

ADRENALECTOMIA LAPAROENDOSCÓPICA POR PORTAL ÚNICO VERSUS ADRENALECTOMIA VIDEOLAPAROSCÓPICA: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

XAVIER, Luiz Ricardo Torres de Paula¹
ROMERO, Frederico Ramalho²

RESUMO

Introdução: A adrenalectomia videolaparoscópica tornou-se o padrão-ouro no tratamento cirúrgico da maioria das lesões adrenais. Este estudo avaliou resultados operatórios da cirurgia laparoscópica por portal único (*laparoscopic single-site surgery – LESS*) comparando ao atual método padrão. **Metodologia:** Foi realizada revisão sistemática da literatura na base de dados PUBMED com artigos publicados entre o ano de 2002 e Fevereiro/2014. Os resultados coletados incluíram tempo cirúrgico, perda sanguínea, tempo de internação hospitalar, taxas de conversão para cirurgia videolaparoscópica e para cirurgia aberta, taxa de complicações e graduação da dor através de escala visual analógica de dor (EVA) no pós-operatório. **Resultados:** O tempo médio de operação foi 117,5 minutos na LESS e 96,9 minutos na videolaparoscopia convencional. A perda sanguínea média foi de 47,4 ml e 52,3 ml após adrenalectomia por LESS e videolaparoscopia, respectivamente. O tempo de permanência hospitalar foi 4 dias após a LESS e 4,8 dias após a videolaparoscopia. A taxa de complicações média foi de 6% para LESS e 2,9% para adrenalectomia videolaparoscópica. A EVA variou de 2 a 5 no primeiro pós-operatório por LESS e de 3 a 7 no primeiro pós-operatório pela adrenalectomia tradicional; variou de 1 a 2 no momento da alta hospitalar em ambos os procedimentos. **Conclusão:** A adrenalectomia por LESS demonstra menor dor no primeiro pós-operatório e menor internação hospitalar. Em contrapartida, a adrenalectomia padrão apresenta menores complicações intraoperatórias e menor tempo operatório. A perda sanguínea média e a EVA na alta hospitalar são semelhantes entre a adrenalectomia por LESS e a adrenalectomia por videolaparoscopia.

PALAVRAS-CHAVE: Adrenalectomia; Técnicas Cirúrgicas; Estudo Comparativo

LAPAROSCOPIC SINGLE-SITE ADRENALECTOMY VERSUS VIDEOLAPAROSCOPIC ADRENALECTOMY: SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Videolaparoscopic adrenalectomy has become the gold standard surgical treatment for most adrenal lesions. This study evaluated the operative results of Laparoscopic Single-Site surgery (LESS) compared to the current standard method. **Methods:** A systematic literature review was performed in PUBMED database of articles published between 2002 and February/2014. The results included operative time, blood loss, hospital stay, conversion rates for laparoscopic surgery and open surgery, complication rates, and postoperative pain graduation by visual analogue pain scale (VAPS). **Results:** Mean operating time was 117.5 minutes in LESS and 96.9 minutes in conventional laparoscopy. Mean blood loss was 47.4 ml and 52.3 ml after LESS and laparoscopy adrenalectomy, respectively. Length of hospital stay was four days after LESS and 4.8 days after laparoscopy. Average complication rate was 6% for LESS and 2.9% for laparoscopic adrenalectomy. VAPS varied 2-5 in the first day after LESS and 3-7 after traditional adrenalectomy; and it ranged from 1 to 2 at the time of hospital discharge in both procedures. **Conclusion:** LESS adrenalectomy shows less pain in the first postoperative period and shorter hospital stay. In contrast, standard adrenalectomy has lower intraoperative complications and shorter operative time. Average blood loss and VAPS at discharge are similar between LESS adrenalectomy and laparoscopic adrenalectomy.

KEYWORDS: Adrenalectomy, Surgical techniques; Comparative study

1. INTRODUÇÃO

Desde 1992 quando a adrenalectomia laparoscópica foi pela primeira vez relatada (GAGNER, LACROIX e BOLTE, 1992), este procedimento cirúrgico tornou-se aceito amplamente no tratamento de patologias suprarrenais. No momento atual, a adrenalectomia laparoscópica (AL) é considerada como o padrão-ouro para o tratamento da maioria dos tumores adrenais benignos e para as lesões suspeitas de malignidade com menos de 5 cm de diâmetro. Conquanto a AL apresenta menos morbidades em relação a técnica convencional aberta, ela usa até 3 ou 4 portas para realizar com segurança este procedimento. As incisões, no entanto, ainda que pequenas, prejudicam o resultado estético e podem resultar em morbidade como sangramentos, dores, herniações e potenciais lesões aos órgãos internos (MARCOVICI, 2001).

Recentemente começou a ser desenvolvida uma nova alternativa à técnica laparoscópica convencional, a cirurgia laparoendoscópica por portal único (*laparoscopic single-site surgery – LESS*) e a cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (*natural orifice transluminal endoscopic surgery – NOTES*) (SYMES e RANE, 2011; CANES, et al., 2008). Vários termos e acrônimos foram utilizados para se referir a essas técnicas até que, em 2008, uma união multidisciplinar de especialistas chegou ao consenso de que LESS é o termo mais cientificamente e socialmente apropriado para a descrição desses procedimentos (SYMES, et al., 2011; TRACY, et al., 2008).

As principais vantagens da cirurgia de acesso único incluem diminuição da dor no pós-operatório e redução do número de incisões para melhores resultados cosméticos. Em particular, estas técnicas usam tecnologia de portais e instrumentação análoga à videolaparoscopia, que tornam mais fácil a adaptação técnica e reduzem os custos da adequação.

Diversos estudos revelaram a viabilidade e segurança da LESS para a abordagem da glândula suprarrenal (CINDOLO, et al., 2010; YOSHIMURA, et al., 2011; ZHANG, et al., 2011). Ao contrário de estudos preliminares, que

¹ Acadêmico do curso de medicina da Faculdade Assis Gurgacz.E-mail: luiz.ricardopx@hotmail.com

² Docente orientador – Faculdade Assis Gurgacz

sugeriam que a LESS é inviável e requer habilidades avançadas para o tratamento de doenças urológicas (GANPULE, *et al.*, 2009), nos últimos anos, vários estudos publicados comparando a adrenalectomia laparoscópica convencional com a LESS demonstraram vantagens desta em relação a videolaparoscopia tradicional, incluindo recuperação mais rápida, melhor controle da dor, menor analgesia pós-operatória e melhora estética no grupo LESS (JEONG, *et al.*, 2009; WALZ, GROEBEN e ALESINA, 2010; SHI, *et al.*, 2011; WANG, *et al.*, 2012).

No entanto, tratando-se de uma técnica relativamente nova, faltam estudos com número significativo de participantes, multicêntricos e randomizados que comprovem se as vantagens da LESS são significativas em relação à videolaparoscopia convencional.

Por isso, realizamos esta revisão sistemática da literatura com o objetivo de comparar os resultados cirúrgicos obtidos em cirurgias de adrenalectomia videolaparoscópica convencional e adrenalectomia por LESS.

2. METODOLOGIA

Foi realizada revisão sistemática da literatura por dois investigadores, independentemente, na base de dados PUBMED utilizando as palavras-chave *LESS*, *NOTES*, *OPUS*, *SILS*, *single incision*, *single port*, *single site*, *transumbilical* e *transvaginal*, cruzadas individualmente com *adrenalectomy*. O período de revisão estendeu-se desde 01 de janeiro de 2002, ano em que foi realizada a primeira LESS experimental (GETTMAN, *et al.*, 2002), até 28 de Fevereiro de 2014. O título e o resumo de todos os resultados encontrados foram avaliados quanto a sua pertinência com o tema. Os resultados que incluíam alguma das palavras-chaves, mas não versavam especificamente sobre LESS e adrenalectomia foram excluídos da pesquisa. Artigos de múltiplos idiomas foram incluídos no estudo, desde que possível à extração dos dados.

Os artigos resultantes da pesquisa foram detalhadamente revisados e subdivididos nas categorias “estudo experimental”, “revisão de literatura” ou “estudo clínico”. Na presença de divergência na seleção, categorização ou obtenção dos resultados dos artigos pelos dois investigadores, os autores se reuniram novamente para discutir os resultados. Nos casos em que o mesmo grupo de pacientes foi relatado em diferentes artigos, somente os resultados mais recentes ou com maior número de dados foram computados.

Os resultados perioperatórios dos estudos clínicos comparativos foram coletados individualmente, incluindo: nome do autor principal, ano de publicação, tipo de abordagem (videolaparoscopia convencional ou robótica), número de pacientes, doença de base, tempo de cirurgia, volume estimado de sangramento intraoperatório, tempo de internação hospitalar, taxa de conversão para a cirurgia videolaparoscópica, taxa de conversão para a cirurgia aberta, taxa de complicações e graduação da dor após o procedimento através de escala visual analógica de dor no primeiro dia do pós-operatório e na alta hospitalar.

3. RESULTADOS

O tempo de operação foi consistentemente maior em adrenalectomia por LESS quando comparada a mesma cirurgia por videolaparoscopia convencional (WALZ, GROEBEN e ALESINA, 2010; SHI, *et al.*, 2011; WANG, *et al.*, 2012; YUAN, *et al.*, 2014; AGHA, *et al.*, 2010). O tempo médio de operação foi 117,5 minutos (variando entre 55,0 e 169,0 minutos) na LESS, e 96,9 minutos (variando entre 40,0 e 152,1 minutos) na videolaparoscopia convencional.

A perda sanguínea estimada (PSE) foi similar na LESS e na adrenalectomia videolaparoscópica convencional (JEONG, *et al.*, 2009; WALZ, GROEBEN e ALESINA, 2010; SHI, *et al.*, 2011; WANG, *et al.*, 2012; LIN, *et al.*, 2012; YUAN, *et al.*, 2014; AGHA, *et al.*, 2010; BEISA, *et al.*, 2012; HATTORI, *et al.*, 2013; ISHIDA, *et al.*, 2013; KWAK, *et al.*, 2011; MIYAJIMA, *et al.*, 2011; TUNCA, *et al.*, 2012; VIDAL, *et al.*, 2012; WEN, *et al.*, 2013). A PSE média foi de 47,4 ml (variando entre 10,0 e 177,8 ml) na LESS e de 52,3 ml (variando entre 10,0 e 204,7 ml) na videolaparoscopia convencional.

O tempo de internação hospitalar foi menor na adrenalectomia por LESS em relação à videolaparoscopia convencional (WALZ, GROEBEN e ALESINA, 2010; LIN, *et al.*, 2012; YUAN, *et al.*, 2014; ISHIDA, *et al.*, 2013; TUNCA, *et al.*, 2012). O tempo médio de permanência hospitalar foi 4 dias (variando entre 2,0 e 6,4 dias) após a LESS e 4,8 (variando entre 2,5 e 7 dias) após a videolaparoscopia convencional.

As taxas de complicações intraoperatórias médias foram de 6% para LESS e 2,9% para adrenalectomia videolaparoscópica pura. Não houve diferenças no tipo de complicações durante a LESS em relação a adrenalectomia videolaparoscópica.

A taxa média de conversão cirúrgica de LESS para videolaparoscopia convencional foi 3,4%, tendo como principais fatores a impossibilidade de visualização adequada da glândula suprarrenal devido a tecido gorduroso em excesso na cápsula renal, impossibilidade de encontrar a adrenal em tempo hábil, sangramentos por laceração no baço, dificuldade na retração renal, impossibilidade de dissecação segura devido ao volume tumoral, assim como a dificuldade na exposição total da glândula. A taxa média de conversão de LESS para cirurgia aberta foi 1,1%, comparada a 0,3% na

videolaparoscopia convencional. A principal razão para conversão para cirurgia aberta foi sangramento por lesão vascular.

A escala visual analógica de dor (EVA) no pós-operatório foi menor na LESS em comparação com a adrenalectomia tradicional (WANG, *et al.*, 2012; LIN, *et al.*, 2012; ISHIDA, *et al.*, 2013; TUNCA, *et al.*, 2012). A EVA média variou de 2 à 5 no primeiro dia do pós-operatório (WANG, *et al.*, 2012; YUAN, *et al.*, 2014; TUNCA, *et al.*, 2012) e de 1 a 2 no momento da alta hospitalar (CINDOLO, *et al.*, 2010; ZHANG, *et al.*, 2011; SHI, *et al.*, 2011) após a LESS, e de 3,3 à 7,0 no primeiro dia dos pós-operatório (WANG, *et al.*, 2012; YUAN, *et al.*, 2014; TUNCA, *et al.*, 2012) e 1 a 2 durante a alta naqueles operados por adrenalectomia videolaparoscópica convencional (CINDOLO, *et al.*, 2010; ZHANG, *et al.*, 2011; SHI, *et al.*, 2011).

4. DISCUSSÃO

Atualmente os cirurgiões têm se dedicado a limitar o número de incisões cirúrgicas através da cirurgia laparoendoscópica por portal único, ou eliminar as incisões cirúrgicas através da cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (BOX, 2008).

A descrição da técnica cirúrgica para adrenalectomia está além dos objetivos deste trabalho. No entanto, alguns detalhes técnicos relacionados às cirurgias laparoendoscópicas por portal único devem ser enfatizados.

O acesso à LESS pode ser realizado por abordagem videocirúrgica transperitoneal ou extraperitoneal, pura ou assistida por robô, através de incisão única em qualquer sítio da parede abdominal (incisão intraumbilical ou de Pfannenstiel, por exemplo), utilizando-se sistemas compactos de portais comercialmente disponíveis com múltiplos canais ou trocantes laparoscópicos convencionais introduzidos por punções adjacentes na aponeurose (CANES, *et al.*, 2008; TRACY, *et al.*, 2008).

Na LESS, a perda da triangulação preconizada na videocirurgia convencional geralmente requer movimentos extracorpóreos contraintuitivos que podem resultar em cruzamento e colisão dos instrumentos. Além disso, a percepção de profundidade é mais difícil quando a óptica está alinhada às hastes dos instrumentos de trabalho. A utilização de pelo menos um instrumento flexível ou articulado, ou a utilização de sistemas de orientação magnéticos pode compensar parcialmente essas limitações (CANES, *et al.*, 2008; TRACY, *et al.*, 2008).

O afastamento e a estabilização dos tecidos por pontos de reparo podem produzir a retração normalmente realizada por um trocarte adicional. Essa fixação pode ser estática, através de suturas intra-abdominais afixadas ao peritônio parietal, ou dinâmica, através de suturas percutâneas passíveis de manipulação extracorpórea para manter graus variáveis de tração à medida que a operação transcorre (CANES, *et al.*, 2008).

Para se evitar colisão e aglomeração de instrumentos no portal, eles devem ser cuidadosamente selecionados. Em geral, os instrumentos e a óptica devem ter o menor calibre possível. A utilização de instrumentos de diferentes comprimentos pode ser útil para prevenir que as empunhaduras dos instrumentos se sobreponham na entrada do portal. Pode-se, por exemplo, utilizar instrumentos laparoscópicos padrões em uma das mãos e instrumentos laparoscópicos bariátricos na outra. Além disso, deve-se dar preferência às ópticas cujos cabos de iluminação conectam-se em linha ou em ângulo agudo, ao invés de conjuntos que se conectam em ângulo reto (CANES, *et al.*, 2008; TRACY, *et al.*, 2009). Sistemas de orientação magnéticos foram desenvolvidos para eliminar a ocupação de espaço pela óptica, por afastadores estáticos ou instrumentos de trabalho (RAMAN, *et al.*, 2009).

Estudos clínicos recentes têm demonstrado avanços em instrumentos laparoscópicos com uma única porta e multicanais, demonstrando a viabilidade de adrenalectomia em LESS (HIRANO, *et al.*, 2005; RAMAN, *et al.*, 2008). Fatores como os recentes avanços nas técnicas de laparoscopia, instrumentação e anestésicos, combinadas com melhores capacidades de imagem pré-operatórias corroboram a laparoscopia como a técnica padrão atual para abordagem suprarrenal (CANES, *et al.*, 2010).

Os princípios da técnica LESS tanto em adrenalectomia quanto nas demais cirurgias foram desenvolvidos com o intuito de diminuir o número de incisões na pele, uma vez que isto potencialmente beneficiaria pacientes em relação ao controle da dor, convalescença, menores complicações e melhores resultados cosméticos, sendo esta, uma das forças motrizes para o desenvolvimento da técnica. Impulsionada por essas pressupostas vantagens, a experiência dos cirurgiões nesta técnica é uma constante em crescimento (KAUOK, 2011).

A LESS é um procedimento que atrai cada vez mais cirurgiões, pelo fato que não há necessidade em aumentar a incisão para remover a peça cirúrgica no final da cirurgia, bem como a reconstrução intraoperatória em geral não é necessária (AUTORINO, 2011).

Muitos estudos revelaram a viabilidade e segurança de LESS (CINDOLO, *et al.*, 2010; YOSHIMURA, *et al.*, 2011; ZHANG, *et al.*, 2011). Além disso, vários estudos comparativos têm demonstrado que a técnica tem benefícios claros ao paciente em termos de menor dor pós-operatória, menor exigência de analgésicos (JEONG, *et al.*, 2009; WALZ, GROEBEN e ALESINA, 2010; SHI, *et al.*, 2011; WANG, *et al.*, 2012; LIN, *et al.*, 2012; TUNCA, *et al.*, 2012), menor tempo para volta da ingestão oral, (LIN, *et al.*, 2012; BOX, *et al.*, 2008) menor tempo de recuperação, (LIN, *et al.*, 2012; TUNCA, *et al.*, 2012) e melhora no aspecto cosmético pós-operatório (LIN, 2012).

Uma vantagem direta de LESS em adrenalectomia é a diminuição da dor durante o pós-operatório. Nesta revisão sistemática, a escala visual de dor no pós-operatório (EVA) no grupo LESS foi significativamente menor do que no grupo adrenalectomia por videolaparoscopia convencional. No entanto, a pontuação EVA pode ser afetada devido a administração de analgésicos. A este respeito, o parâmetro não foi utilizado de forma homogênea (ou seja, houve variação na quantidade de pacientes, na quantidade de analgésicos utilizados inicialmente por cada paciente) nos estudos analisados. A EVA combinada com a quantidade de analgésicos administrados sendo traçado como um equivalente seria melhor para avaliar a dor pós-operatória.

Além disso, a LESS oferece menor tempo de internação pós-operatório, que pode estar associada a convalescência mais rápida.

Algumas limitações devem ser observadas em relação aos estudos incluídos nesta revisão sistemática. Todos os estudos comparativos foram não randomizados, o que pode superestimar ou subestimar a diferença entre os dados, afetando assim a qualidade da análise.

Os estudos comparativos demonstraram tempo operatório significativamente maior de LESS em comparação a adrenalectomia laparoscópica pura. Deve-se considerar o fato de que a LESS é uma técnica mais recente e isto pode aumentar o tempo que cada cirurgião demora para aprender a técnica cirúrgica e realizá-la (curva de aprendizado). No entanto, deve-se continuar a investigar os resultados da LESS para se confirmar se o tempo operatório vai se reduzir aos tempos da cirurgia convencional, devido a fatores potencialmente limitantes como menor número de trocartes, maior dificuldade técnica e desenvolvimento de novos instrumentais operatórios.

Um dos principais temas em LESS é a segurança operatória. O presente estudo mostrou que os dois grupos analisados nos trabalhos tiveram uma taxa comparável de complicações cirúrgicas, conversões e transfusões. A longo prazo, a eficácia e segurança de LESS não pode ser avaliada, pois faltam ainda estudos com longo tempo de acompanhamento pós-operatório. Da mesma maneira, há ainda uma grande heterogeneidade entre estudos e parâmetros observados.

Cirurgiões com diferentes origens e com variadas habilidades cirúrgicas que operam por laparoscopia convencional e LESS podem ser considerados como fatores de heterogeneidade adicionais ao trabalho.

Entretanto, observou-se que a LESS é tecnicamente viável quando comparada a adrenalectomia laparoscópica convencional, com as vantagens de menores tempo de internação hospitalar e a dor no primeiro dia pós-operatório, o que pode num futuro próximo colocar a LESS como técnica padrão-ouro para a abordagem de patologias suprarrenais.

Desta forma os resultados deste trabalho demonstram que a LESS em adrenalectomia pode ser considerada uma técnica segura e efetiva capaz de prover vantagens ao paciente. Contudo, mais estudos prospectivos em larga escala ainda são necessários para prover evidências mais sólidas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nas evidências encontradas, a adrenalectomia por LESS apresenta menor tempo de internação hospitalar e menos dor no primeiro dia pós-operatório, com maiores taxas de complicações intraoperatórias e tempo de cirurgia em relação à adrenalectomia por videolaparoscopia convencional. A perda sanguínea e a escala visual analógica de dor no momento da alta hospitalar são semelhantes entre a adrenalectomia por LESS e a adrenalectomia por videolaparoscopia.

REFERÊNCIAS

AGHA, A., HORNUNG, M., IESALNIEKS, I., GLOCKZIN, G., SCHLITT, H.J. Single-incision retroperitoneoscopic adrenalectomy and single-incision laparoscopic adrenalectomy. *2010 Nov 24 (11) 1765-70.*

AUTORINO, R., CADEDDU, J.A., DESAI, M.M., GETTMAN, M., GILL, I.S., KAVOUSSI, L.R., LIMA, E., MONTORSI, F., RICHSTONE, L., STOLZENBURG, J. U., KAOUK, J.H. Laparoendoscopic single-site and natural orifice transluminal endoscopic surgery in urology: A critical analysis of the literature. *EurUrol 2011;59:26–45.*

BEIŠA, V., KRYŽAUSKAS, M., SIMUTIS, G., SILEIKIS, A., STRUPAS, K. Surgical treatment options for aldosteronomas. *WideochirInne Tech MaloInwazyjne. 2012; 7:260-7*

BOX, G., AVERCH, T., CADEDDU, J., CHERULLO, E., CLAYMAN, R., DESAI, M., FRANK, I., GETTMAN, M., GILL, I., GUPTA, M., HABER, G.P., KAOUK, J., LANDAM, J., LIMA, E., PONSKY, L., RANE, A., SAWYER, M., HUMPHREYS, M. Nomenclature of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) and laparoendoscopic single-site surgery (LESS) procedures in urology. *J Endourol 2008;22:2575–2581.*

CANES, D., DESAI, M. M., ARON, M., HABER, G.P., GOEL, R.K., STEIN, R.J., KAOUK, J.H., GILL, I.S. Transumbilical single-port surgery: evolution and current status. **Eur Urol**. 2008; 54:1020-30.

CANES, D., BERGER, A., ARON, M., BRANDINA, R., GOLDFARB, D.A., SHOSKES, D., DESAI, M.M., GILL, I.S. Laparo-endoscopic single site (LESS) versus standard laparoscopic left donor nephrectomy: Matched-pair comparison. **EurUrol** 2010;57:95–101.

CINDOLO, L., GIDARO, S., TAMBURRO, FR., SCHIPS L. Laparoendoscopic single-site left transperitoneal adrenalectomy. **EurUrol** 2010;57:911–914.

GAGNER, M., LACROIX, A., BOLTE, E. Laparoscopic adrenalectomy in Cushing's syndrome and pheochromocytoma. **N Engl J Med**. 1992;327:1033.

GANPULE, A.P., DHAWAN, D.R., KURIEN, A., SABNIS, R.B., MISHRA, S.K., MUTHU, V., DESAI, M.R. Laparoendoscopic single-site donor nephrectomy: a single-center experience. **Urology**. 2009;74:1238–1240.

GETTMAN, M.T., LOTAN, Y., NAPPER, C.A., CADEDDU, J.A.: Transvaginal laparoscopic nephrectomy: development and feasibility in the porcine model. **Urology**. 2002; 59:446-50.

HATTORI, S., MIYAJIMA, A., MAEDA. T., HASEGAWA, M., TAKEDA, T., KOSAKA, T., KIKUCHI, E., NAKAGAWA, K., OYA, M. Does laparoendoscopic single-site adrenalectomy increase surgical risk in patients with pheochromocytoma? **SurgEndosc**. 2013; 27:593-8

HIRANO, D., MINEI, S., YAMAGUCHI, K., YOSHIKAWA, T., HACHIYA, T., YOSHIDA, T., ISHIDA, H., TAKIMOTO, Y., SAITO, T., KIYOTAKI, S., OKADA, K. Retroperitoneoscopic adrenalectomy for adrenal tumors via a single large port. **J Endourol** 2005;19:788–792.

ISHIDA, M., MIYAJIMA, A., TAKEDA, T., HASEGAWA, M., KIKUCHI, E., OYA, M. Technical difficulties of transumbilical laparoendoscopic single-site adrenalectomy: comparison with conventional laparoscopic adrenalectomy. **World J Urol**. 2013; 31:199-203

JEONG, B.C., PARK, Y.H., HAN, D.H., KIM, H.H. Laparoendoscopic single-site and conventional laparoscopic adrenalectomy: A matched case-control study. **J Endourol** 2009;23:1957–1960.

KAOUK, J.H., AUTORINO, R., KIM, F.J., HAN, D.H., LEE, S.W., YINGHAO, S., CADEDDU, J.A., DERWEESH, I.H., RICHSTONE, L., CINDOLO, L., BRANCO, A., GRECO, F., ALLAF, M., SOTELO, R., LIATSIKOS, E., STOLZENBURG, J.U., RANE, A., WHITE, W.M., HAN, W.K., HABER, G.P., WHITE, M.A., MOLINA, W.R., JEONG, B.C., LEE, J.Y., LINHUI, W., BEST, S., STROUP, S.P., RAIS-BAHRAMI, S., SCHIPS, L., FORNARA, P., PIERORAZIO, P., GIEDELMAN, C., LEE, J.W., STEIN, R.J., RHA, K.H., Laparoendoscopic single-site surgery in urology: Worldwide multi-institutional analysis of 1076 cases. **Eur Urol** 2011;60:998–1005.

KWAK, H.N., KIM, J.H., YUN, J.S., SON, B.H., CHUNG, W.Y., PARK, Y.L., PARK, C.H. Conventional laparoscopic adrenalectomy versus laparoscopic adrenalectomy through mono port. **Surg Laparosc Endosc Percutan Tech**. 2011; 21:439-42

LIN, V.C., TSAI, Y.C., CHUNG, S.D., LI, T.C., HO, C.H., JAW, F.S., TAI, H.C., YU, H.J. A comparative study of multiport versus laparoendoscopic single-site adrenalectomy for benign adrenal tumors. **Surg Endosc** 2012;26:1135–1139.

MARCOVICI, I. Significant abdominal wall hematoma from an umbilical port insertion. **JSLS**. 2001;5:293–295.

MIYAJIMA, A., MAEDA. T., HASEGAWA, M., TAKEDA, T., ISHIDA, M., KOSAKA, T., OYA, M. Transumbilical laparo-endoscopic single site surgery for adrenal cortical adenoma inducing primary aldosteronism: Initial experience. **BMC Res Notes**. 2011;4:364

RAMAN, J.D., SCOTT, D.J., CADEDDU, J.A. Role a magnetic anchors during laparoendoscopic single site surgery and NOTES. **J Endourol**. 2009; 23:781-6.

RAMAN, J.D., CADEDDU, J.A., RAO, P., RANE, A. Single-incision laparoscopic surgery: Initial urological experience and comparison with natural-orifice transluminal endoscopic surgery. **BJU Int** 2008;101:1493–1496

SHI, T.P., ZHANG, X., MA, X., DONG, J. Laparoendoscopic single-site retroperitoneoscopic adrenalectomy: A matched-pair comparison with the gold standard. **Surg Endosc** 2011;25:2117–2124.

SYMES, A., RANE, A. Urological applications of single-site laparoscopic surgery. **J Minim Access Surg.** 2011; 7:90-95.

TRACY, C.R., RAMAN, J.D., CADDEDU, J.A., RANE, A. Laparoendoscopic single-site surgery in urology: where have we been and where are we heading? **Nature**.2008; 10:561-8.

TUNCA, F., SENYUREK, Y.G., TERZIOGLU, T., ISCAN, Y., TEZELMAN, S. Single-incision laparoscopic adrenalectomy. **Surg Endosc** 2012;26:36–40.

VIDAL, Ó., ASTUDILLO, E., VALENTINI, M., GINESTÀ, C., GARCÍA-VALDECASAS, J.C., FERNANDEZ-CRUZ, L. Single-incision transperitoneal laparoscopic left adrenalectomy. **World J Surg.** 2012;36:1395–9

WALZ, M.K., GROEBEN, H., ALESINA, P.F. Single-access retroperitoneoscopic adrenalectomy (SARA) versus conventional retroperitoneoscopic adrenalectomy (CORA): A case-control study. **World J Surg** 2010;34:1386–1390.

WANG, L., LIU, B., WU, Z., YANG, Q., CHEN, W., SHENG, H., XU, Z., XIAO, L., WANG, C., SUN, Y. Comparison of single-surgeon series of transperitoneal laparoendoscopic single-site surgery and standard laparoscopic adrenalectomy. **Urology** 2012;79:577–583.

WEN, S.C., YEH, H.C., WU, W.J., CHOU, Y.H., HUANG, C.H., LI, C.C. Laparoendoscopic single-site retroperitoneoscopic adrenalectomy versus conventional retroperitoneoscopic adrenalectomy: initial experience by the same laparoscopic surgeon. **Urol Int.** 2013;91:297-303

YOSHIMURA, K., OKUBO, K., MATSUI, Y., NISHIYAMA, H., OGAWA, O. Laparoendoscopic single-site surgery for left adrenalectomy: Standardization of technique. **J Endourol** 2011;25:1031–1035.

YUAN, X., WANG, D., ZHANG, X., CAO, X., BAI, T. Retroperitoneal laparoendoscopic single-site adrenalectomy for pheochromocytoma: our single center experiences. **J Endourol.** 2013; 28:178-83

ZHANG, X., SHI, T.P., LI, H.Z., MA, X., WANG, B.J. . Laparo-endoscopic single site anatomical retroperitoneoscopic adrenalectomy using conventional instruments: Initial experience and short-term outcome. **J Urol** 2011;185:401–406.