

## Curso de Laparoscopia

# Curso de Cirurgia Laparoscópica Urológica – Parte I

Rui Lages\*, Rui Santos\*\*

\*Consultor de Urologia – H. S. João de Deus – Fão

\*\*Consultor de Urologia – H. S.ta Isabel – Marco de Canaveses

### Nota dos Editores

Dado o interesse crescente da Laparoscopia em Urologia, foi considerado oportuna e do maior interesse a publicação dos textos do Curso de Cirurgia Laparoscópica organizado pelos Dr.s Rui Lages e Rui Santos, em 2005. Estes textos, completos e em língua portuguesa, constituem, do ponto de vista dos Editores, uma óptima forma de fundamentar o início da aprendizagem Laparoscópica, de rever os conhecimentos essenciais à sua utilização para quem já realiza esta técnica por rotina ou ainda de complementar conhecimentos previamente adquiridos, para quem teve algum contacto com a técnica mas não a realiza de forma regular.

Dado o interesse deste “Curso”, publica-se o texto completo do mesmo. Dada a sua extensão, optou-se, contudo, por dividi-lo em três partes, das quais a primeira se publica, no presente número da Acta Urológica Portuguesa. O aspecto gráfico diferente do habitual, bem como as diferenças que se registam na indicação das referências bibliográficas devem-se ao carácter particular do texto, inserido num curso específico.

### Introdução à Laparoscopia

A evolução da laparoscopia deve-se às bases estabelecidas pelo ginecologista Raoul Palmer que transformou este procedimento exploratório em procedimento de investigação básica de toda a patologia da pelve feminina.

O juízo global que emito sobre a evolução da cirurgia laparoscópica é entusiasta parecendo ter períodos, épocas ou bolhas de resistência em que parecia ir contra a corrente. Mas há que recordar que quando um movimento surge, pode ficar-se impressionado pela força com que evolui ou como revolucionaria, mas há por vezes poucas coisas que o orientam. Compará-lo-ia à descida em rafting, os golpes das pás tem uma força irrisória

comparada com a da água, no entanto são suficientes para guiar a canoa na corrente e impedir que choque contra uma rocha permitindo que a aventura seja um êxito e não um desastre.

A explosão da laparoscopia dá-se a partir de 1987, com a primeira colecistectomia, e a sua difusão foi tão rápida que não outro exemplo na história da cirurgia, mas há razões que explicam este facto.

A primeira é o aparecimento do vídeo, que permite mostrar e comunicar o que no princípio era a visão confidencial do cirurgião. A segunda baseia-se na eclosão multicêntrica da cirurgia laparoscópica. É um fenómeno que se observa em geral quando uma inovação tem êxito, não se trata de uma iniciativa única, mas sim de um ponto de evolução de uma técnica ou de um pensamen-

to que fez com que vários autores se encontrem ao mesmo nível, com objectivos idênticos. Há contudo movimentos, que pelo reconhecimento imediato das suas vantagens e sucesso ultrapassam o controlo dos líderes e caminham com uma aceleração inesperada. No caso da laparoscopia podemos atribuir essa expansão a três factores: os doentes, os profissionais e a indústria. É evidente que os doentes rapidamente se deram conta das vantagens que esta cirurgia representa, pela menor invasão e agressividade, menor sofrimento, menor tempo de hospitalização e convalescença e menor impacto estético.

Os *media* tiveram e têm um papel importante, dado que a informação médica faz vender publicações, tem audiências e porque o público está ávido deste tipo de informações, principalmente quando têm um lado sensacionalista.

Todo o mundo sabe que os *media* são um meio de informação que pode ser perigoso e que a sua colaboração pode ser tão útil como prejudicial.

É hoje um dado adquirido, que a ciência médica a qualquer nível, utiliza os *media* como meio de divulgação de acontecimentos de maior ou menor relevo, pois é sabido que na fase de investigação laboratorial ou clínica, mais ou menos solitária, somos ignorados e menosprezados pelos colegas, pelas sociedades médicas e até pelas instituições académicas.

A cirurgia laparoscópica tem de facto inúmeras vantagens de todos conhecidas e que relato aqui por imposição deste texto.

A qualidade de visão do campo operatório, a amplificação das estruturas e o detalhe com que são observados, a minimização do traumatismo da parede, do íleo pós-operatório, a diminuição da dor, do tempo de hospitalização e a diminuição da convalescença, traduzem-se em ganhos, de vária ordem para o doente e para a sociedade.

## História da Laparoscopia

A primeira tentativa para visualizar um órgão humano interno foi feita no século X pelo médico árabe Abul Qasim (936-1013), que utilizou a luz natural reflectida para observar o colo do útero.

A visualização da uretra foi feita por Philipp Bozzini em Frankfurt em 1806, que inspeccionou a uretra com uma cânula de duplo lúmen, um para transmitir a luz emitida pela vela e o outro para a observação. Em 1877, Max Nitze, utilizou pela primeira vez um sistema de lentes para observar a bexiga.

Em 1901 Kelling, usou o cistoscópio para observar a cavidade peritoneal do cão, após insuflação com ar. Nesse mesmo ano o ginecologista russo, O. D. Ott, publicou a técnica de “ventroscopia” na qual usava um espelho frontal como fonte luminosa inserindo um espéculo através da parede abdominal para observar as vísceras.

Em 1910, H.C. Jacobeus em Estocolmo, utiliza pela primeira vez a técnica de Kelling, no homem. Esta incluía a colocação de um trocarte para criar o pneumoperitoneu, seguida da introdução do cistoscópio para observar a cavidade peritoneal. Estudou uma série de doentes a quem fez “laparoscopia” comentando as alterações do fígado cirrótico, peritonite tuberculose e cancro metastático.

Todos os procedimentos eram diagnósticos, por limitação dos conceitos, técnicas e tecnologias.

A introdução de lentes de visão oblíqua em 1929, pelo alemão H.Kalk, permitiu que a laparoscopia se tornasse aceite como meio diagnóstico. Este também advogou uso de agulha de pneumoperitoneu e trocarte duplo de modo a permitir simultaneamente a visão e a introdução de instrumentos no abdómen. Utilizou esta técnica laparoscópica em 100 casos, e publicou o primeiro atlas de laparoscopia em 1935.

Só nos anos 30 é que Goetz e mais tarde Janos Veress em 1938, inventaram uma agulha segura, para introduzir gás no abdómen.

Todo o desenvolvimento da laparoscopia se alicerça sobre as bases estabelecidas pelo ginecologista parisiense Raoul Palmer, que nos anos imediatamente posteriores à 2ª guerra mundial, fez deste procedimento exploratório, durante muito tempo anedótico e experimental, um procedimento de investigação básica para toda a patologia da pelve feminina.

Palmer, já tinha realizado pequenos gestos de dissecação e libertação, de biópsia, franqueou a passagem de procedimento diagnóstico, e demonstrou que a laparoscopia, podia servir de base a um acto técnico verdadeiramente cirúrgico. Chamou a atenção para a necessidade de colocar os doentes em posição de Trendelenburg e de monitorizar a pressão abdominal.

Recordo, que Raoul Palmer, incitava os seus estudantes a terem uma prudência extrema no desenvolvimento dos gestos e técnicas, e tinha o costume de dizer, que era necessário fazer 500 laparoscopias exploratórias, antes de manipular instrumentos mais agressivos (dissector, pinça de biópsia ou o electrobisturi).

Dizia que a visão laparoscópica, é uma visão mediada por um instrumento óptico muito particular, dando uma visão nova, à qual não estamos habituados e há que saber reconstruir o espaço e a anatomia, por trás da ima-

gem que nos dá a óptica, em resumo, refazer por completo os esquemas de esterognosia que correspondem à nova visão artificial.

Nos anos 60, o médico alemão, Kurt Semm, desenvolveu um aparelho de insuflação automático para monitorizar a pressão abdominal e o fluxo de gás. Muitos instrumentos e técnicas descobertos por K.Semm, são ainda hoje utilizados, incluindo a termocoagulação, tesouras de gancho, morceladores de tecidos, instrumentos de irrigação / aspiração, técnicas de nós intra e extra corporal, porta agulhas, aplicadores de clips, afastadores atraumáticos e o “pelvitainer”, aparelho destinado ao treino “ex vivo” de técnicas laparoscópicas. Na Clínica Semm, realizaram-se nos últimos 20 anos, 14000 laparoscopias, com uma taxa de complicações de 0,28%.

O primeiro caso de cirurgia laparoscópica urológica publicada na literatura, deve-se a Cortesi em 1976, que utilizou o laparoscópio para localizar com sucesso um testículo não palpável.

Em 1978, Hasson desenvolveu um novo método de laparoscopia, designado de laparoscopia aberta, na tentativa de ultrapassar as complicações criadas pela entrada cega do primeiro trocarte, e inventou o trocarte de Hasson, que ainda hoje se mantém.

Até 1986, o cirurgião tem uma visão directa da cavidade peritoneal, através da óptica, o que não é cómodo e limita os movimentos. O desenvolvimento da câmara videoendoscopia, com um chip designado CCD (Charged Coupled Device), composto por pequenas peças de silicone chamadas pixeis, que estão organizadas em filas e colunas e são fotossensíveis, permite que toda a equipa cirúrgica seja participativa e que o cirurgião tenha melhor visão e definição do campo, maior liberdade e conforto e uma concentração mais focalizada na técnica cirúrgica. Quando a luz chega ao pixel, o silicone emite um sinal que é reconstruído no monitor para dar origem à imagem.

Em 1972, Manhes efectua o tratamento laparoscópico de uma gravidez ectópica e P. Mouret, de uma oclusão do delgado.

Esta é a data do nascimento da cirurgia laparoscópica digestiva e não 1987, quando se realiza a primeira colecistectomia em Lyon por Philippe Mouret. Em 1988, Dubois e Perrissat em França e Reddick nos E.U.A, popularizam a colecistectomia laparoscópica.

A primeira linfadenectomia pélvica laparoscópica, para estadiamento de carcinoma da próstata, foi feita por Hald em 1980, concluiu no entanto, que a abordagem extraperitoneal tinha limitações. Em 1989, Schuessler e Vancaille demonstram a exequibilidade da

abordagem transperitoneal, dando início a uma nova era na cirurgia urológica, uma vez que se tratava de um procedimento efectuado com grande frequência nessa época, em que ainda não dispunham de critérios de estratificação, para decidir o grau de risco doença metastática regional. Nessa altura surge a necessidade de desenvolver um saco para recolha de órgão e do morcelador de tecidos, dada a possibilidade de disseminação de doença neoplásica na cavidade peritoneal ou na porta de remoção da peça.

Uma verdadeira revolução na cirurgia laparoscópica urológica ocorre em 1991, quando Clayman realiza a primeira nefrectomia laparoscópica com uma aceitação crescente na comunidade urológica como alternativa atractiva à cirurgia aberta “standard” no tratamento de patologia benigna e maligna do rim. Coube-lhe também o mérito contornar vários problemas como o controle do pedículo vascular, arterial e venoso, com a endo-GIA, e a remoção da peça em saco laparoscópico impermeável e resistente, de forma permitir a trituração e impedir a disseminação células neoplásicas no momento da extracção da peça cirúrgica.

Em 1999, Guilloneau e Vallancien, provocaram uma grande agitação no meio urológico a uma escala sem precedentes, com a demonstração da exequibilidade e reprodutibilidade da cirurgia laparoscópica na neoplasia da próstata. Surgiram posteriormente outros grupos na Europa e E.U.A., que quer por abordagem trans ou extraperitoneal conseguiram demonstrar os mesmos resultados. Existem centros de referência espalhados por todo o mundo onde a cirurgia laparoscópica da neoplasia da próstata é o tratamento de eleição.

A partir daí, podemos pensar, que tudo que se pode efectuar por cirurgia aberta, é ou será possível efectuar-se por laparoscopia, podendo ser apenas uma questão de tempo, imaginação e tecnologia.

## Bibliografia

- Cruise FR.: The utility of the endoscope as an aid in the diagnosis and treatment of disease. *Dublin Qt J Med Sci* 39:329.
- Palmer R: Laparoscopic tubal fulguration. *Bull Féd Gynecol Obstet Langue Francaise* 14:298, 1962.
- Decker A, Cherry T: Culdoscopy: A new method in diagnosis of pelvic disease. *Am J Surg* 64:40, 1944.
- Rueter HJ, Rueter MA: Phillip Bozzini and Endoscopy in the 19th Century. Stuttgart: Max Nitze Museum, p 25, 1988.
- Gomel V, Taylor PJ: Introduction, In *Laparoscopy and Hysteroscopy in Gynecologic Practice*. Edited by GomelV, TaylorPJ, YuzpeAA, RiouxJE, Chicago: Year Book Medical Publishers, p I, 1986.

- Bozzini P: Lichtleiter, eine erfindung zur anschauung innerer theile und krankheiten nebst der abbildung. J Pract Arzneykunde u Wundarzneykanft 24:107, 1806. Reprinted in ReuterHJ, ReuterMA: Phillip Bozzini and Endoscopy in the 19th Century. Stuttgart; Max Nitze Museum, p 142, 1988.
- Desormeaux AJ: De l'endoscope et de ses applications au diagnostic et au traitement de affections de l'urethre et de la vessie. Paris 1865.
- Nitze MÊ: Demonstration seines beleuchtungssapparats der harnewege. Verh Dtsch Ges Chir 9:91, 1881.
- Fenwick EH: The Electric Illumination of the Bladder and Urethra. London, 1888.
- Kelling G: Zur coelioskopie. Arch Klin Chir 126:226, 1923.
- Otto: Die direkte beleuchtung der auchhöhle, der harnblase, des dickdarms und des uterues zu diagnostischen zwecken. Rev Med Tcheque (Prague) 2: 27, 1909.
- Jacobeus HC: Kurze übersicht über meine erfahrungen mit der laparoskopie. Munch Med Wschr 58: 2017, 1911.
- Gunning J: The history of laparoscopy. J Reprod Med 12: 6, 1974.
- Veress J: Neues instrument zur ausführung von brust-oder bauchpunktionen und pneumothorax behandlung. Dtsch Med Wschr 41: 1480, 1938.
- Kalk H: Erfahrungen mit der laparoskopie. Zu-Klin Med 111: 303, 1929.
- Everson GA: The Story of Television: The Life of Philo T. Farnsworth. New York: Arno Press, 1974.
- Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, et al: Laparoscopic nephrectomy: Initial case report. J Urol 146: 278, 1991.
- Parra RO, Hagood PG, Boullie rJA, Cummings JM, Mehan DJ: Complications of laparoscopicurological surgery: Experience at St. Louis Universit. J Urol 151: 681, 1994.
- Cuschieri A, Dubois F, Mouiel R, Mouret P, et al: The European experience with laparoscopic cholecystectomy. Am J Surg 161: 385, 1991.
- Dubois F, Berthelots G, Levard H: Cholecystectomy par coelioscopie. Presse Med 18: 980, 1989.
- Perissat J, Vitale GC: Laparoscopic cholecystectomy: Gateway to the Future (Editorial). Am J Surg 161: 408, 1991.
- Reddick EJ, Olsen DO: Laparoscopic laser cholecystectomy: a comparison with mini-lap cholecystectomy. Surg Endosc 3: 131, 1989.
- Schuessler WW, Vancaillie TG, Reich H, Griffith DP: Transperitoneal endosurgical lymphadenectomy in patients with localized prostate cancer. J Urol 145: 988, 1991.
- Gaur, DD: Laparoscopic operative retroperitoneoscopy: Use of a new device. J Urol 148: 1137, 1992.
- Gomella LG, Strup S: the history of urologic laparoscopy: from cystoscope to laparoscope. In Laparoscopic Urologic Surgery. Edited by Gomella L, Kozminski M, Winfield H, New York, Year Book Medical Publishers, p 3, 1993.
- Cortesi N, Ferrari P, Zambardae A, et al: Diagnosis of bilateral abdomen cryptorchidism by laparoscopy. Endoscopy 8: 33, 1979.
- Wickham JEA: The surgical treatment of renal lithiasis. In Urinary Calculus Disease. New York: Churchill Livingstone, p 145, 1979.
- Silber SJ, Cohen R: Laparoscopy for cryptorchidism. J Urol 124: 928, 1980.
- Hald T, Rasmussen F: Extra peritoneal pelviscopy: A new aid in staging of lower urinary tract tumors: A preliminary report. J Urol 124: 245, 1980.
- Sanchez de Badajoz E, Diaz-Ramirez F, Vara-Thorbeck C: Endoscopic varicolectomy. J Endourol 4: 317, 1990.
- Schuessler WW, Vancaillie TG: Laparoscopic bladder neck suspension. J Laparoendosc Surg 3: 169, 1991.
- Kavoussi LR, Clayman RV, Brunt LM, et al: Laparoscopic ureterolysis. J Urol 147: 426, 1992.
- Nezhat C, Nezhat F, Green B, Gonzalez G: Laparoscopic ureteroureterostomy. J Endourol 6: 143, 1992.
- Waterhouse RL, Sten NN, Schluskel RN: Laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection for testicular cancer. J Urol 147: 41A, 1992.
- Clayman RV, Kavoussi LR, Firenshau RS, et al: Laparoscopic nephroureterectomy: Initial case report. J Laparoendosc Surg 1: 343, 1991.
- Schuessler WW, Kavoussi LR, Clayman RV: Laparoscopic radical prostatectomy: Initial case report. J Urol 147: 246A, 1992.
- Winfield H, Donovan J, Godet AS, et al: Laparoscopic partial nephrectomy: Initial case report for benign disease. J Endourol 7: 521, 1993.
- Guilloneau, B. and Vallancien, G.: Laparoscopic radical prostatectomy: initial experience and preliminary assesment after 65 operations. Prostate, 39: 71, 1999

## Material de Laparoscopia

O equipamento de cirurgia laparoscópica, por facilidade de exposição pode dividir-se utilizando uma linguagem informática em "hardware" que é o conjunto de todo o material pesado e necessário à realização da cirurgia laparoscópica. Este inclui o monitor, o vídeo gravador, gravador CD ou DVD, o insuflador, a câmara de vídeo, a fonte de luz, o aspirador-irrigador, o bisturi eléctrico, ultrassónico, laser ou ligasure e o laparoscópio.

O "software" é o conjunto de trocartes, pinças, tesouras, porta-agulhas, agrafadores, aplicadores de clips metálicos ou de poliuretano, automáticos ou recarregáveis, endo-GIA, afastador, morcelador, endo-stitch e saco impermeável para remoção da peça cirúrgica.

Os instrumentos cirúrgicos são muito semelhantes aos que utilizamos na cirurgia convencional com duas diferenças: tem um comprimento maior e a largura é menor de forma a poderem ser introduzidos através dos trocartes de 2, 5, 10, 12 e 15mm.

## Laparoscópio

Na descrição que fazemos do material não podemos esquecer o instrumento base; o laparoscópio. Este é um

endoscópio através do qual a luz e a imagem são transmitidos da cavidade peritoneal directamente para a câmara e monitor.

Os laparoscópios modernos consistem de um sistema de lentes colocadas num tubo, separados por pequenos espaços com ar, uma objectiva para transmissão da imagem e de um feixe interno de fibras ópticas para transmissão da luz.

Para obter uma boa imagem, o laparoscópio deve ter boas lentes, dependendo a qualidade da imagem do número e qualidade das mesmas. Uma boa visualização e fidelidade da cor dependem da maior luminosidade que as lentes podem transmitir.

Os endoscópios podem ter diâmetros variáveis entre os 2 e os 10mm. O mais utilizado é o de 10 mm. Quanto maior o diâmetro, maior a capacidade de transmitir a luz, maior o campo de visão e melhor imagem.

O sistema óptico mais utilizado é o de 0° ou 5°, contudo há situações em que os de 30° e 70° podem ser particularmente úteis para ver aderências ou determinados ângulos de forma a permitir a passagem segura de um instrumento de trabalho por detrás de uma estrutura importante. Há também um endoscópio, vocacionado para a laparoscopia diagnóstica que tem um canal de trabalho que permite a introdução de instrumentos, contudo o canal de trabalho limita o espaço do sistema óptico, e sendo assim a imagem é inferior comparada com a do endoscópio standard do mesmo diâmetro.

Há hoje no mercado laparoscópios construídos já com câmara de vídeo acoplada, como instrumento único e indissociável tal como acontece nos gastroscópios e colonoscópios. O objectivo é obter uma perfeita interface sistema óptico – vídeo, a impossibilidade de ficar húmido ou embaciado e uma melhor qualidade da imagem.

Nos endoscópios tradicionais há um problema frequente que resulta do embaciamento devido à acumulação de humidade na extremidade da óptica, devido à diferença de temperatura entre o exterior e o interior da cavidade onde estamos a trabalhar ou entre a ocular e a câmara de vídeo. Há duas formas de tentar solucionar este problema, o aquecimento do laparoscópio prévio à introdução, que pode ser feito num aquecedor próprio ou submergindo-o em água destilada quente. Há ainda substâncias tensoactivas anti embaciadoras, que se aplicam na extremidade do laparoscópio, antes do início da cirurgia.

Quando seguimos estes conselhos e ainda temos uma imagem turva e embaciada, devemos colocar o tubo do gás numa porta, mais afastada do laparoscópio ou pô-lo em contacto com uma víscera durante alguns segundos. Às vezes todas as manobras são inúteis e há

que ter muita paciência para não desesperar de forma a prosseguir o procedimento planeado.

## Videocâmara

A câmara de vídeo é fundamental para realizar laparoscopia diagnóstica ou terapêutica. Substitui completamente a visão directa laparoscópica do cirurgião, libertando-o e permitindo-lhe utilizar as duas mãos para a execução dos gestos cirúrgicos.

A câmara amplifica a imagem endoscópica permitindo a visualização fina dos detalhes anatómicos, e proporciona a partilha do procedimento cirúrgico a todo o pessoal da sala de operações. Além disso permite a gravação da cirurgia para documentação, ensino ou revisão e melhoria da técnica.

A videocâmara adapta-se à ocular do laparoscópio e recebe informação óptica do endoscópio e transmite-a ao processador da imagem “unidade central da câmara”, aí a imagem é reconstruída e enviada para o monitor. Quando se adapta a câmara ao laparoscópio, devemos certificar que a câmara está limpa e sem humidade, caso contrário teremos uma imagem distorcida.

A imagem da câmara deve estar orientada no monitor de modo que esteja direita, isto é, idêntica àquela que teríamos se a cirurgia fosse efectuada por incisão cutânea. O cirurgião deve saber em que posição deve manter a câmara de forma a obter uma orientação correcta durante a cirurgia. Cada câmara tem uma marca para orientação, posicionada às 12 h, que permite ao cirurgião orientar a imagem.

A maioria das câmaras podem ser esterilizadas com óxido de etileno, em alternativa existem mangas protectoras estéreis, que são utilizadas para cobrir a cabeça da câmara e o cabo de forma a evitar a contaminação do campo cirúrgico.

Antes de introduzir o laparoscópio, é importante ter a câmara focada e o sistema da cor e controle de brancos balanceados. Para focar e fazer o controle de brancos, a câmara deve estar acoplada ao laparoscópio, a fonte de luz ligada e apontada para um objecto branco (por exemplo uma compressa). A câmara é então focada de forma a ver com nitidez os fios da compressa e pressionamos o botão de balanço de brancos da câmara.

## Fonte de luz

A fonte de luz para laparoscopia deve ser de alta intensidade. Estes utilizam lâmpadas com vapor de xénon, mercúrio ou halógeno, e permite obter uma iluminação branca. O consumo de electricidade e a temperatura da cor (Kelvin) depende das características da lâmpada, quanto maior temperatura de cor, mais branca

será, por esta razão as lâmpadas de xénon são as melhores, atingindo 6000° Kelvin.

Quando pretendemos um bom equipamento de videolaparoscopia, devemos ter lâmpadas de xénon, fonte de luz com controlo automático de intensidade e dispor sempre de uma lâmpada sobressalente.

A luz é transportada da fonte de luz para o laparoscópio pelo cabo de fibras ópticas. O cabo é específico para o laparoscópio e fonte de luz, sendo importante dispor dos adaptadores adequados a cada um deles. Os cabos de luz fria devem ser manipulados com cuidado, estão sujeitos à rotura de fibras com diminuição da transmissão da luz. A integridade do cabo de luz pode ser testada antes de cada procedimento adaptando-o à fonte de luz.

### Insuflador

O insuflador é um aparelho sofisticado de válvulas que ejecta gás pressurizado da garrafa de CO<sub>2</sub> para o abdómen. Actualmente os insufladores têm funções standard, que podem ser ajustadas e monitorizadas, como a velocidade do fluxo, a pressão intra abdominal e a quantidade de gás insuflado. O gás é veiculado do insuflador para o doente por um tubo flexível e inerte.

Alguns aparelhos dispõem de 3 níveis: baixo fluxo (1 l/min.), médio (5 l/min.) e alto (10 l/min.); outros podem ser ajustados de 1 a 32 l/min., com incrementos de 0,1 l/min. No início do pneumoperitoneu, utilizamos um fluxo de 1 l/min., se este progride adequadamente após ter entrado um litro, aumentamos o fluxo para 6l/min. A pressão intra abdominal (mmHg) é controlada no insuflador e o cirurgião deve ter conhecimento permanente do seu valor; quando está acima de 25 mmHg o doente está em risco de fazer absorção de gás, tem diminuição de retorno venoso da veia cava e uma ventilação prejudicada devido ao aumento da pressão no diafragma com aparecimento de acidose.

O insuflador deve ser controlado para suspender o fluxo quando a pressão intra abdominal atinge os 15 mmHg.

### Trocarteres

Os trocarteres dão acesso à cavidade peritoneal ou extraperitoneal, e utilizam-se para várias funções. Primeiro, servem para manter o pneumoperitoneu uma vez retirada a agulha de Veress. Todos possuem uma torneira lateral Luer lock à qual pode ser ligado o tubo do gás. A maioria possui um sistema valvular ou uma série de membranas que evitam a saída do gás do abdómen quando se introduz ou retira um instrumento ou o próprio laparoscópio. Também servem de via através

da qual podemos retirar material da cavidade onde estamos a trabalhar.

Os trocarteres têm 2 componentes: uma baixa externa oca e um obturador interno cortante. A extremidade do obturador pode ser cónica ou piramidal. O obturador perfura fásia e o peritoneu em conjunto com a bainha externa, uma vez na cavidade peritoneal removemos o obturador e fixamos a bainha externa, o que pode ser conseguido com uma rosca acoplada à bainha externa, um balão insuflável ou com pontos de fixação à parede abdominal.

Há trocarteres descartáveis e reutilizáveis, os segundos são feitos de metal por isso mais pesados que os primeiros, são radiopacos o que poderá ser uma desvantagem se prevê a utilização de fluoroscopia intra operatória, dispõe de um válvula em trompette que deve ser desconectada e limpa antes de cada procedimento.

Os trocarteres descartáveis são feitos de plásticos, são mais leves, o obturador possui protecção ponta, semelhante à da agulha de Veress, que retrai quando o trocarte é empurrado contra a parede abdominal, expondo a ponta cortante do obturador. No momento em que o obturador perfura o peritoneu e entra no abdómen, cheio com gás, a perda súbita de resistência permite que a protecção externa salte para a frente cobrindo a ponta cortante do obturador, evitando eventuais lesões de órgãos abdominais.

Os trocarteres disponíveis variam de diâmetro entre 2 e 15 mm. Os de 5mm permitem a passagem da maioria dos instrumentos de trabalho, incluindo pinças de pressão, dissecação, tesouras, porta-agulhas, porta-clips e laparoscópios de 5mm. Os mais largos 10 a 12 mm permitem a passagem de todos os instrumentos anteriores, bem como de instrumentos específicos como por exemplo: laparoscópio de 10 mm, lap-sac 10-12mm, porta-clips de 10 mm, endo-GIA e morcelador. Os trocarteres podem ter comprimentos variáveis, os mais curtos usam-se nas crianças e os mais compridos nos adultos obesos.

Existem redutores, que permitem reduzir o diâmetro dos trocarteres de 10 mm de forma a permitir a utilização de instrumentos de 5mm sem que haja fuga de gás, aplicam-se na extremidade externa do trocarte e são específicos de cada fabricante.

Em determinados doentes, com cirurgia abdominal prévia ou obesos, é aconselhável a introdução do primeiro trocarte por minilaparotomia. Existe um trocarte especial para este efeito, trocarte de Hasson, que tem um obturador atraumático e com uma rosca externa em tronco de cone que se ajuste à bainha e fixa-a na posição desejada após introdução do trocarte.

### Instrumentos auxiliares

Existe uma grande variedade de instrumentos para facilitar todos os tipos de procedimentos laparoscópicos, podendo ser descartáveis ou reutilizáveis, e devem ter um diâmetro suficiente para serem introduzidos por determinado trocarte e um comprimento suficiente para atingir o local cirúrgico. A maior parte dos instrumentos tem 5 ou 10 mm de diâmetro e um comprimento de 35 cm.

### Instrumentos de preensão

Estes instrumentos tem a maior diversidade dentro do industrial laparoscópico, variam em diâmetro de 2 a 12 mm e a maioria estão isolados na extremidade para poderem ser conectados com o electrobisturi.

### Instrumentos de corte

Podemos fazer corte com uma tesoura, lâmina convencional, lâmina de bisturi eléctrico, bisturi ultrassónico, bisturi bipolar, “ligaSure” ou fibra laser. Actualmente as tesouras laparoscópicas diferem das de cirurgia aberta, na medida em que a lâmina é mais curta e recta, e por isso cortam menor quantidade de tecido a cada movimento de corte. A extremidade da tesoura poderá ter várias configurações: serrada, curva, em gancho. A maioria tem uma conexão para electrobisturi e tem um mecanismo que permite a sua rotação em volta do corpo.

### Afastadores

Os afastadores são necessários para manter estruturas adjacentes fora do campo operatório. O afastador básico tem um corpo metálico, cuja extremidade após rotação permite a abertura em leque da lâminas sobrepostas aquando a introdução no trocarte.

### Porta – agulhas

Há vários porta-agulhas disponíveis, cujo cabo tem um mecanismo para o manter fechado e segurar a agulha solidamente, isto pode ser conseguido com um mecanismo em raquete como nos porta agulhas convencionais ou em mola.

A mandíbula do porta-agulhas também pode ter um formato especial de forma a colocar a agulha, sempre perpendicularmente ao eixo do porta-agulhas.

### Nó Extracorporal “Knot pusher”

Há aparelhos desenhados especificamente para empurrar nós, efectuados extracorporalmente “Knot pusher”. Um Knot pusher é basicamente um cilindro metálico com uma chanfradura na extremidade.

### Remoção de tecidos

Alguns tecidos podem ser retirados directamente através de uma porta de 10 mm, por exemplo apêndice, ovário, vesícula, gânglio ou cálculo; contudo há peças operatórias que necessitam de ser colocadas num saco a fim de ser removida intacta após alongamento de incisão de uma ponta de 10 mm ou para trituração antes da remoção, por exemplo: rim, próstata, supra-renal, bexiga, baço, cólon, útero, etc.

Os sacos para remover peças são feitos de dupla parede de nylon e plástico ou de parede simples mas grossa de plástico. Os sacos são impermeáveis às bactérias e tecidos e contém um mecanismo de encerramento no seu colo em bolsa de tabaco. O tamanho pode variar de 5x12,5 cm a 12,5x20 cm.

### Trituração

Os instrumentos para triturar tecidos podem ser de vários tipos. O seu uso clínico começou com o aspirador ultrassónico cavitron (CUSA) que tritura e aspira tecidos moles e para se utilizar não é necessário que o tecido seja colocado no lap-sac. Há outros instrumentos que fragmentam e os tecidos como uma lâmina eléctrica que roda a 4000-5000 rpm, numa bainha de 10 mm de diâmetro. Esta lâmina fragmenta qualquer tecido colocado na bainha e os fragmentos são aspirados através de um mecanismo de sucção ligado á mesma bainha. Este instrumento fragmenta os tecidos rápida e eficientemente, todavia tem que ser utilizado em conjunto com o lap-sac de forma a evitar lesões nos órgãos adjacentes e quando está a ser utilizado todo o processo de fragmentação tem de ser monitorizado endoscopicamente

### Bibliografia

- Boyers SP: Operating room setup and instrumentation. Clin Obstet Gynecol 34: 373-386, 1991.
- Mowschenson PM, Weinstein ME: Why catheterize the bladder for laparoscopic cholecystectomy? J Laparoendosc Surg 2: 215-217, 1992.
- Winslow PH, Kreger R, Ebbesson B, Oster E: Conservative management of electrical burn injury of ureter secondary to laparoscopy. Urol 27:60-62, 1986.
- Veress J: Neues Instrument zur Ausführung von Bauchpunktionen. Dtsch med Wochenschr 64: 1480-1484, 1938.
- Hasson HM: Open laparoscopy: a modified instrument and method for laparoscopy. Am J Obstet Gynecol 110: 880-884, 1971.
- Colver RM: Laparoscopy: Basic technique, instrumentation, and complications. Surg Laparosc Endosc 2: 35-40, 1992

- Duppler DW: Laparoscopic instrumentation, videoimaging, and equipment disinfection and sterilization. *Surg Clin North Am* 72: 1021-1032, 1992.
- Eden CG, Ison KT, Popert RJ, Carter PG, Coptcoat MJ: A consumer's guide to laparoscopic equipment for urology. *Br J Urol* 72: 1-5, 1993.
- Reichert M: Laparoscopic instruments. *AORN Journal* 57: 637-655, 1993.
- Daniell JF, Gurley LD, Kurtz BR, Chambers JF: Instruments & Methods: The use of an automatic stapling device for laparoscopic appendectomy. *Obstet Gynecol* 78: 721-723, 1991.
- Kennedy JS: A technique for extracorporeal suturing. *J Laparosc Surg* 2: 269-272, 1992.
- Meilahn JE: The need for improving laparoscopic suturing and knot-tying. *Laparoendosc Surg* 2: 267, 1992.
- Pietrafitta JJ: A technique of laparoscopic knot tying. *J Laparosc Surg* 2: 273-275, 1992.
- Gunatilake DE: Case report: Fatal intraperitoneal explosion during electrocoagulation via laparoscopy. *Int J Gynecol Obstet* 15: 353-357, 1978.
- Lane GE, Lathrop JC: Comparison of results of KTP/532 laser versus monopolar electrosurgical dissection in laparoscopic cholecystectomy. *J Laparosc Surg* 3: 209-214, 1993.
- Luciano AA, Frishman GN, Maier DB: A comparative analysis of adhesion reduction, tissue effects, and incising characteristics of electrosurgery, CO<sub>2</sub> laser, and Nd: YAG laser at operative laparoscopy: An animal study. *J Laparosc Surg* 2: 287-292, 1992.
- Saye WB, Miller W, Hertzmann P: Electrosurgery thermal injury: Myth or misconception? *Surg Laparosc Endosc* 1: 223-228, 1991.
- Corson SL, Block S, Mintz C, Dole M, Wainwright A: Sterilization of laparoscopes: Is soaking sufficient? *J Reprod Med* 23: 49-56, 1979.
- Corson SL, Dole M, Kraus R, Richards L, Logan B: Studies in sterilization of laparoscopes: II. *J Reprod Med* 23: 57-59, 1979.
- Gregory E, Simmons D, Weinberg JJ: Care and sterilization of Endourologic instruments. *Urol Clin North Am* 15: 541-546, 1988.
- Huezo CM, DeStefano F, Rubim GL, Ory HW: Risk of wound and pelvic infection after laparoscopic tubal sterilization: Instrument disinfection versus sterilization. *Obstet Gynecol* 61: 598-602, 1983.
- Petelin, J.B. Technologies and techniques for telescopic surgery. En: *Minimally Invasive Surgery*. Hunter, J.G., Sackier, JM. (Eds) McGraw-Hill Inc. 57-65, 1993.
- Semm, K. Instruments and equipment for endoscopic abdominal surgery. En: *Operative manual for endoscopic abdominal surgery*. Yearbook Medical Publishers, Inc. Chicago, London 46-123, 1987.
- Manual de Cirurgia Laparoscópica. Barcelona Cirurgia Laparoscópica. Pulso Ediciones. Barcelona 1993.
- Berci G (1976) *Endoscopy*. Appleton-Century-Crofts, New York
- Buess G (1990) *Endoscopy*. Deutscher Ärzte, Köln
- Cotton PB, Williams CB (1985) *Lehrbuch der praktischen gastrointestinalen Endoskopie*. Perimed, Erlangen 1985
- Demling L, Rösch W (1979) *Operative Endoskopie*. Acron, Kiel 1979.
- Ethicon (1990) *Nahtmaterial, Klammern und Implantate*. Ethicon, Hamburg
- Franke G (1968) *Endoskope – Prinzipien und Probleme ihrer Optik*. Medizinal-Markt – Acta Mediatech 16: 372-374
- Franke G (1970) *Der Aufbau moderner Endoskope*. Feinwerktechnik 74: 382-385
- Heiland WK, Konstance RP, Craig JC Jr (1990) *Robotic high pressure water jet cutting of chuck slices*. *Food Process Eng* 12: 131-136
- Hopkins HH (1976) *Optical principles of the endoscope*. In: Berci G (ed) *Endoscopy*. New York.
- Jonas U (1980) *Stereoresektoskopie*. *Aktuel Urol* 11: 225-227
- Ravitch MM, Steichas FM (1984) *Surgical stapling techniques*. *Surg Clin North Am* 64 (3). Saunders, Philadelphia.
- Semm K (1984) *Operationslehre für endoskopische Abdominal-Chirurgie*. Schattauer, Stuttgart.
- Veress J (1938) *Ein neues Instrument zur Ausführung von Brust-oder Bauchpunktionen und Pneumothoraxbehandlungen*. *Dutsch Med Wochenschr*. 41: 1480
- Zucker KA (1991) *Surgical Laparoscopy*. Quality Medical, St. Louis.
- John K, Glenn MP. *Advances in camera, video, and imaging technologies in laparoscopy*. *Urol Clin North Am* 28: 5-14; 2001
- Gill IS, Kurt K, Anoop MM, Clayman RV. *Campbell'Urology 8<sup>th</sup> edition*; 2002