal das lesões. Segundo os autores, as imagens de EUS da medula espinal, raízes e lesões eram bem claras, fornecendo avaliação precisa da lesão e do curso do tubo de derivação em tempo real durante a cirurgia. Ainda, a FA forneceu uma visão clara do lúmen e do espaço subaracnóideo, e como os instrumentos finos podiam ser avançados sob as lâminas não ressecadas, imagens ultrassonográficas e endoscópicas foram obtidas além da extensão da laminotomia, onde o microscópio não era capaz de alcançar. Sendo assim, os autores concluíram que, combinadas, a ultrassonografia endoscópica e a utilização de angiofibra contribuíram substancialmente para a realização de cirurgias espinais precisas e seguras, minimizando a laminotomia.

Ruetten, Komp e Godolias (2005), realizaram um estudo prospectivo de pacientes com hérnia de disco lombar operados com abordagem transforaminal uniportal endoscópica completa, utilizando acesso lateral extremo. Pelo fato de as cirurgias convencionais para correção de prolapsos discais muitas vezes resultarem em danos consecutivos decorrentes de traumas cirúrgicos, a ideia central dos autores consistiu em examinar as possibilidades técnicas de um acesso lateral extremo para cirurgias de hérnia de disco lombar no interior do canal medular. Além disso, buscaram avaliar a



descompressão suficiente e as vantagens e desvantagens do procedimento minimamente invasivo. O acesso transforaminal usual é pósterio-lateral e está associado a problemas para alcançar o espaço epidural diretamente com visão sem obstáculos e, portanto, sujeita o indivíduo a problemas de descompressão suficiente nas hérnias do disco lombar no interior do canal vertebral. No estudo, um total de 463 pacientes foram observados pelo período de um ano. Além dos parâmetros gerais e específicos para cada enfermidade, os pesquisadores utilizaram os seguintes instrumentos de medida: escala visual analógica, versão alemã *North American Spine Society Instrumentarium*, além do questionário *Oswestry* sobre lombalgia. Como resultados, nenhuma complicação foi observada. Do total de pacientes, 81% relataram não ter mais dores nos membros inferiores, e apenas 14% relataram dores ocasionais, sem nenhuma piora do quadro inicial. Os resultados foram constantes e muito semelhantes aqueles observados quando realizados procedimentos convencionais. Nenhum paciente apresentou cicatriz neural, embora 7% tiveram recorrência do prolapso. Com base nos resultados descritos pelos autores, a técnica apresentada se mostrou como uma alternativa adequada e segura em comparação aos procedimentos convencionais, e possui as vantagens de um procedimento verdadeiramente minimamente invasivo. Por fim, os autores ressaltaram que o acesso lateral extremo é necessário para as indicações descritas, embora existam limitações claras para tais indicações, e afirmaram que a possibilidade de selecionar um acesso de posterolateral à lateral extremo, permite a realização com segurança de cirurgias de hérnia de disco lombar dentro e fora do canal medular.

Chen et al. (2015), avaliaram a segurança e a eficácia da cirurgia endoscópica assistida por tomografia computadorizada (TC) no tratamento de espondilodiscite infecciosa da coluna torácica e da coluna lombar superior em pacientes imunocomprometidos. No período de outubro de 2006 a março de 2014, foram incluídos na avaliação 41 pacientes com espondilodiscite infecciosa foram submetidos à cirurgia endoscópica percutânea, sob anestesia local, sendo 13 lesões na coluna torácica ou lombar superior de 13 pacientes selecionadas para avaliação. Segundo os autores, um cateter guiado por TC foi inserido antes da cirurgia como um guia para evitar lesões viscerais, vasos principais e medula espinal. Como resultados, relataram que todos os 13 pacientes apresentaram alívio rápido da dor após cirurgia, sem quaisquer complicações. A taxa de cultura bacteriana foi de 77%, e os parâmetros inflamatórios retornaram ao normal após antibioticoterapia adequada. Ainda, as radiografias pós-operatórias não demonstraram deformidade cifótica significativa quando comparadas com os exames pré-operatórios e, na última visita de acompanhamento, nenhuma infecção recorrente foi observada. Sendo assim, o estudo permitiu aos pesquisadores afirmar que a cirurgia transtorácica ou diafragmática tradicional, com ou sem instrumentação posterior, está associada a altas taxas de morbimortalidade, principalmente em pacientes idosos, pacientes com múltiplas comorbidades ou pacientes imunocomprometidos, e que a cirurgia endoscópica percutânea, assistida por um cateter guiado por TC, oferece um tratamento alternativo seguro e eficaz para espondilodiscite infecciosa da coluna lombar torácica e superior.

Segundo Shin et al. (2018), com o avanço da cirurgia espinal minimamente invasiva, a descompressão lombar endoscópica tem sido amplamente utilizada para o tratamento de doenças degenerativas da coluna lombar. Ainda para os autores, a ruptura dural iatrogênica é uma complicação relativamente comum na cirurgia endoscópica da coluna lombar, e o padrão-ouro para seu tratamento é a conversão aberta imediata com reparo direto sob visualização microscópica. Recentemente, a maioria das cirurgias endoscópicas da coluna vertebral é realizada sob anestesia local e, portanto, a conversão para cirurgia aberta é uma situação muito embaraçosa devido à necessidade de anestesia geral adicional. Porém, o reparo endoscópico direto da dura-máter é um procedimento muito difícil devido à limitação da manipulação, e nenhum relato havia mostrado sutura dural direta sob situação



endoscópica completa. Sendo assim, o objetivo dos pesquisadores foi demonstrar que é possível realizar o reparo endoscópico completo da sutura dural sem conversão para cirurgia aberta. Após a descrição completa da Técnica de Youn, a conclusão dos autores foi que, apesar de o reparo endoscópico por sutura de lesões durais ocorridas durante uma cirurgia endoscópica da coluna lombar ser consideravelmente complicado, a utilização da Técnica de Youn permite o reparo endoscópico primário da sutura dural, e pode ser realizado logo após a ocorrência da lesão, utilizando apenas instrumentos endoscópicos básicos, incluindo um anel endoscópico e uma sutura de prolene 6-0, sem a necessidade de conversão para cirurgia aberta.

Kang e colaboradores (2019a), iniciaram seu relato afirmando que a cirurgia descompressiva lombar trata-se de uma técnica cirúrgica padrão para estenose espinal lombar, e que muitas novas técnicas cirúrgicas tem sido apresentadas, variando desde a cirurgia aberta até procedimentos minimamente invasivos. Ainda para o grupo de pesquisadores, as técnicas cirúrgicas minimamente invasivas devem ser, sempre que possível, as escolhidas pelos cirurgiões, visto que os pacientes experimentam menos dor pós-operatória e menor tempo de internação hospitalar. No entanto, a taxa de sucesso de técnicas minimamente invasivas vem se mostrando controversa e, por esse motivo, conduziram um estudo cujo objetivo central foi avaliar a viabilidade da descompressão espinal pela técnica biportal / cirurgia endoscópica, em comparação à cirurgia microscópica / convencional. No estudo, 70 pacientes com estenose espinal lombar submetidos a laminectomia foram avaliados. Os autores utilizaram uma tabela numérica para randomizar os pacientes em dois grupos: um grupo operado pela técnica biportal / cirurgia endoscópica, e um grupo operado pela técnica microscópica. Um único cirurgião realizou a técnica biportal / descompressão endoscópica ou a descompressão microscópica utilizando um afastador tubular, dependendo do grupo em que o paciente foi randomizado. Como resultados, observou-se que os dados demográficos e o nível da cirurgia foram comparáveis entre os dois grupos. Menor tempo de cirurgia, menor vazão de drenagem de *hemovac*, menor uso de opioides e menor tempo de internação foram significativamente menores entre os pacientes submetidos a cirurgias endoscópicas, sem diferenças nos resultados clínicos observados em ambos os grupos, inclusive 6 meses após a realização dos procedimentos. Dessa forma, os autores concluíram que a cirurgia descompressiva lombar com técnica biportal / endoscopia mostrou resultados clínicos favoráveis, menos dor e menor tempo de internação em comparação à cirurgia microscópica em pacientes com estenose espinal lombar, devendo ser preferida, sempre que possível.

Novamente Kang e seu grupo de pesquisa (2019b), conduziram novo estudo, desta vez afirmando que a descompressão cirúrgica e a antibioticoterapia são os tratamentos de escolha para pacientes com abscesso epidural espinal, ressaltando que o tratamento cirúrgico da enfermidade incluiu descompressão, evacuação do abscesso e desbridamento da região. Ainda segundo os autores, recentemente, a cirurgia minimamente invasiva foi introduzida mais amplamente, e a cirurgia endoscópica da coluna vertebral biportal mostrou resultados clínicos satisfatórios em comparação à cirurgia aberta tradicional. Dessa forma, os autores objetivaram avaliar a eficácia da cirurgia endoscópica da coluna vertebral biportal para o tratamento do abscesso epidural espinal, incluindo no estudo 13 pacientes recrutados no período de janeiro de 2016 a junho de 2017. As indicações cirúrgicas dos pacientes selecionados incluíram abscesso epidural espinal com ou sem espondilodiscite em estágio inicial e que apresentavam sintomas neurológicos. Os dados perioperatórios e os desfechos clínicos foram avaliados por testes sorológicos regulares, exames de imagem, exame físico, escala visual analógica, Índice de Incapacidade de *Oswestry* e critérios de *Macnab* modificados. Antibióticos intravenosos apropriados para os patógenos identificados isolados de culturas de biópsia de tecidos infectados foram administrados aos pacientes por pelo menos 30



dias. Os resultados obtidos demonstraram que todos os pacientes relataram alívio satisfatório da dor e dos sintomas neurológicos após a cirurgia, e não foram encontradas complicações e recidivas relacionadas à cirurgia mesmo após dois anos de acompanhamento. A conclusão final dos pesquisadores foi que a cirurgia endoscópica da coluna vertebral biportal pode ser uma alternativa eficaz à descompressão cirúrgica aberta tradicional para o tratamento dos abscessos epidurais espinais.

Por fim, Lin et al. (2019), avaliaram a eficácia e a segurança da cirurgia endoscópica da coluna vertebral, incluindo as características básicas dos pacientes analisados e seus marcadores inflamatórios, níveis de dor e ângulos cifóticos locais, antes da cirurgia e em intervalos regulares após a realização do procedimento. Os patógenos cultivados dos pacientes e os tratamentos antibióticos anteriores também foram registrados e analisados. O estudo incluiu 508 pacientes operados entre outubro de 2006 e março de 2017, sendo 60 com espondilodiscite infecciosa, que por sua vez foram tratados com essa nova estratégia. Todos os 60 pacientes foram submetidos a radiografia simples e imagens de ressonância magnética aprimoradas da região afetada para obter evidências de espondilodiscite infecciosa. O papel de uma biópsia guiada por tomografia computadorizada e algumas indicações para cirurgia aberta foram substituídos por cirurgia endoscópica. Segundo os autores, todos os pacientes relataram alívio rápido da dor após cirurgia endoscópica e tratamento com antibióticos, e não foram observadas alterações significativas no alinhamento sagital nas imagens finais da radiografia de acompanhamento. Patógenos causadores foram identificados em 34 pacientes sem tratamento prévio com antibióticos, e as taxas de sedimentação de eritrócitos dos pacientes, além dos níveis de proteína C-reativa, diminuíram significativamente três meses após a cirurgia endoscópica. Dois pacientes apresentaram recidiva da infecção após cirurgia endoscópica inicial, e ambos os casos foram resolvidos de forma eficiente por meio de um segundo tempo de cirurgia endoscópica. Não foram observadas complicações relacionadas à cirurgia, e nenhum procedimento espinal aberto foi necessário durante o período de acompanhamento. A conclusão final dos autores foi que, com relação à taxa de cultura, taxa de recorrência, alteração cifótica e complicações relacionadas à cirurgia, a nova abordagem cirúrgica endoscópica é segura e eficaz no tratamento de espondilodiscite infecciosa na coluna torácica ou lombar, e pode ser considerada uma nova tendência no tratamento da referida doença.

### **Síntese de Evidências**

Os ensaios clínicos incluídos nesta revisão foram unânimes em afirmar que a cirurgia minimamente invasiva, com a utilização de técnicas endoscópicas, apresentou resultados superiores àquelas realizadas pelas técnicas convencionais. Por exemplo, a utilização combinada de ultrassonografia endoscópica e angiofibra aumentaram a segurança e a precisão do procedimento, minimizando a necessidade de abertura cirúrgica das lâminas vertebrais. Em outro caso, apontou-se que a via transforaminal uniportal endoscópica completa, por meio de um acesso lateral extremo, se mostrou adequada e segura quando comparada às técnicas convencionais. Em continuidade, observou-se que a cirurgia transtorácica ou diafragmática tradicional, com ou sem instrumentação posterior, se associava a maiores taxas de morbidade e mortalidade, especialmente em pacientes com deficiências imunológicas, portadores de comorbidades ou com idade avançada. Perante este fato, a cirurgia endoscópica minimamente invasiva se apresentou como uma forma alternativa, eficaz e segura para tratamento de pacientes portadores de espondilodiscite infecciosa torácica e lombar. Foi observado que, na ocorrência de lesões durais em cirurgias endoscópicas, não há necessidade de conversão para cirurgia aberta, bastando realizar a sutura com instrumentação endoscópica básica, e



seguinto as orientações da Técnica de Youn. Para pacientes com estenose espinal em nível lombar, a cirurgia descompressiva com técnica biportal / endoscopia é a mais indicada, visto apresentar resultados clínicos superiores à técnica convencional, incluindo menor tempo de internação e menor nível de dor. A técnica biportal também se mostrou como a mais indicada para esvaziamento de abscessos epidurais.

### **Referências**

AMES, C. P. et al. Adult Spinal Deformity: Epidemiology, Health Impact, Evaluation, and Management. **Spine Deformity**, v. 4, n. 4, p. 310–322, 2016.

AO, G.; IN, S.; SO, A. Experience with endoscopic interventions in diseases of the vertebral column. **Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N. N. Burdenko**, n. 2, p. 26–31, 2007.

CHEN, H.-C. et al. A Minimally Invasive Endoscopic Surgery for Infectious Spondylodiscitis of the Thoracic and Upper Lumbar Spine in Immunocompromised Patients. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 780451, 2015.

FERRAZ, R. R. N. Como inserir citações e listar as referências do meu trabalho acadêmico de maneira automatizada? In: **Redação Científica, Princípios de Estatística e Bases de Epidemiologia para simples mortais**. 1. ed. Erechim: Deviant, 2016. p. 313.

HARA, Y. et al. A new technique for intraoperative visual monitoring during spinal surgery: angiofiber and endoscopic ultrasonography. **Journal of Clinical Neuroscience: Official Journal of the Neurosurgical Society of Australasia**, v. 8, n. 4, p. 347–350, 2001.

KANG, T. et al. Is biportal technique/endoscopic spinal surgery satisfactory for lumbar spinal stenosis patients?: A prospective randomized comparative study. **Medicine**, v. 98, n. 18, p. e15451, 2019a.

KANG, T. et al. Spinal epidural abscess successfully treated with biportal endoscopic spinal surgery. **Medicine**, v. 98, n. 50, p. e18231, 2019b.

KOBAYASHI, K. et al. Epidemiological trends in spine surgery over 10 years in a multicenter database. **European Spine Journal**, v. 27, n. 8, p. 1698–1703, 2018.

LABBENE, I. et al. Spinal anesthesia for endoscopic urological surgery--low dose vs. varying doses of hyperbaric bupivacaine. **Middle East Journal of Anaesthesiology**, v. 19, n. 2, p. 369–384, 2007.

LIN, C.-Y. et al. New Strategy for Minimally Invasive Endoscopic Surgery to Treat Infectious Spondylodiscitis in the Thoracolumbar Spine. **Pain Physician**, v. 22, n. 3, p. 281–293, 2019.

RUETTEN, S.; KOMP, M.; GODOLIAS, G. An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach-technique and prospective results of 463 patients. **Spine**, v. 30, n. 22, p. 2570–2578, 2005.

SHIN, J. K. et al. Iatrogenic dural tear in endoscopic lumbar spinal surgery: full endoscopic dural suture repair (Youn's technique). **European Spine Journal: Official Publication of the European**



**Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society**, v. 27, n. Suppl 3, p. 544–548, 2018.

VANNA, O.; CHUMSANG, L.; THONGMEE, S. Levobupivacaine and bupivacaine in spinal anesthesia for transurethral endoscopic surgery. **Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet**, v. 89, n. 8, p. 1133–1139, 2006.

ZOTERO. **Your personal research assistant**. Disponível em: <<https://www.zotero.org/>>. Acesso em: 3 dez. 2018.