

A Tecnologia por Videocirurgia Ensino / Aprendizado / Imersão

**Autores: Gilvan Neiva Fonseca
Maurício Veloso Brun**

O desenvolvimento científico, a síntese de novas drogas e terapias alvos, o projeto genoma humano, os avanços em mapeamento gênico e biologia molecular, as técnicas diagnósticas, o desenvolvimento da robótica e as modernas tecnologias são compromissos da pesquisa científica e do desenvolvimento humano.

O impacto tecnológico dos procedimentos minimamente invasivos, reproduzíveis, duplicando as técnicas abertas de cirurgias com resultados excelentes, mudanças significativas em centros mundiais de referência, trouxe para os cirurgiões a consciência de novos limites.

A cirurgia por vídeo requer pleno conhecimento com precisão dos cirurgiões e equipes cirúrgicas, de todas as variedades de instrumentos utilizados, suas funções, opções de utilizações, acessos cirúrgicos, rotinas técnicas, desafios e dificuldades.

A laparoscopia teve seu início na Alemanha em 1901, com Kelling, que introduziu o cistoscópio de Nitze através de trocarer que examinou a cavidade peritoneal de um cão após ter insuflado ar com auxílio de uma agulha. Estudos realizados na Suécia em 1910, utilizou essa técnica para diagnóstico clínico, chamando-a de celioscopia. Trabalhos realizados nos Estados Unidos, em 1911 fizeram a inspeção da cavidade peritoneal com um proctoscópio.

Na França, foi realizada a primeira colecistectomia em animais e no ano de 1987 e logo após o procedimento foi realizado em humanos.

Em 1990, nos Estados Unidos Clayman realizou a primeira nefrectomia em humano. A primeira prostatectomia radical videolaparoscópica em humano foi realizada por Schuessler no ano de 1992.

Os novos trabalhos evidenciaram que a maioria dos procedimentos da cirurgia convencional poderia ser repetida pela cirurgia videoendoscópica. Mas, para que isso fosse uma realidade, percebeu-se a necessidade de dominar uma série de aspectos envolvidos nessa nova modalidade de cirurgia. Os princípios cirúrgicos permaneciam os mesmos, mas o modo de realizar o procedimento mudou. Os instrumentos são diferentes a curva de aprendizado é maior do que na cirurgia aberta⁶. Os procedimentos tornaram-se cada vez mais complexos e deixaram de ser meramente ablativos. O videocirurgião passou a ter necessidade de trabalhar em relacionamento mais estreito com sua equipe, além da necessidade de familiarizar-se com equipamentos de imagem, incluindo gravação e reprodução, assim como com as alterações físicas e químicas causadas não só pela posição do paciente, mas também pelo gás usado e a pressão causada pelo pneumoperitônio sobre vasos e outros órgãos. O desafio técnico imposto pela realização dos nós e suturas intracavitárias, além da aptidão para resolver problemas que podem surgir inesperadamente nos equipamentos e instrumentos durante a realização de um procedimento, interpõe-se no caminho do profissional que se dispuser a dominar essa técnica.

A literatura evidencia insistentemente que o processo de cirurgia por vídeo é minimamente invasivo, dissecação intra-operatória com magnificação do campo cirúrgico, melhor identificação e isolamento de pedículos neurovasculares e estruturas, controle rigoroso da hemostasia, menor período de permanência hospitalar com cicatrizes mínimas, pós-operatório com menor dor e curto período de convalescença, com rápido retorno às atividades produtivas e sociais. São inúmeros os benefícios, contudo, a mesma literatura médica tem sido veementemente crítica quanto ao feedback total durante os processos cirúrgicos por vídeo. Há a necessidade de bom treinamento na aquisição completa de habilidades por vídeo para realizar procedimentos cada vez mais perfeitos e seguros com compromissos para os pacientes e médicos. As várias especialidades cirúrgicas modernas têm aumentado progressivamente o seu envolvimento com as técnicas de cirurgia por vídeo.

O perfeito conhecimento das patologias cirúrgicas, a cultura médica cirúrgica, a ciência e as novas tecnologias não são projetos prontos, mas crescem em grande velocidade com potencial para novas e diversificadas performances e riscos de complicações. Há ainda muito espaço, muita criatividade e muito potencial em todas as direções. Existe, como em qualquer cirurgia, mesmo as abertas, um potencial de complicações que podem ocorrer, desde simples procedimentos diagnósticos até procedimentos bastante complexos, elaborados com técnicas sofisticadas. Inúmeros estudos mostram que as taxas de complicações estão relacionadas à complexidade dos procedimentos e à curva de aprendizado dos cirurgiões.

A experiência e o treinamento intensivo e criterioso decrescem a curva de aprendizado seguro e habilitam com competência os cirurgiões por vídeo. Complicações podem ocorrer em qualquer estágio dos procedimentos. A consideração do potencial das mesmas no cenário cirúrgico é de responsabilidade do cirurgião e sua equipe, devendo estes desenvolver habilidades e abordagens para evitá-las, minimizá-las, identificá-las e corrigi-las.

Reconhecer o potencial de complicações e identificá-las precocemente durante o ato cirúrgico, analisá-las, refletir

sobre as situações presentes é a logística de toda a equipe para a pronta e completa resolução e procedimentos adequados, limitando a magnitude de nossas complexidades e limitando a morbidade dos pacientes. O aumento progressivo dos procedimentos por vídeo em grandes séries de vários centros de excelência no mundo evidencia taxas de complicações desde cirurgias ablativas, conservadoras, reparadoras, reconstrutivas e oncológicas que têm caracterizado os bons resultados, os potenciais de complicações, manuseios e soluções das mesmas, com efetiva e segura qualidade terapêutica.

Princípios do Treinamento Básico

Todos os profissionais e cirurgiões que desejarem capacitar-se e habilitar-se em técnicas de cirurgias minimamente invasivas deverão realizar cursos específicos para dominar as técnicas videoendoscópicas. A capacitação exige um período de treinamento básico e também cursos avançados para a realização de procedimentos mais complexos.

Todos os cursos deverão fornecer substratos teóricos e práticos necessários e indispensáveis para a perfeita habilitação do profissional.

As informações teóricas devem abordar de uma maneira ampla e detalhada todos os equipamentos necessários, suas modalidades de funcionamento, conexões, interações e regulagens.

A confecção do pneumoperitônio e todas as possibilidades de alterações físico-químicas determinadas pelo mesmo. Identificação e entendimento de todas as técnicas a serem utilizadas com as respectivas vias de acesso. Interação do procedimento e a realização de anestesia. Inteiração com indicação, contra-indicações, riscos dos procedimentos e potenciais Possíveis de complicações.

A realização de procedimentos em cirurgias minimamente invasivas requer a utilização de equipamentos adequados laparoscópicos como sets completos de videocirurgias (óticas high definition, monitores, fontes de luz, insufladores, conexões), gás CO₂, agulhas, fios, trocateres, tesouras, pinças específicas para várias funções, aspiradores e equipamentos de fontes de energias.

A realização de procedimentos deve preceder ao consentimento informado. As cirurgias deverão ser documentadas cientificamente com gravação digital, obtendo assim um documento ético para ensino, revisão e questões médico legais.

Deve-se afirmar de maneira enfática que a parte teórica contenha informações didáticas detalhadas dos princípios básicos de cirurgias por vídeo (indicações / técnicas / inserções de trocateres / complicações / prevenções / controvérsias), instrumentais de videocirurgia, apostilas sobre temas do curso, CDs, Vídeos comentados. Treinamento em caixa preta com exercícios de coordenação, dissecação, sentido, apreensão, suturas, nós, 3D e profundidade.

O treinamento prático é sempre iniciado após o conhecimento completo de uma ampla base teórica e a várias cirurgias poderão ser realizadas em laboratórios experimentais especializados, com completa montagem de equipamentos e supervisão de professores, instrutores e monitores.

O Ensino e os Aspectos Práticos do Aprendizado

As normatizações para o ensino das técnicas cirúrgicas minimamente invasivas em Universidades estão plenamente regulamentadas no currículo médico e devem obedecer às disposições éticas, técnicas e científicas da Lei n 11.794 de 08 de outubro de 2008 da Constituição Federal do Brasil que estabelece as normas para procedimentos e utilização científica em animais.

O aprendizado da videocirurgia deve salientar aspectos teóricos e práticos importantes na realização dos procedimentos por ser uma cirurgia de equipe. Todos os seus membros devem interagir e capacitar-se de maneira uniforme e sintonizada.

Cada cirurgia videoendoscópica requer do cirurgião um número variável de procedimentos até que ele se torne habilitado à sua realização. Esta é a chamada curva de aprendizado que está referenciada em inúmeros trabalhos científicos e cuja proficiência e habilidades seguras vão depender da prática do cirurgião, sua equipe, equipamentos e a prática necessária. Vale salientar que os cirurgiões em todos os procedimentos e locais necessitam de treinamento além da utilização de modelos plásticos, silicones e pelvitainer. Com o desenvolvimento robótico, a incorporação de tecnologias avançadas para treinamentos utilizando realidades virtuais e simuladores de vários modelos, inclusive modelos digitais logísticos e matemáticos para predizerem parâmetros de performance, proficiência e resultados não são suficientes para substituir o treinamento em material biológico vivo.

É de grande importância a utilização do biológico em laboratórios experimentais utilizando cães e porcos para uma qualificação adequada ao aprendizado, segurança e consistência técnica na realização dos procedimentos cirúrgicos.

Equipamentos Técnicos de Procedimentos Cirúrgicos

A performance em videocirurgia requer dos profissionais um conhecimento pleno dos equipamentos, seu manuseio técnico, preservação e as diversas técnicas de esterilizações. Existe hoje no mercado mundial inúmeras empresas com grande variedade de equipamentos e detalhes funcionais diferentes que deverão ser conhecidos e manuseados pelos aprendizes no sentido de conhecimento amplo e poder exercer a tecnologia de ponta.

A agulha de Veress usada para a criação inicial do pneumoperitônio apresenta uma ponta roma retrátil que ao atingir a cavidade peritoneal é empurrada por uma mola afastando as vísceras e evitando desse modo alguma possível lesão. O seu diâmetro é de 2mm. Quando se inicia a insuflação a pressão na cavidade não deverá ser maior que 3 ou 4mmHg. Pressões maiores podem indicar obstrução ou mau posicionamento da agulha. Para a segurança e evitar acidentes de punção recomenda-se a utilização da técnica aberta de Hasson onde a abordagem do envelope peritoneal é realizada com colocação do primeiro trocater sob visão direta.

Trocateres podem ser descartáveis ou não. Os diâmetros mais usados são 5, 10 e 12mm. A extremidade é perfurocortante, retrátil ou não, para facilitar a passagem pela parede abdominal. Em situações em que há cirurgias abdominais prévias com risco de aderências pode-se optar por técnica aberta na qual é feita uma mini-laparotomia e usado um trocater de ponta roma (Hasson), evitando-se a lesão das vísceras¹. Os trocateres são de material plástico (descartáveis) ou metálicos e permitem a passagem do material óptico ou de trabalho. Os mesmos contêm válvulas para regulação de entrada do gás assim como seu escape durante a cirurgia.

Do sistema ótico de visualização faz parte a óptica, câmera, fonte de luz e o monitor. A óptica mais usada é a 10mm de 0 e 30°.

A iluminação é fornecida por uma fonte de luz que chega até a óptica por meio de um cabo, geralmente de fibras ópticas. As modernas videocâmeras permitem uma boa imagem, mesmo com fontes de luz menos sofisticadas.

Os equipamentos audiovisuais e digitais deverão estar presentes e totalmente integrados aos sistemas digitais endoscópicos para documentação de imagens e criação de bibliotecas digitais para melhoria da performance e habilidade das práticas cirúrgicas.

As imagens são captadas por videocâmeras e apresentadas no monitor de vídeo. As câmeras apresentam uma série de acessórios como o balanço do branco (white balance) que garante melhor definição das cores, foco automático ou não. A quantidade de chips e o fato de terem a imagem digitalizada é que vão garantir a qualidade da imagem high definition. O monitor deverá ser de boa resolução para mostrar a mesma qualidade de imagem captada pela câmera.

A gravação das imagens poderá ser em fita de vídeo, CD, DVD ou video printers.

Insufladores, equipamentos usados para criar e manter o pneumoperitônio, registram a pressão intra-abdominal e a mantêm no nível de pressão desejada mediante controle automático do fluxo de gás.

As suturas e nós constituem uma das maiores dificuldades enfrentadas por quem se propõe fazer cirurgia videoendoscópicas e requerem um treinamento constante em laboratório.

Existe no mercado um equipamento de sutura automático (Endo-stitch – US Surgical) que poderá facilitar esse procedimento.

As várias modalidades de clipadores permitem a clipagem de vasos sanguíneos e outras estruturas necessárias. O clipador conhecido com Hem-o-lock[®] é desenvolvido especialmente para vasos, oferecendo clips com trava, biologicamente compatíveis e que suportam altas pressões. Quanto aos grampeadores, existe uma grande variedade e são usados tanto em vasos como em cirurgia intestinal. Os cliques podem ser absorvíveis ou não.

Outro instrumental utilizado é uma bolsa para extração de espécimens da cavidade peritoneal, devendo ser impermeável, principalmente quando se trata da remoção de peças oncológicas.

Para diminuir o tamanho do material a ser extraído da cavidade pode-se utilizar de uma pinça de anel ou um morcelador. No caso de nefrectomia por tumor alguns preferem a retirada do rim de maneira íntegra para facilitar a avaliação do patologista e evitar a disseminação de células biologicamente ativas e o implante das mesmas em sítios de portais.

Aspiradores e irrigadores são usados para melhorar a visualização assim como aspiração de coágulos e secreções.

Algumas cirurgias têm sido realizadas com a mão do assistente colocada dentro da cavidade abdominal (hand assisted). Para que isso ocorra sem perda do pneumoperitônio criou-se uma série de equipamentos que são fixados na parede do abdome após uma laparotomia. Essa mesma incisão é usada para a retirada dos órgãos extirpados.

Laboratório Experimental – Considerações Anatômicas de Modelos para Treinamento

Para melhor treinamento dos cirurgiões médicos durante os procedimentos videoendoscópicos, busca-se posicionar a agulha de Veress e os portais nos pacientes experimentais de forma similar à indicada para cada tipo de cirurgia correspondente na rotina operatória em humanos. As cânulas podem ser introduzidas em seis regiões obtidas a partir de dois planos imaginários sagitais, paralelos às cadeias mamárias, e de dois a três planos transversais, que dividem o abdome em regiões abdominais cranial, média e caudal^{1,2}. A região abdominal central dos caninos é denominada umbilical e a que se encontra cranialmente a esta até o apêndice xifóide ainda na porção ventral do abdome, denomina-se xifóide. Caudalmente à umbilical até a borda do osso púbico, constitui-se a região púbica ou pré-púbica. Lateralmente, até a localização dos processos vertebrais transversos, encontram-se as regiões laterais direita e esquerda. Lateralmente à xifóide e à pré-púbica, existem as hipocondríacas direita e esquerda e as inguinais direita e esquerda respectivamente (Fig. 61.1). A cavidade abdominal apresenta extensão e orifícios naturais bem definidos e limita-se cranialmente com o diafragma. Já as paredes lateral e ventral são formadas pelos músculos abdominais e pelas seis últimas costelas¹. A coluna vertebral e sua musculatura, caudalmente a partir da 13ª costela, constituem a parede dorsal. Caudalmente essa cavidade é continuada pela pélvica. Existem três orifícios naturais junto ao diafragma, os hiatos esofágico, da veia cava caudal e aórtico. Observam-se aberturas pareadas em forma de fenda que se localizam dorsalmente ao diafragma sendo formados ventralmente pela margem dorsal do diafragma e dorsalmente pelo músculo psoas. Os anéis inguinais são fissuras existentes entre os músculos abdominais e suas aponeuroses. A abertura umbilical existente na vida fetal tende a se ocluir completamente após o nascimento.

Os seguintes músculos compõem a parede abdominal de cães³:

- Reto do abdome que se estende do púbis até o esterno formando o tendão pré-púbico e que possui inter-seções tendinosas transversais distintas.
- Oblíquo abdominal interno que emerge do folheto superficial da fáscia toracolombar, caudalmente à última costela (de modo semelhante ao que ocorre com a parte lombar do músculo oblíquo abdominal externo) e a partir da tuberosidade coxal e da porção adjacente do ligamento inguinal. Possui suas fibras no sentido cranioventral e insere-se por meio de aponeurose ampla (comum à do oblíquo externo) no arco costal, no reto do abdome e na linha alba.
- Oblíquo abdominal externo que recobre toda a metade ventral da parede torácica lateral e a parte lateral da parede abdominal. Possui uma porção costal emergindo das últimas costelas e uma lombar que emerge da última costela e da fáscia toracolombar. Suas fibras dispõem-se caudo-ventralmente.
- Transverso do abdome que é medial ao oblíquo interno e ao reto do abdome. Origina-se dorsalmente das superfícies mediais das quatro ou cinco últimas costelas e dos processos transversos de todas as sete vértebras lombares. Suas fibras são transversais.

A parede muscular dos caninos é menos espessa e resistente que a dos humanos condição que muitas vezes torna necessária a fixação das cânulas com suturas. A linha alba em cães e suínos, também denominada linha média ventral, é formada pela conversão das fibras das aponeuroses dos músculos que formam a parede abdominal. Essas aponeuroses deslocam-se externa ou internamente ao músculo reto do abdome, formando os folhetos externo e interno, também denominados de bainhas externa e interna^{4,5}. Em cães tais folhetos seguem um padrão bem definido, sofrendo alterações do apêndice xifóide até o púbis^{4,6}. No terço cranial do abdome a bainha externa é composta pela aponeurose do oblíquo abdominal externo e parte da aponeurose do oblíquo abdominal interno. O folheto interno é formado pela outra porção da aponeurose do oblíquo interno pela porção do transverso abdominal e pela fáscia transversa. Já no terço médio a aponeurose do oblíquo abdominal interno constitui a bainha externa e as demais condições anatômicas se assemelham às observadas no segmento anterior. No terço final as aponeuroses dos três referidos músculos formam a bainha externa, sendo a interna constituída apenas por uma lâmina fina de fáscia transversa e peritônio (Fig. 61.2). Já nos suínos o folheto externo é formado pelas aponeuroses dos oblíquos e o interno pela aponeurose do transverso abdominal em conjunto com a fáscia transversa⁵. As condições anteriormente descritas devem ser consideradas por ocasião da sutura de oclusão das feridas de acesso para minimizar o risco de deiscência nos pacientes que serão mantidos no pós-operatório. Indica-se a aplicação de pontos nos portais maiores que 5mm no mínimo, em dois planos distintos (parede muscular e pele) sendo apropriado abranger também o tecido subcutâneo para minimizar o risco de formação de seroma. A sutura da camada muscular junto à linha média deve ser ancorada na bainha externa sem abranger as fibras musculares pois estas não irão ampliar a resistência da sutura e tal condição pode ocasionar o comprometimento da vascularização local das bordas da ferida⁷. O folheto interno pode ser abrangido nas suturas que envolvam os terços médio e cranial do abdome, contudo, tal condição não irá interferir nos

riscos de deiscência^{6,7}. Em cães deve-se incorporar de 3 a 10mm da fáscia muscular ou aponeurose de cada lado da parede muscular e na escolha por padrão interrompido os pontos são colocados em intervalos de 5 a 10mm conforme o tamanho do animal^{4,6,7}. Eles são apertados o suficiente para aproximar os tecidos sem estrangulá-los pois essa condição irá afetar adversamente a cicatrização⁶. Caso se opte por padrão contínuo a aplicação da sutura deverá ser muito criteriosa, já que no pós-operatório os animais não sofrerão as mesmas restrições de atividades impostas aos pacientes humanos^{7,8}. Indica-se a aplicação de seis a oito meios-nós em cada extremidade da linha de incisão⁶. Para a pele indica-se a oclusão em padrão interrompido. Nas lesões que não abranjam as bainhas do reto do abdome a sutura será mais apropriada se ocluir separadamente os músculos oblíquos abdominais externo e interno. As feridas de acesso para os portais de 5mm ou menores podem ser suturadas em único plano interrompido abrangendo conjuntamente o tecido subcutâneo^{9,10}.

Outro aspecto importante da anatomia do suíno é relacionado ao intestino grosso dessa espécie que difere em muito do observado nos caninos e nos outros animais experimentais. O cólon ascendente é grandemente alongado e em sua maior porção forma uma massa cônica espiralada com giros centrípetos (localizados fora do cone) e centrífugos^{5,11}. A base do cone é dorsal e liga-se ao teto da cavidade do abdome e os giros centrípetos deslocam-se no sentido horário quando observados dorsalmente até apresentarem uma reversão, a partir da qual o intestino retorna à base em giros firmes anti-horários⁵. As saculações observadas apenas em partes dos giros centrípetos ocorrem pela presença de duas faixas (tênias). Esta porção do intestino guarda uma semelhança macroscópica com o cólon de humanos^{2,5}. Nos casos em que se necessita abordar o hilo renal o cólon ascendente deverá ser cuidadosamente dissecado.

Para manter a triangulação de 30° a 60° entre os portais, de modo que os instrumentos cirúrgicos e a óptica não venham a se chocar, em geral se posicionam as cânulas de trabalho lateralmente ao músculo reto abdominal¹². Com o paciente em decúbito dorsal o portal para o endoscópio geralmente será posicionado cranial ou caudalmente à cicatriz umbilical pois nessa referência anatômica existe o ligamento falciforme em abundância que é rico em tecido adiposo e pode prejudicar a visualização da cavidade^{1,2}. O falciforme se estende do fígado ao diafragma e da parede ventral do abdome ao umbigo e em animais jovens pode alojar em sua borda livre o ligamento redondo do fígado (resquício da veia umbilical do feto, bastante evidente no suíno)². Para a insuflação costuma-se indicar a colocação da agulha cranial ou caudalmente à cicatriz umbilical^{9,10,13}. A cicatriz umbilical é pouco evidente em cães e suínos e encontra-se em nível contínuo com a pele¹. Em suínos machos o pre-púcio irá estender-se cranialmente muito próximo dessa estrutura¹⁴.

A introdução do endoscópio rígido na cavidade peritoneal de suínos e caninos o cirurgião pode de imediato distinguir grandes diferenças anatômicas em relação a este compartimento em humanos. As cavidades pélvica e abdominal comunicam-se diretamente facilitando o acesso a alguns órgãos do aparelho urogenital tais como a bexiga, a próstata, os ductos deferentes, o útero e os cornos uterinos. Entre estes, em particular a bexiga chama a atenção quanto à sua grande mobilidade sendo envolvida de forma completa pelo peritônio. Mesmo nos animais de grande porte o depósito de tecido adiposo intracavitário é muito inferior ao observado em geral em humanos o que costuma tornar mais fáceis o acesso e a dissecação tecidual.

A realização de procedimentos retroperitoneais em caninos é impossibilitada pelo fato de o peritônio ser muito delgado. Já nos suínos essa membrana é um pouco mais espessa, permitindo o desenvolvimento de procedimentos dessa natureza.

Modelos Experimentais / Aparelho e Órgãos Urinários

Os decúbitos dorsal e lateral são os mais utilizados para a visualização dos órgãos intracavitários do trato urinário canino na realização de procedimentos laparoscópicos. O posicionamento oblíquo do paciente com inclinação de 30° a 60° pode ser utilizado em nefrectomias ou cirurgias ureterais em cães³⁰. Os rins e ureteres são expostos de maneira mais adequada com o animal em decúbito lateral, com a elevação do flanco contralateral, a partir da colocação de campos estéreis abaixo deste. O decúbito dorsal permite a exposição de toda a bexiga e da porção terminal de ambos os ureteres.

O rim é um órgão retroperitoneal com coloração castanho-escuro, posicionado lateralmente à aorta e à veia cava caudal^{2,31}. Seu pólo cranial é coberto pelo peritônio nas superfícies dorsal e ventral, ao passo que somente a superfície ventral do pólo caudal apresenta essa condição³². Possui uma cápsula fibrosa e é mantido em sua posição pelo tecido fibroareolar subperitoneal, denominado por alguns autores como fáscia renal³¹⁻³³. Ventralmente, esse tecido é ininterrupto com o conjuntivo ao redor da aorta e veia cava caudal, já medial e dorsalmente é ligado à fáscia toracolombar³². Tanto o rim direito como o esquerdo possuem formato de grão de feijão, espessos dorsoventralmente, com uma superfície ventral arredondada e uma dorsal menos convexa²⁰. O seu pólo cranial situa-se no nível da décima terceira costela ou a 5cm caudais a esta sendo o órgão do lado direito mais cranial que o contralateral, na extensão da metade de um rim, apresentando-se em posição oposta aos corpos das primeiras três vértebras lombares^{2,20,28,31}. Sua metade cranial está situada na impressão renal profunda do fígado e sua parte caudal localiza-se dorsal aos músculos

sublombares e ventralmente ao ramo direito do pâncreas e duodeno²⁰. A cava caudal relaciona-se com sua borda medial². O órgão do lado esquerdo pode sofrer alterações em virtude do posicionamento do estômago, já que está mais fixado de maneira frouxa que o contralateral, que é firmemente ligado ao fígado³². A superfície dorsal se relaciona com os músculos sublombares, a ventral com a parte esquerda do cólon, a lateral com o baço e o flanco, a cranial com o estômago e a extremidade esquerda do pâncreas, ao passo que sua borda medial fica em contato com a aorta^{2,20}.

A posição de lateralização ocasiona o deslocamento medial das alças intestinais permitindo melhor visualização da superfície ventral do órgão. A pelve renal apresenta um formato de funil, direcionando a urina para o interior do ureter, sendo composta de cinco a seis divertículos que apresentam curvatura no sentido externo³¹. O hilo renal é uma depressão localizada no centro do bordo medial côncavo, através do qual os vasos e os ramos nervosos transitam pelo órgão e que conduz a uma cavidade denominada seio renal^{20,28}. Pela mobilidade do rim o hilo tende a se deslocar no sentido das vísceras, tornando necessário elevar o órgão para expor o coxim gorduroso e acessar os seus vasos. A irrigação é providenciada, em geral por uma única artéria renal, proveniente diretamente da aorta abdominal, contudo em alguns casos podem existir dois a três vasos, quase sempre no rim esquerdo^{32,33}. A artéria renal costuma bifurcar-se nos ramos dorsal e ventral, existindo inúmeras variações nesse padrão¹⁹. Esse vaso do lado direito origina-se cranialmente em relação ao esquerdo, é mais longo e posiciona-se dorsal-mente à veia cava caudal². Em geral existe uma única veia para cada rim, que drena para a cava caudal, e a do lado esquerdo recebe a drenagem da veia ovariana ou testicular na dependência do sexo do paciente^{2,32}. Em animais com alterações renais como hidronefrose e neoplasias a irrigação da cápsula poderá estar bastante aumentada. Junto ao pólo cranial do rim e medialmente a este pode-se observar a glândula adrenal, que apresenta coloração branco-amarelada³². A adrenal esquerda é ligeiramente maior que a contralateral situando-se sob o processo lateral da segunda vértebra lombar, entre a aorta e o rim esquerdo, enquanto a direita é mais cranial localizando-se por sob o processo lateral da última vértebra torácica, entre a veia cava caudal e o lóbulo caudado do fígado^{2,34}. Pode-se definir o local onde se encontra a glândula evidenciando-se o tronco comum das veias frênicas caudal e abdominal cranial, que cursa sob a superfície ventral da adrenal no paciente em estação².

O ureter inicia-se na pelve renal e penetra obliquamente na superfície posterolateral caudal da bexiga, apresentando um trajeto intramural curto, para somente após emergir no trígono vesical, em um orifício denominado meato ureteral³¹. A irrigação do ureter é obtida da artéria ureteral cranial, proveniente da renal, e pela artéria vesical caudal, oriunda da prostática ou vaginal². Essa estrutura do lado direito é ligeiramente mais longa devido à posição do hilo renal²⁰. Durante todo o seu trajeto, pode-se observar que os vasos relacionados dispõem-se paralelamente ao ureter. Como tais vasos são de fácil visualização, podem ser adequadamente preservados por ocasião da dissecação do peritônio. Em caso de dúvida quanto à localização do ureter, a estrutura suspeita pode ser manipulada com a ponta da pinça, o que normalmente ocasiona a contração ureteral em movimentos peristálticos. É necessária a realização de dissecação tecidual criteriosa junto a essa estrutura, haja vista a proximidade da aorta (1 a 2cm desse vaso)³⁰. Em fêmeas, os vasos ovarianos também se apresentam bem próximos do ureter, junto ao pólo renal caudal. A bexiga posiciona-se de acordo com sua repleção localizando-se na cavidade pélvica quando completamente vazia ou próximo dessa condição^{20,35}. É relativamente volumosa, podendo seu vértice atingir a altura da cicatriz umbilical quando distendida²⁰. Independentemente do seu grau de preenchimento, o colo permanece fixo dentro da pelve por continuidade com a uretra²⁹. O órgão possui as camadas serosa, muscular, submucosa e mucosa, sendo dividido em colo (a porção unida à uretra, que no macho está circundada cranialmente pela próstata), ápice e corpo^{35,36}. O músculo vesical (detrusor) está arranjado em três faixas que fazem intercâmbio de fascículos²⁹. O diâmetro do tecido muscular depende da condição do órgão, evidenciando-se espessamento em casos de litíases³⁵. A bexiga possui os ligamentos laterais direito e esquerdo, nos quais se encontram os trajetos finais dos ureteres, e o ligamento mediano, que une a superfície ventral do órgão com a sínfise pélvica e com a linha média ventral³⁶. Os laterais unem a bexiga à parede dorsolateral da pelve no macho e ao ligamento largo do útero na fêmea³⁶. Os ligamentos redondos, que são vestígios da artéria umbilical, encontram-se junto aos laterais e ventralmente a estes, podendo até mesmo ser confundidos com os ureteres³⁶. Tal condição pode ser descartada de imediato a partir da constatação da disposição transversal dessa estrutura em relação à bexiga. Durante prostatectomias, a mobilidade vesical permite a colocação de sutura de reparo ou a realização da apreensão da extremidade do colo por ocasião de sua incisão junto à porção cranial da próstata. Caso contrário, pode ocorrer rotação em seu próprio eixo, com possível comprometimento da irrigação e drenagem.

Com a realização de cistotomia ventral, podem-se facilmente observar os meatos ureterais emergindo na mucosa, no terço distal da bexiga, junto ao colo vesical. A região de mucosa lisa que abrange essas estruturas bilaterais e o segmento do colo junto à abertura da uretra membranosa (em fêmeas) ou prostática (nos machos) é denominada trígono vesical³⁵. Caso haja necessidade, podem-se cateterizar os meatos ureterais com sonda uretral nº 4 ou fio-guia metálico. O órgão recebe seu suprimento sanguíneo a partir das artérias vesicais cranial e caudal, que são ramos das artérias umbilical e urogenital, respectivamente³⁵. A inervação do trato urinário inferior apresenta íntima relação com a

da próstata. Os nervos hipogástricos (simpático) e pélvicos (parassimpático) seguem a vascularização e são essenciais para a continência e micção. O nervo pudendo supre a inervação somática, enviando ramos ao longo da superfície ventral da uretra e alcançando o colo vesical, suprindo a musculatura estriada uretral e o esfíncter vesical externo¹⁹.

A uretra dos caninos é bastante longa no macho e curta na fêmea. Nos primeiros, essa estrutura possui o músculo uretral bem robusto, circundando caudalmente a uretra desde a próstata e com uma rafe central²⁰. Também é separada em três porções distintas, sendo a descrição aqui presente direcionada da bexiga à glândea³⁵. A parte inicial é circundada por completo pela próstata (uretra prostática), e apresenta uma porção dilatada (colículo seminal)²⁰. Na seqüência existe a porção membranosa que compreende a região situada desde o término da próstata até o início do pênis. O restante dessa estrutura é denominado uretra peniana ou esponjosa, região na qual o tecido é circundado pelo corpo esponjoso². No macho, a irrigação é obtida pela artéria uretral e ramos da prostática; já na fêmea é providenciada por um ramo uretral da artéria vaginal^{2,35}. O músculo liso da uretra funciona como um esfíncter, sendo innervado por neurônios eferentes viscerais simpáticos². A Figura 61.7 esquematiza a apresentação anatômica dos diferentes órgãos urinários.

Uma vez que os componentes anatômicos do aparelho urogenital de suínos e caninos apresentam semelhanças, serão abordadas as diferenças existentes entre as espécies. Conforme previamente citado a presença de peritônio com maior espessura torna necessária uma dissecação mais laboriosa para a exposição e observação dos diferentes órgãos e tecidos

**Utilizar neste local: FIGURAS DO ARTIGO 58 DO LIVRO DE VIDEOCIRURGIA Nº 01
ANATOMIA ANIMAL. FIGURAS 61.1, 61.2, 61.7**

O Ensino da tecnologia por Videocirurgia

A videocirurgia é uma ciência que segue atenta a padrões metodológicos aceitos pela comunidade científica. A ciência sempre se nutre de desafios e podemos dizer que a ciência médica que enfrentou inúmeros obstáculos explícitos ou velados em nenhum momento da história foi, porém, tão rico de desafios, tão provocador e tão promissor quanto o que vivemos em nossos dias.

As inovações das videocirurgias estão muito além das tecnologias ópticas digitais avançadas e plataformas high definition de altíssimas resoluções na arte final dos projetos mundiais universitários.

O Serviço de Urologia da Universidade Federal de Goiás com o objetivo de desenvolver uma nova performance e habilidade cirúrgica na formação e qualificação dos médicos cirurgiões urologistas realizou cursos anuais de imersão em cirurgias videolaparoscópicas oferecendo o treinamento seqüencial em etapas evolutivas durante doze anos.

Todos os protocolos utilizados para a realização dos cursos foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás.

Os cursos já capacitaram cerca de seiscentos profissionais do Brasil e várias regiões do mundo. Durante os cursos foram realizados vários questionários abrangentes, acadêmicos e pedagógicos para análise de desempenho, capacitação e habilidades das várias equipes ciruúrgicas.

O presente levantamento e análises de questionários compreendeu o período de 2005 a 2009. Foram desprezados na análise os questionários por se encontrarem com falhas de preenchimento e incompletos em algum setor de investigação. O Laboratório Experimental com cirurgias *Hands-on*, programados 03 alunos por mesa cirúrgica, acompanhados por professores e monitores. São planejados, analisados e monitorados o desempenho das várias equipes. Inúmeros parâmetros foram catalogados para posterior análise estatística. A introdução de agulha de Verres, confecção do pneumoperitônio, introdução de trocartes (portais), inspeção da cavidade e programação sistemática dos exercícios básicos, intermediários e avançados. O grupo básico realizou exercícios de colecistectomias, nefrectomias e suturas de via excretora. O grupo avançado realizou exercícios de nefrectomias parciais, prostactomias, suturas de vias excretoras, intestinais e vasculares.

Tempos de introdução da agulha de Verres, primeiro e segundo trocater.

A análise inicial de 232 questionários catalogados evidenciou e pode-se observar que a idade dos participantes variou de 26 a 65 anos, média de 36 anos, com experiência prévia em cirurgia por vídeo de 36 participantes do curso avançado. Os procedimentos foram cronometrados por monitores e professores assistentes. Com base nestas medidas pode se observa que a introdução da agulha de Verres para acesso à cavidade (15" a 08 min) com média de

2.96 min.. A introdução do primeiro trocarte (10" a 14 min.) com média de 2 min. A introdução do segundo trocarte (15" a 10 min) com média de 2.8 min. A inspeção da cavidade (1 a 08 min.) com média de 5 min. Foram documentados acidentes intra-operatórios com sangramentos na dissecação (09 casos), lesões da artéria cística (10 casos), lesões de vesículas biliares (14 casos), lesões hepáticas ao nível do leito da vesícula biliar (08 casos), lesões do parênquima hepático (11 casos), lesões da veia renal (08 casos), lesões da artéria renal (13 casos), lesões de vasos mesentéricas (14 casos),

Lesão esplênica (06 casos), lesão de veia cava (04 casos), lesão de vasos ilíacos (04 casos), lesão de aorta (01 caso), óbitos de animais por causa cirúrgica (09 casos). Os exercícios de nefrectomias (30 min a 2:20 h) com média de 1.20 horas, as colecistectomias (30 min a 1:05 h) com média de 43 minutos, suturas de via excretora (1.15 a 2:42h) com média de 2.20 horas, prostatectomias radicais (2:15 a 5:30 h) com média de 2:55 horas. No curso básico o número de cirurgias realizadas por aluno (05 a 08) média de 06 e o número de auxílios (07 a 10) média de 08.

A Figura 1 apresenta a distribuição dos participantes de acordo com a faixa etária de onde se nota que faixa etária mais freqüente foi a de 31 a 40 anos com 55% dos participantes. Com relação à experiência prévia em cirurgia por vídeo observou-se que 36 participantes do curso avançado referiram ter experiência prévia.

A Figura 2 apresenta a distribuição dos tempos da introdução da agulha de Verres. De acordo com a Figura 2 nota-se que 51% dos participantes apresentaram tempo de até 2 minutos para introdução da agulha de Verres. O tempo médio para a introdução do primeiro trocarte foi de 2 minutos com uma variação de 10 segundos a 14 minutos. De acordo com a Figura 3 pode-se observar que 43% dos participantes gastaram até 1 minuto para a introdução do primeiro trocarte.

O tempo de introdução do segundo trocarte variou de 15 segundos a 10 minutos com média de aproximadamente 3 minutos. De acordo com a Figura 4 pode-se observar que o tempo mais freqüente para a introdução do segundo trocarte foi de 2 a 3 minutos.

O tempo médio de inspeção da cavidade foi de 5 minutos variando de 1 a 8 minutos.

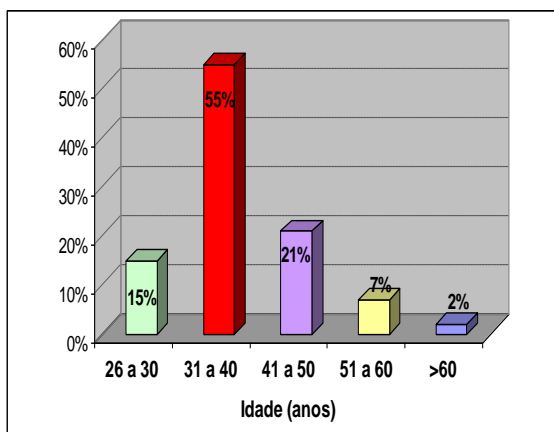


Figura 1: Distribuição dos participantes de acordo com faixa etária.

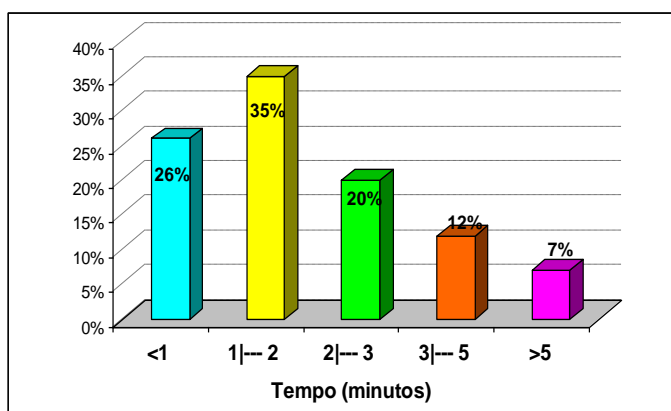


Figura 2: Distribuição dos participantes de acordo com tempo para introdução da agulha de Verres – acesso à cavidade.

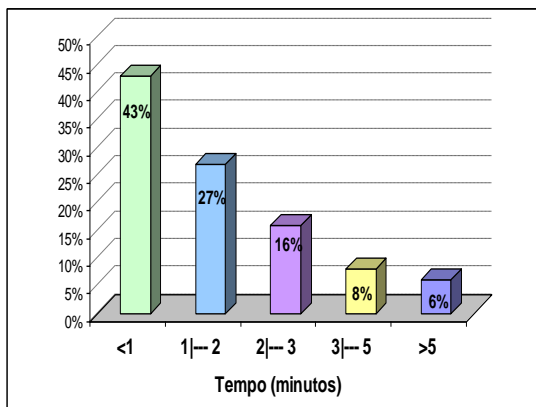


Figura 3: Distribuição dos participantes de acordo com tempo Para introdução do 1º trocarte

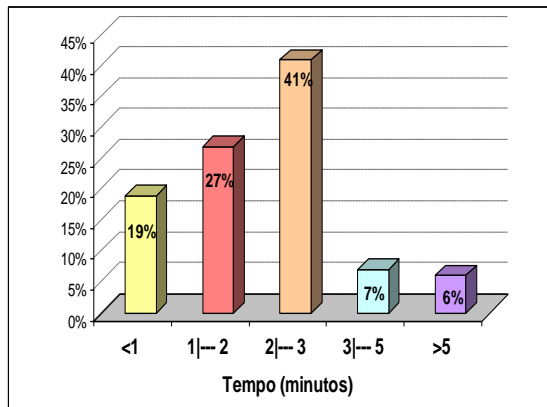


Figura 4: Distribuição dos participantes de acordo com tempo para introdução do 2º trocarte.

Inúmeros autores e trabalhos científicos indexados na literatura, enfatizam e evidenciam o crescimento dos procedimentos urológicos como um importante processo na prática e no currículo educacional dos cirurgiões e urologistas. A curva de aprendizado relativamente longa com possibilidades efetivas de transferência da habilidade e performance adquiridas na experiência com o treinamento experimental para desenvolver táticas, técnicas e habilidades para cirurgias em humanos. As observações evidenciaram que são fatores significantes para a prática de cirurgias por vídeo o conhecimento, o domínio técnico dos instrumentais, a habilidade, o treinamento, a frequência de repetição dos exercícios programados e a interação prática com a equipe. A observação das cirurgias programadas em modelos animais evidenciou significativo crescimento técnico seqüencial evolutivo com os exercícios e os procedimentos realizados.

A investigação do estudo constatou otimização do processo educacional, melhoria das habilidades e a performance prática em todos os níveis seqüenciais das cirurgias por vídeo nos grupos de observação básicos e avançados, capacitando profissionais para exercer atividades competitivas e qualificadas na prática urológica.

Um estudo e análise complementar refere-se a um total de 298 procedimentos realizados pelas equipes em treinamento no período de 2005 a 2010. A Figura 5 apresenta a distribuição desses 298 procedimentos de acordo com o exercício realizado de onde se pode observar que 52% dos procedimentos foram referentes a exercícios básicos (Colecistectomia e Nefrectomia) e o restante foram exercícios avançados (Nefrectomia parcial e Prostatectomia). Além disso, também é interessante observar que houve um balanceamento dos 298 procedimentos realizados, ou seja, cada um deles correspondeu a aproximadamente 25% do total.

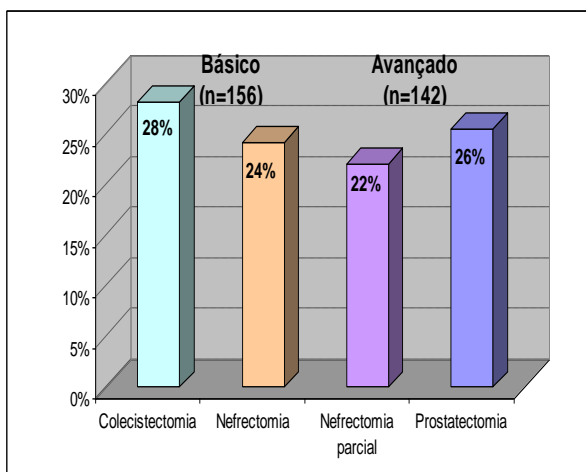


Figura 5: Distribuição dos 149 procedimentos realizados no período de 2005 a 2007.

Esses 298 procedimentos referem-se a dois instantes de avaliação designados como primeira e última cirurgia realizada. Ou seja, foram avaliados um total de 149 procedimentos em dois instantes (primeira e última cirurgia) sendo para cada um desses procedimentos, em cada um dos instantes de avaliação, foi avaliada a presença de algum acidente para a equipe que estava operando. Com base nesses dados foi avaliada para cada um dos procedimentos avaliados se houve um decréscimo significativo na proporção de acidentes nos dois instantes de avaliação bem como se houve um decréscimo no tempo cirúrgico entre esses dois instantes de avaliação.

Curso Básico / Colecistectomia

Foi realizado um total de 94 cirurgias de colecistectomias, sendo estas realizadas em dois instantes (primeira e última cirurgia) o que contabiliza 42 procedimentos.

O tempo médio de realização da primeira cirurgia foi de 54 minutos (DP = 13 minutos) enquanto que na última cirurgia esse tempo foi de 46 minutos (DP = 8 minutos). Através do teste t-pareado verificou-se um decréscimo estatisticamente significativo no tempo médio de realização da cirurgia de colecistectomia ($p < 0,001$), sendo este decréscimo estimado em 8 ± 2 minutos.

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos 42 procedimentos de acordo com a ocorrência de acidentes nos dois instantes de avaliação. É interessante observar que duas equipes apresentaram acidente tanto na primeira como na última cirurgia enquanto que 30 equipes não apresentaram acidentes em nenhum dos dois instantes de avaliação. O Laboratório Experimental Básico realizou nefrectomias e colecistectomias com padrão técnico orientado por professores e monitores. Fotografias 1, 2 e 3. Ainda de acordo com a Tabela 1 pode-se observar que ocorreu um total de 10 acidentes (24%) na primeira cirurgia enquanto que na última cirurgia observou-se um total de 4 acidentes (10%). Através do Teste Qui-Quadrado de McNemar não foi verificada diferença estatisticamente significativa na proporção de acidentes na primeira e última cirurgia ($p = 0,109$). Ou seja, apesar de ter ocorrido um decréscimo de 14,3% na ocorrência de acidentes da primeira para a última cirurgia o teste estatístico não foi capaz de evidenciar esse decréscimo como estatisticamente significativo.



Fotografias 1, 2 e 3 – Curso Básico – Dinâmica do Laboratório Experimental

Tabela 1: Distribuição dos 42 procedimentos de Colectistectomia de acordo com a presença de acidente na primeira e última cirurgia.

Acidente cirurgia	primeira	Acidente última cirurgia		Total
		Presente	Ausente	
Presente		2 (4,8%)	8 (19,0%)	10 (23,8%)
Ausente		2 (4,8%)	30 (71,4%)	32 (76,2%)
Total		4 (9,6%)	38 (90,4%)	42 (100,0%)

Nefrectomia

Foi realizado um total de 72 cirurgias de nefrectomia, sendo estas realizadas em dois instantes (primeira e última cirurgia) o que contabiliza 36 procedimentos.

O tempo médio de realização da primeira cirurgia foi de 1:36 hora (DP = 30 minutos) enquanto que na última cirurgia esse tempo foi de 1:15 hora (DP = 22 minutos). Através do teste t-pareado verificou-se um decréscimo estatisticamente significativo no tempo médio de realização da cirurgia de nefrectomia ($p < 0,001$), sendo este decréscimo estimado em 21 ± 5 minutos.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos 36 procedimentos de acordo com a ocorrência de acidentes nos dois instantes de avaliação. É interessante observar que duas equipas apresentaram acidente tanto na primeira como na última cirurgia enquanto que 27 equipas não apresentaram acidentes em nenhum dos dois instantes de avaliação. Ainda de acordo com a Tabela 2 pode-se observar que ocorreu um total de 7 acidentes (19%) na primeira cirurgia enquanto que na última cirurgia observou-se um total de 4 acidentes (11%). Através do Teste Qui-Quadrado de McNemar não foi verificada diferença estatisticamente significativa na proporção de acidentes na primeira e última cirurgia ($p = 0,453$). Ou seja, apesar de ter ocorrido um decréscimo de 8% na ocorrência de acidentes da primeira para a última cirurgia o teste estatístico não foi capaz de evidenciar esse decréscimo como estatisticamente significativo.

Tabela 2: Distribuição dos 36 procedimentos de Nefrectomia de acordo com a presença de acidente na primeira e última cirurgia.

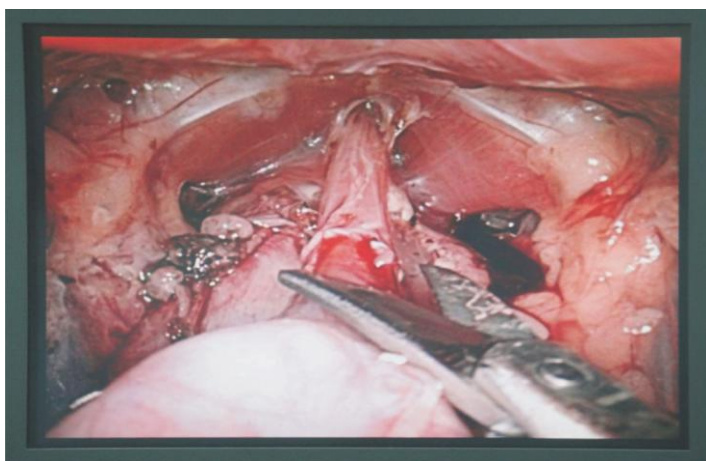
Acidente cirurgia	primeira	Acidente última cirurgia		Total
		Presente	Ausente	
Presente		2 (5,6%)	5 (13,9%)	7 (19,4%)
Ausente		2 (5,6%)	27 (75,0%)	29 (80,6%)
Total		4 (11,1%)	32 (88,9%)	36 (100,0%)

Curso Avançado / Prostatectomia

Foi realizado um total de 76 cirurgias de prostatectomia, sendo estas realizadas em dois instantes (primeira e última cirurgia) o que contabiliza 38 procedimentos.

O tempo médio de realização da primeira cirurgia foi de 3:34 horas (DP = 51 minutos) enquanto que na última cirurgia esse tempo foi de 3:10 horas (DP = 35 minutos). Através do teste t-pareado verificou-se um decréscimo estatisticamente significativo no tempo médio de realização da cirurgia de prostatectomia ($p=0,006$), sendo este decréscimo estimado em 24 ± 8 minutos. No Curso Avançado foram realizadas as cirurgias de nefrectomia parcial e prostatectomia radical com orientação de professores e monitores. Fotografias 4, 5 e 6. Nos procedimentos avançados realizamos a digitalização das imagens das cirurgias em tempo real para posterior revisão, análise e crítica da equipe cirúrgica com o objetivo pedagógico de melhoria da performance e habilidades.

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos 38 procedimentos de acordo com a ocorrência de acidentes nos dois instantes de avaliação. É interessante observar que nenhuma equipe apresentou acidente nos dois instantes de avaliação. Trinta equipes não apresentaram acidentes em nenhum dos dois instantes de avaliação. Ainda de acordo com a Tabela 3 pode-se observar que ocorreu um total de 6 acidentes (16%) na primeira cirurgia enquanto que na última cirurgia observou-se um total de 2 acidentes (5%). Através do Teste Qui-Quadrado de McNemar não foi verificada diferença estatisticamente significativa na proporção de acidentes na primeira e última cirurgia ($p=0,289$). Ou seja, apesar de ter ocorrido um decréscimo de 10% na ocorrência de acidentes da primeira para a última cirurgia o teste estatístico não foi capaz de evidenciar esse decréscimo como estatisticamente significativo.



Fotografias 4 e 5 – Curso Avançado – Dinâmica do Laboratório Experimental

Tabela 3: Distribuição dos 38 procedimentos de Prostatectomia de acordo com a presença de acidente na primeira e última cirurgia.

Acidente primeira cirurgia	Acidente última cirurgia		Total
	Presente	Ausente	
Presente	-	6 (15,8%)	6 (15,8%)
Ausente	2 (5,3%)	30 (78,9%)	32 (84,2%)
Total	2 (5,3%)	36 (94,7%)	38 (100,0%)

Nefrectomia Parcial

Foi realizado um total de 66 cirurgias de nefrectomia parcial, sendo estas realizadas em dois instantes (primeira e última cirurgia) o que contabiliza 33 procedimentos.

O tempo médio de realização da primeira cirurgia foi de 2:00 horas (DP = 29 minutos) enquanto que na última cirurgia esse tempo foi de 1:44 hora (DP = 22 minutos). Através do teste t-pareado verificou-se um decréscimo estatisticamente significativo no tempo médio de realização da cirurgia de nefrectomia parcial ($p=0,006$), sendo este decréscimo estimado em 16 ± 5 minutos.

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos 33 procedimentos de acordo com a ocorrência de acidentes nos dois instantes de avaliação. É interessante observar que nenhuma equipe apresentou acidente nos dois instantes de avaliação. Dezenove equipes não apresentaram acidentes em nenhum dos dois instantes de avaliação. Ainda de acordo com a Tabela 4 pode-se observar que ocorreu um total de 9 acidentes (27%) na primeira cirurgia enquanto que na última cirurgia observou-se um total de 5 acidentes (15%). Através do Teste Qui-Quadrado de McNemar não foi verificada diferença estatisticamente significativa na proporção de acidentes na primeira e última cirurgia ($p=0,424$). Ou seja, apesar de ter ocorrido um decréscimo de 12% na ocorrência de acidentes da primeira para a última cirurgia o teste estatístico não foi capaz de evidenciar esse decréscimo como estatisticamente significativo.

Tabela 4: Distribuição dos 33 procedimentos de Nefrectomia parcial de acordo com a presença de acidente na primeira e última cirurgia.

Acidente cirurgia	primeira	Acidente última cirurgia		Total
		Presente	Ausente	
Presente	-		9 (27,3%)	9 (27,3%)
Ausente	5 (15,2%)		19 (57,6%)	24 (72,7%)
Total	5 (15,2%)		28 (84,8%)	33 (100,0%)

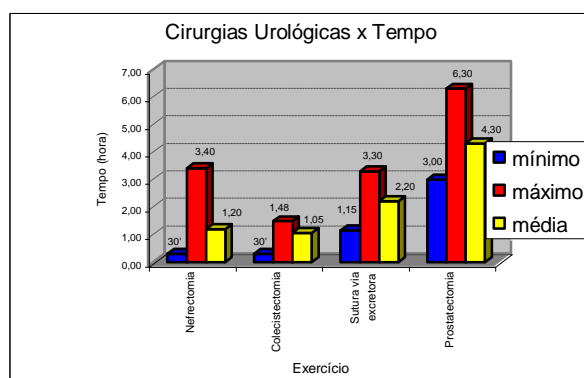


Gráfico de tempo dos procedimentos cirúrgicos

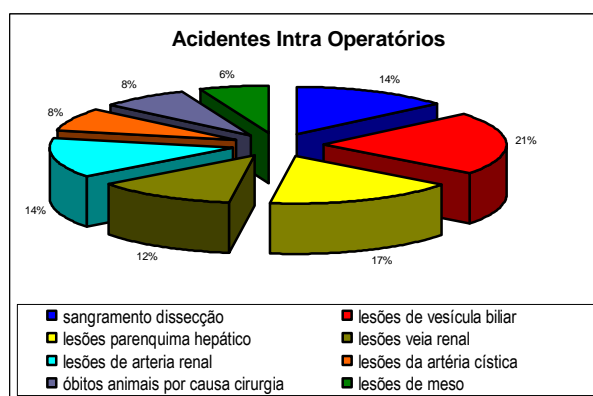


Gráfico de registro de acidentes intra-operatórios

A análise e documentação científica são compromissos do desenvolvimento tecnológico e a comprovação dos dados estatísticos aqui documentados em uma universidade em seus cursos de extensão técnica operatória na realização de procedimentos minimamente invasivos são produtos da dedicação de professores universitários do país. Ressaltando o caráter pioneiro do método e seus desafios, em sua apresentação, procuramos enfatizar os riscos de se envolver e trabalhar em novos territórios de objetividade do mundo científico. A videocirurgia conquistou seu espaço com o processo de desenvolvimento tecnológico e agora é consistente e enfaticamente o maior domínio do exercício e prática em cirurgias urológicas.

O agradecimento à estatística Sra. Adriana Sanudo – USP e a todos os professores que contribuíram de maneira segura, construtiva e crítica para os resultados consistentes de qualificação de outros profissionais inseridos na comunidade científica mundial em cirurgias minimamente invasivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GILL, I. S.; CLAYMAN, R. V.; ALBALA, D. M. et al. Retroperitoneal and pelvic extraperitoneal laparoscopy – an international perspective. *Urology*, v. 52, p. 566-571, 1998.
2. GILL, I. S.; KAVOUSSI, L. R.; CLAYMAN, R. V. et al. Complications of laparoscopic nephrectomy in 185 patients: a multi-institutional review. *J. Urol.*, v. 154, p. 479-483, 1995.
3. PETERS, C. A. Complications in pediatric urological laparoscopy – results of a survey. *J. Urol.*, v. 155, p. 1070-1073, 1996.
4. FAHLENKAMP, D.; RASSWEILER, J.; FORNARA, P.; FREDE, T.; LOENING, S. A. Complications of laparoscopic procedures in urology: experience with 2,407 procedures at 4 German centers. *J. Urol.*, v. 162, p. 765, 1999.
5. CADEDDU, J. A.; WOLFE JR., J. S.; NAKADA, S.; CHEN, R.; SHALHAV, A.; BISHOFF, J. T. et al. Complications of laparoscopic procedures after concentrated training in urological laparoscopy. *J. Urol.*, v. 166, p. 2109, 2001.
6. SOULIE, M.; SEGUIN, P.; RICHEUX, L.; MOULY, P.; VAZZOLER, N.; PONTONNIER, F. et al. Urological complications of laparoscopic surgery: experience with 350 procedures at a single center. *J. Urol.*, v. 165, p. 1960-1963, 2001.
7. HEDICAN, S. P.; WOLF, J. S.; MOON, T. D. et al. Complications of hand-assisted laparoscopy in urologic surgery. *J. Urol.*, v. 167, p. 22-23, 2002.
8. ROSENTHAL, R. J.; HIATT, J.R.; PHILLIPS, E. H. et al. Intracranial pressure. Effects of pneumoperitoneum in a large-animal model. *Surg. Endosc.*, v. 11, p. 376, 1997.
9. UZZO, R. G.; BILSKY, M.; MININBERG, D. T. et al. Laparoscopic surgery in children with ventriculoperitoneal shunts: effect of pneumoperitoneum on intracranial pressure. preliminary experience. *Urology*, v. 49, p. 753, 1997.
10. LENTSCHENER, C.; BENHAMOU, D.; NIESSEN, F. et al. Intra-ocular pressure changes during gynaecological laparoscopy. *Anaesthesia*, v. 51, p. 1106, 1996.
11. WILCOX, S.; VANDAM, L. D. Alas, poor Trendelenburg and his position. *Anesth. Analg.*, v. 67, p. 574, 1988.
12. NUNN, J. F. *Applied Respiratory Physiology*. 4. ed. London: Butterworth-Heinemann, 1993.
13. BURES, E.; FUSCIARDI, J.; LANQUETOT, H. et al. Ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, v. 40 p. 566, 1996.
14. ODEBERG-WERNERMAN, S.; SOLLEVI, A. Cardiopulmonary aspects of laparoscopic surgery. *Curr. Opin. Anaesthesiol.*, v. 9, p. 529, 1996.
15. KAVOUSSI, L. R.; SOSA, E.; CHANDHOKE, P.; CHODAK, G.; CLAYMAN, R. V.; HADLEY, H. R. et al. Complications of laparoscopic pelvic lymph node dissection. *J. Urol.*, v. 149, p. 322, 1993.
16. GOMELLA, L. G.; ABDEL-MEGUID, T. A. Prevention and management of complications. In: SMITH, A. D.; BADLANI, G. H.; BAGLEY, D. H. et al. (eds.). *Smith's Textbook of Endourology*. St. Louis: Quality, 1996. p. 851-876.
17. SEE, W. A.; MONK, T. G.; WELDON, B. C. Complications of laparoscopy: Strategies for prevention and treatment. In: CLAYMAN, R. V.; MCDUGAL, E. M. (eds.). *Laparoscopic Urology*. St. Louis, Quality, 1993. p. 183-206.
18. GOMELLA, L. G.; WINFIELD, H. N. Perioperative laparoscopic preparation. In: GOMELLA, L. G.; KOZMINSKI, M.; WINFIELD, H. N. (eds.). *Laparoscopic Urologic Surgery*. New York: Raven, 1994. p. 17-19.
19. MENDOZA, D.; NEWMAN, R. C.; ALBALA, D. A. et al. Laparoscopic complications in markedly obese patients (a multi institutional review). *Urology*, v. 48, n. 4, p. 562-565, 1996.
20. BROWN, J. A.; RODIN, D. M.; LEE, B.; DAHL, D. M. Laparoscopic radical prostatectomy and body mass index an assessment of 151 sequential cases. *J. Urol.*, v. 173, p. 442-445, 2005.
21. LEMAIRE, B. M. D.; VAN ERP, W. F. M. Laparoscopic surgery during pregnancy. *Surg. Endosc.*, v. 11, p. 15, 1997.
22. HUNTER, J. G.; SWANSTROM, L.; THORNBURG, K. Carbon dioxide pneumoperitoneum induces fetal acidosis in a pregnant ewe model. *Surg. Endosc.*, v. 9, p. 272, 1995.
23. ESPOSITO, C.; LIMA, M.; MATTIOLI, G.; MASTROIANNI, L.; CENTONZE, A. et al. Complications of pediatric urological laparoscopy: mistakes and risks. *American Urological Association*, v. 169, p. 1490-1492, 2003.
24. HARKKI-SIREN, P. The incidence of entry-related laparoscopic injuries in Finland. *Gyn. Endo*, v. 8, p. 335, 1999.
25. HULKA, J. F.; LEVY, B. S.; PARKER, W. H.; PHILLIPS, J. M. Laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy. *American Association of Gynecologic Laparoscopists' 1995 membership surgery*. *J. Am. Assoc. Gyn. Laparosc.*, v. 4, p. 167-171, 1997.
26. CHANDLER, J. G.; CORSON, S. L.; WAY, L. W. Three spectra of laparoscopic entry access injuries. *J. Am. Coll. Surg.*, v. 192, p. 478-490, 2001.
27. KATZ, M.; BECK, P.; TANCER, M. L. Major vessel injury during laparoscopy: anatomy of two cases. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 59, p. 133-134, 1979.
28. CRIST, D. W.; GADACZ, T. R. Complications of laparoscopic surgery. *Surg. Clin. North Am.*, v. 73, p. 265-268, 1993.
29. PHILLIPS, G.; GARRYU, R.; KUMAR, C.; REICH, H. How much gas is required for initial insufflation at laparoscopy? *Gyn. Endo*, v. 8, p. 369, 1999.
30. ONO, Y.; KINUKAWA, T.; HATTORI, R.; GOTOH, M.; KAMIHIRA, O.; OHSHIMA, S. The long-term outcome of laparoscopic radical nephrectomy for small renal cell carcinoma. *J. Urol.*, v. 165, p. 1867, 2001.
31. RASSWEILER, J.; FORNARA, P.; WEBER, M.; JANETSCHKEK, G.; FAHLENKAMP, D.; HENKEL, T. et al. Laparoscopic nephrectomy: the experience of the laparoscopy working group of the German Urologic Association. *J. Urol.*, v. 160, p. 18-21, 1998.
32. THIEL, R.; ADAMS, J. B.; SCHULAM, P. G.; MOORE, R. G.; KAVOUSSI, L. R. Venous dissection injuries during laparoscopic urological surgery. *J. Urol.*, v. 155, p. 1874-1876, 1996.
33. MERANEY, A. M.; SAMEE, A. A.; GILL, I. S. Vascular and bowel complications during retroperitoneal laparoscopic surgery. *J. Urol.*, v. 168, p. 1941-1944, 2002.
34. CHAN, D.; BISSHOFF, J. T.; RATNER, L.; KAVOUSSI, L. R.; JARRET, T. W. Endovascular gastrointestinal stapler device malfunction during laparoscopic nephrectomy: early recognition and management. *J. Urol.*, v. 164, p. 319-321, 2000.
35. GREEN, L. S.; LOUGHLIN, K. R.; KAVOUSSI, L. R. Management of epigastric vessel injury during laparoscopy. *J. Endo*, v. 6, p. 99, 1992.
36. BISHOFF, J. T.; ALLAF, M. E.; KIRKELS, W.; MOORE, R. G.; KAVOUSSI, L. R.; SCHRODER, F. Laparoscopic bowel injury: incidence and clinical presentation. *J. Urol.*, v. 161, p. 887-890, 1999.

37. GUILLONNEAU, B.; ROZET, F.; CATHELINEAU, X. et al. Perioperative complications of laparoscopic radical prostatectomy – the Montsouris 3-year experience. J. Urol., v. 167, p. 51-56, 2002.
38. SIMMONS MN, CHUNG BI, GILL IS. Perioperative efficacy of laparoscopic partial nephrectomy for tumors larger than 4 cm. Eur Urol 2009; 199 - 208
39. GILL IS, KAVOUSSI LR, LANE BR, ET AL. Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. J Urol 2007; 178:41 - 46.
40. RASSWEILER J, KLEIN J, TEBER D, ET AL. Mechanical simulator for training for laparoscopic surgery in urology. J Endourol 2007;21:252 - 262.
41. OERMANN MH. Psychomotor skill development. J Cont Educ Nurs 1990;21:202 - 204.
42. RAMACHANDRAN A, KURIEN A, PATIL P, ET AL. A novel training model for laparoscopic pyeloplasty using chicken crop. J Endourol 2008;22:725 - 728.
43. WANG H, YANG B, XU C, ET AL. New practical course for laparoscopy training : Anatomizing the orange. Eur Surg Res 2009;42:106 - 108.

Bibliografia Recomendada

A – Inderbir S. Gill et al. Textbook of Laparoscopic Urology – Informa Healthcare, USA, Inc. – 2006.

B – Mirandolino B Mariano e col. – Videocirurgia em Urologia - Técnicas e Resultados – Ed Roca Ltda – 2007.

C – Gilvan N Fonseca e col. – Complicações em Videocirurgia Urológica – Prevenção, diagnóstico e tratamento – Ed Roca Ltda - 2010.