

لاپاراسکوپي در اورولوژی، اندیکاسیون‌ها و آموزش فناوری

دکتر محمد نجفی سمیانی*

خلاصه:

با استفاده روزافزون و رو به رشد از فناوری لاپاراسکوپي در اورولوژی که از اوایل دهه ۱۹۹۰ آغاز شده، تکنیک‌های جدید لاپاراسکوپي روز به روز ابداع شده و روشهای باز اعمال اورولوژی را به مضاف فرا می‌خوانند. استفاده از لاپاراسکوپي در درمان بیماریهای بدخیم دستگاه ادراری موجب بحث‌های فراوانی گردیده است. در این مقاله علاوه بر بررسی اندیکاسیون‌های اعمال جراحی لاپاراسکوپي در اورولوژی، نگاه ویژه‌ای به آن شده و نظرات موافق و مخالف مطرح شده است. همچنین آموزش فناوری لاپاراسکوپي که به علت منحنی آموزش طولانی، نیاز به صبر و تمرین مداوم توسط جراح دارد و اکنون بعنوان مهمترین عامل بازدارنده در گسترش لاپاراسکوپي در اورولوژی در تمام دنیا و ایران مطرح است، در این مقاله مورد بررسی و بحث قرار گرفته و روشهای متداول و نوین آموزش ارائه گردیده است.

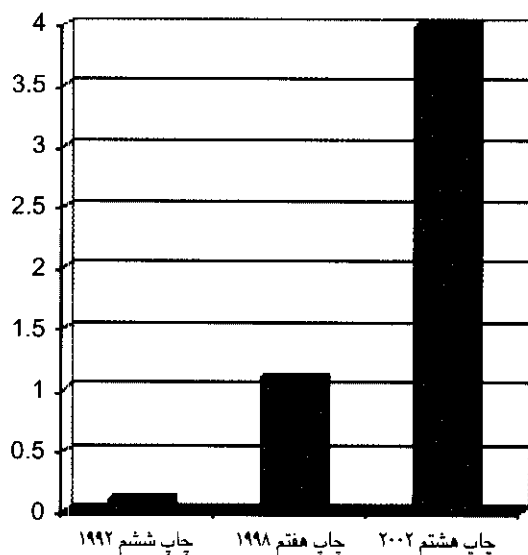
واژه‌های کلیدی: لاپاراسکوپي، جراحی کلیه، آموزش، بدخیمی

مقدمه:

حالب را بصورت رتروپریتونال، با لاپاراسکوپ خارج نمود.^(۴) در سال ۱۹۸۵ عشقی و همکاران جهت درمان سنگ شاخ گوزنی در کلیسه لگنی، توانستند با لاپاراسکوپ سوزن نفروستومی پروتانه را از طریق پریتون به کلیه هدایت نمایند.^(۵) اولین گزارش نفروستومی لاپاراسکوپیک در انسان در سال ۱۹۹۱ توسط Clayman منتشر شد.^(۶) اولین عمل جراحی اورولوژیکی که بصورت روتین انجام شده و نقطه عطف مهمی در اورولوژی محسوب می‌شود، لنفادنکتومی لگنی در درمان کانسر پروستات بود که اولین گزارشات آن طی سال‌های ۱۹۹۰ و ۱۹۹۱ منتشر گردید.^(۷-۸) لنفادنکتومی لگنی کمک فراوانی در جهت کسب مهارت‌های جراحی لاپاراسکوپیک و اشاعه آن در میان اورولوژیست‌ها

پیش‌بینی تحولات اساسی در اورولوژی توسط لاپاراسکوپي که بخاطر اثرات لاپاراسکوپي در جراحی عمومی مطرح گردیده بودند، اکنون رخ نموده و به حقیقت پیوسته‌اند.^(۱) در خلال ۱۳ سال گذشته، طی یک روند پیشرونده و توأم با ناباوری، نهایتاً لاپاراسکوپي بعنوان یک ابزار مهم در میان وسایل جراحی اورولوژیکی، جایگاه خود را در میان اورولوژیست‌ها تحکیم نموده است.^(۲) زمانیکه جراحان عمومی کله‌سیستکتومی لاپاراسکوپیک را عمومیت دادند، اورولوژیست‌ها متوجه ظرفیت بالای عملیاتی لاپاراسکوپي شدند.^(۳) سابقه استفاده از لاپاراسکوپي در اورولوژی به بیش از دو دهه قبل باز می‌گردد، هر چند مقالات و گزارشات اولیه بسیار محدود و موردی بودند. در سال ۱۹۷۹، Whichan سنگ

* استادیار گروه اورولوژی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند



شکل ۱- درصد مطالب اختصاص داده شده به لاپاراسکوپی در سه چاپ آخر کتاب اورولوژی کمپل

اندیکاسیون های لاپاراسکوپی در اورولوژی

در سال ۱۹۹۱، لاپاراسکوپی تشخیصی برای بیضه نزول نیافته و لاپاراسکوپی درمانی برای لنفادنکتومی لگنی، واریکوسلکتومی و نفرکتومی استفاده می گردید. از آن زمان، اعمال جراحی فراوانی به این لیست اضافه گردیده که مشخصاً شامل اعمال جراحی لاپاراسکوپی نفرکتومی برای بیماریهای خوش خیم^(۱۲)، Renal cell Carcinoma(RCC)^(۱۳)، نفرکتومی دهنده کلیه^(۱۴)، نفرواورترکتومی برای Carcinoma(TCC)^(۱۵-۱۷)، رایکال پروستاتکتومی برای کانسر پروستات^(۱۸-۲۰)، Retroperitoneal Lymph Node Dissection(RPLND)^(۲۱)، Colposuspension^(۲۲)، پیلوپلاستی دیس ممبرد^(۲۳-۲۴)؛ آدرنالکتومی^(۲۵)، سیستم پروستاتکتومی همراه با ایلتال کوندوئیت^(۲۶-۲۷) می باشد. لاپاراسکوپی قابل اعتماد ترین روش بررسی در بیضه نزول نیافته بوده^(۲۸) و به سرعت در حال تبدیل به تکنیک انتخابی در برداشتن پاتولوژیهای آدرنال می باشد.^(۲۹) در زمان رایکال پروستاتکتومی و یا قبل از شروع درمان قطعی کانسر پروستات با رادیوتراپی، لنفادنکتومی لگنی لاپاراسکوپی در مراحل T2b و T3a و زمانی که PSA > ۲۰ بوده و یا نمره گلیسون بین ۷-۱۰ باشد، توصیه می شود.^(۳۰) از آنجا که بیماران با PSA کمتر از ۱۰ و نمره گلیسون کمتر از ۶، احتمال ناچیزی از نظر وجود غده لنفاوی درگیر دارند، در این موارد

نمود. این روند فزاینده جراحی لاپاراسکوپی اورولوژیک تا به امروز ادامه داشته و هدف این مقاله بررسی اندیکاسیون های رایج لاپاراسکوپی و مروری بر مسایل مرتبط با آموزش این فناوری می باشد.

لاپاراسکوپی در اورولوژی

از سال ۱۹۹۱ علیرغم وجود گزارشات قبلی اعمال جراحی لاپاراسکوپی در اورولوژی، طوفان لاپاراسکوپی، اورولوژی را نیز مانند جراحی عمومی در نوردید.^(۳) از آن هنگام روشهای جدید لاپاراسکوپی یک به یک قد علم کرده و روشهای مشابه خود در عمل باز را به مبارزه فرا می خوانند. بطور مثال چاپ ششم کتاب اورولوژی کمپل (۱۹۹۲) فقط ۳ صفحه در مورد لاپاراسکوپی در اورولوژی مطلب داشت که در چاپ آخر به ۱۵۱ صفحه رسیده است.

حجم مطالب در مورد لاپاراسکوپی در اورولوژی در سه چاپ آخر کتاب کمپل در شکل (۱) قابل ملاحظه می باشد. درخصوص نابآوری نسبت به لاپاراسکوپی میتوان به عنوان مثال به نوشته های Howard در چاپ ششم کمپل اشاره کرد^(۹)

وی در فصل ۵۲ جراحی اسکروتوم و بیضه در کودکی می نویسد: « طرفداران لاپاراسکوپی فکر می کنند که یافته های لاپاراسکوپی می تواند اکسپلوراسیون غیر ضروری جراحی را حذف کند و زمانی که بیضه وجود دارد،

در تصمیم گیری نوع جراحی تأثیرگذار بوده و کمک نماید. اما دیگر محققین معتقدند که هر وضعیتی می تواند از طریق انسیزیون های دو طرفه اینگوینال درمان شود و لاپاراسکوپی در تعیین وجود یا نبود بیضه قابل اعتماد نیست»^(۹)

اگرچه لاپاراسکوپی تشخیصی در بیضه نزول نیافته یک روش نوین و بسیار کارآمد بوده و Rajfer نیز در همین چاپ آن را بعنوان روش ارجح معرفی می کند.^(۱۰)

این پیش داوری درخصوص جایگاه لاپاراسکوپی در تشخیص و درمان بیضه نزول نیافته کنار گذاشته شده و اکنون لاپاراسکوپی روش استاندارد در تشخیص بیضه های شکمی و تعیین روش درمان آن میباشد.^(۱۱)

مزایای آشکار کاهش موربیدیتی و کوتاهی دوران نقاهت، استفاده از لاپاراسکوپي در جراحی بدخیمی‌ها از نظر تئوری نیز دارای مزیت حداقل اختلال در دستگاه ایمنی می‌باشد.^(۳۷) بایستی اذعان نمود که گزارشات عود تومور در محل پورت^(۳۸-۳۹) موجب بروز نگرانی در خصوص کارایی و قابل استفاده بودن لاپاراسکوپي در درمان TCC دستگاه ادراری فوقانی گردیده است. از طرف دیگر عود موضعی و عود در محل زخم پس از نفرواورترکتومی باز نیز گزارش شده است.^(۴۰-۴۱) در حال حاضر مطالعات متعددی، نتایج مشابه با عمل جراحی باز را برای TCC دستگاه ادراری فوقانی مطرح ساخته‌اند.^(۴۲-۴۴) هر چند برای پاسخ دادن قطعی به این مناقشه یک مطالعه کارآزمایی بالینی لازم است که به نظر می‌رسد حتی اگر بیماران حاضر به دادن رضایت‌نامه برای عمل جراحی باز باشند، بخاطر نادر بودن بیماری، انجام آن حتی در مراکز بزرگ نیز بعید خواهد بود.

در خصوص درمان نفرکتومی رادیکال لاپاراسکوپیک برای RCC مرحله T1 و T2 که می‌توان کلیه را در داخل فاسیای ژروتا از بدن خارج نمود، مناقشه کمتری وجود دارد. اصول جراحی سرطان در این عمل مراعات شده و خطر درگیری انتشار تومور به حداقل می‌رسد. Dunn در گزارش ۴۴ مورد نفرکتومی لاپاراسکوپیک برای RCC با پیگیری ۲۵ ماه (۳ تا ۷۳ ماه) تنها یک مورد عود موضعی در باقیمانده حالب همان طرف و ۲ بیمار با متاستاز را مشاهده کرد.^(۴۵) این نتیجه کاملاً قابل مقایسه با ۳۳ بیمار RCC که در همان بیمارستان قبلاً تحت عمل جراحی باز رادیکال نفرکتومی قرار گرفته بودند، بود. در مطالعه‌ای وسیع‌تر در استرالیا، ۱۴۴ بیمار با مرحله T1 و T2 تحت عمل جراحی رادیکال نفرکتومی لاپاراسکوپیک قرار گرفته و بطور متوسط ۱۸/۸ ماه پیگیری شدند. هیچ گونه عودی در بیماران دیده نشد. میانگین زمان عمل ۱۲۸ دقیقه و میانگین خونریزی ۱۶۸ سی‌سی بود که نتایج همانند عمل باز بود.^(۴۶) بنابراین، به نظر می‌رسد که نفرکتومی لاپاراسکوپیک برای RCC، روش استاندارد درمان بیماری خواهد گردید.^(۳۱) بدنبال گزارشات انجام موفق پروستاتکتومی رادیکال لاپاراسکوپیک^(۱۹-۲۰)، استقبال از جراحی لاپاراسکوپیک در میان اورولوژیست‌ها افزایش داشته است.^(۲۸) در بررسی این مطالعات همچنین این نکته بدست می‌آید که مشکل‌ترین قسمت آموختن اعمال جراحی لاپاراسکوپیک، انجام ۱۰ مورد اول جراحی است.^(۲۸)

بصورت روتین قبل از عمل رادیکال پروستاتکتومی، توصیه به لنفادکتومی نمی‌شود.^(۳۰)

نفرکتومی و یا نفرواورترکتومی لاپاراسکوپیک برای بیماریهای خوش خیم

نفرکتومی لاپاراسکوپیک یک عمل جراحی قابل اطمینان است که مدت زمان بستری در بیمارستان را کاهش داده و موجب بازگشت سریعتر بیمار به کار شده و دارای عوارض جراحی قابل قبول (۱۴/۶٪) بوده و در کمتر از ۱۰٪ به عمل باز تبدیل می‌گردد.^(۳۱) اکنون این مطلب پذیرفته شده است که نفرکتومی لاپاراسکوپیک در درمان بیماریهای خوش خیم کلیه، بجز پیلونفریت گزانتوگرانولوماتوز ارجح‌تر از جراحی باز است.^(۳۲) بدین خاطر، نفرکتومی لاپاراسکوپیک دهنده کلیه مورد استقبال قرار گرفته و می‌تواند در ترغیب اقوام و خوبشوندان نزدیک، به اهداء کلیه نقشی ایفا نموده و تعداد این دهندگان را افزایش دهد.^(۳۳) نشان داده شده است که نفرواورترکتومی لاپاراسکوپیک برای بیماریهای خوش خیم کلیه، نتایج مشابه با عمل جراحی باز داشته و دارای مزایای آشکاری در دوران نقاهت بیمار می‌باشد.^(۳۴)

مناقشه در مورد نفرکتومی لاپاراسکوپیک اکنون برسر آن است که آیا روش ترانس پریتونئال و یا رتروپریتونئال ارجح بوده و آیا این روش در درمان بدخیمی‌ها نیز قابل اطمینان است؟ روش ترانس پریتونئال توسط Clayman شرح داده شد.^(۳۴) و این تکنیک، روش انتخابی اکثریت جراحان است.^(۳۵) هر چند گفته شده که جراحی رتروپریتونئال با موربیدیتی کمتری پس از عمل همراه است.^(۳۶) در حال حاضر به نظر می‌رسد که نمی‌توان با مدرک ادعا نمود که کدام روش بر دیگری ارجحیت دارد و در حقیقت مهمترین فاکتوری که در انتخاب این دو روش تاثیرگذار است، تجربه و علاقه جراح می‌باشد.^(۳۸)

لاپاراسکوپي برای بیماریهای بدخیم

از جمله حیطة‌هایی که در آن اندیکاسیون‌های لاپاراسکوپي گسترش پیدا کرده، درمان بیماریهای بدخیم می‌باشد. در حالیکه این اندیکاسیونها بتدریج مقبولیت پیدا کرده‌اند، مناقشه بر سر این نکته وجود دارد که آیا لاپاراسکوپي می‌تواند اصول جراحی در درمان سرطانها را مراعات کند؟ این اصول شامل برداشت کامل تومور و غدد لنفاوی با داشتن لبه‌های کاملاً عاری از تومور و درعین حال، اجتناب از پخش شدن تومور و درگیری تومورال محل تروکار می‌باشد. علاوه بر

سازماندهی جدید می‌باشد. با رونق یافتن Evidence Based Medicine لازم است نشان داده شود که چگونه یک روند آموزشی توانایی تولید یک جراح، با حداقل استانداردهای توانایی و کفایت را داشته و اینکه کدام روش در آموزش مدرن قابل قبول است. نهایتاً اینکه روش مرسوم نیازمند بازبینی و به روز کردن است.^(۴۷)

آموزش لاپاراسکوپي در مقایسه با آموزش جراحی، باز نیازمند صرف وقت بیشتری بوده و جراحی براساس ویدئو (Video-based) نیازمند هماهنگی خوب دست و چشم است و وسایل ویدئوسکوپي اجازه دید دو بعدی را می‌دهند و موجب افتراق محورهای بینایی و حرکتی می‌شوند. کاهش چشمگیر حس لامسه در این شرایط بوجود می‌آید و کارهای پایه مانند گره زدن و بخیه کردن، بایستی با این محیط مطابقت پیدا کنند.^(۴۸)

علیرغم افزایش اندیکاسیون‌های لاپاراسکوپي و کارآمد بودن روش، منحنی آموزش طولانی برای کسب مهارت‌های لازم لاپاراسکوپي، از توسعه این روش در اورولوژی جلوگیری می‌کند.^(۴۹) این منحنی آموزش در بیمارانی که در اوایل تجربه جراح، مورد جراحی قرار می‌گیرند بصورت عوارض بالای لاپاراسکوپي خود را نشان می‌دهند. ارزیابی منحنی آموزش جراحی، عموماً شامل اندازه‌گیری زمان عمل و عوارض عمل می‌باشد.^(۵۰-۵۱) یکی از موانع پیش رو در لاپاراسکوپي در اورولوژی این است که چگونه مهارت‌های جراحی پیشرفته لاپاراسکوپي گسترش و عمومیت پیدا می‌نمایند.^(۵۲) برای تعمیم لاپاراسکوپي در اورولوژی و دیگر رشته‌های جراحی بایستی آموزش فناوری لاپاراسکوپي پیشرفته در آموزش جراحی ترکیب گردد. برای این امر، انجمن جراحان آندوسکوپيک دستگاه گوارش آمریکا سیاست‌های اجرایی ذیل را توصیه کرده است:

- ۱- آموزش اعضاء هیئت علمی و اساتید رشته‌های جراحی
- ۲- آموزش دستیاران دوره‌های تخصصی
- ۳- تهیه و تدوین آئین‌نامه‌های آموزش لاپاراسکوپي به متخصصین شاغل هر رشته^(۵۳)

کالج جراحان آمریکا نیز اذعان می‌کند که جراح قبل از انجام اعمال جراحی لاپاراسکوپي، بایستی دارای مدرک معتبر، تجربه و دانش در خصوص درمان بیماری‌هایی که برای آن لاپاراسکوپي را بکار می‌برند، باشد.^(۵۴)

در گزارشات اولیه، Schuessler پس از انجام ۹ عمل پروستاتکتومی رادیکال لاپاراسکوپيک با میانگین زمان عمل ۹/۴ ساعت، نتیجه گرفت که این عمل قابل انجام بوده، اما مزیتی بر جراحی باز ندارد.^(۵۵) اما Abbu پس از ۱۰ مورد اول و گذراندن فاز اولیه آموزش، طول مدت عمل را ۴/۳ ساعت گزارش کرد که بسیار امیدوارکننده بوده و گزارش نمود پروستاتکتومی رادیکال لاپاراسکوپيک موجب کاهش مورییدیتی در بیماران و کوتاه‌تر شدن دوره نقاهت بیماری می‌شود.^(۵۶) گزارش نتایج متضاد در عمل پروستاتکتومی لاپاراسکوپيک توسط محققین بالا بیان کننده اهمیت آموزش لازم در تکنیک‌های لاپاراسکوپي است. حتی جراح ورزیده لاپاراسکوپيک، زمانی که قصد انجام عمل جدید را داشته باشد، لازم است روش را آموزش دیده و تجربه کسب نماید. مطالعات دیگر بیان کننده این مطلب هستند که برای هر جراح که عمل نفرکتومی لاپاراسکوپيک را انجام می‌دهد، اکثریت موارد تبدیل به عمل باز، عوارض و انجام دوباره عمل لاپاراسکوپي، در طی ۲۰ مورد اول اتفاق می‌افتد.^(۵۷) جراحی که مایل است اعمال لاپاراسکوپيک را انجام دهد بایستی علاوه بر احراز دانش کافی در مورد اندیکاسیون‌های جراحی، بتواند توانایی‌های خود در بکار گرفتن بدون خطر تکنیک‌های لاپاراسکوپي را نشان دهد. این مسئله مخصوصاً در درمان بیماری‌های بدخیم اهمیت پیدا می‌کند که بایستی اصول مورد لزوم جراحی سرطانها نیز کاملاً رعایت گردد. عوارض جراحی لاپاراسکوپيک همانند جراحی باز، اصولاً بعثت اشتباه در تکنیک و یا قضاوت و یا از ترکیب هر دو بوجود می‌آید و جهت به حداقل رساندن عوارض، آموزش صحیح، ضروری و لازم می‌باشد.

آموزش جراحی لاپاراسکوپي

طی قرن‌ها، مداخله و افزایش تدریجی مسئولیت‌های دانشجویان در درمان جراحی بیماران، روش مرسوم آموزش اعمال جراحی بوده است. تمامی جراحان با مشاهده اعمال جراحی توسط استاد و انجام عمل‌هایی که بتدریج استاد بدانها محول می‌نموده است، جراحی را فرا گرفته‌اند. البته اکثریت جراحان تمرینهایی را نیز خود انجام داده‌اند، مانند گره زدن نخ بیرون از اتاق عمل تا بهتر بتوانند تکنیک جراحی را در حین عمل پیاده کنند. این روش مرسوم آموختن از طریق دیدن، جذب کردن، راهنمایی مستقیم استاد و تمرین تکنیک‌ها بیرون از اتاق عمل، اکنون نیازمند

آموزش لاپاراسکوپي در طی دوره دستياري

دوره‌های تربیت دستیار نیاز دارند تا اهمیت لاپاراسکوپي در اورولوژی را تشخیص داده و آن را جزئی از کوریکولوم آموزشی دوره دستياري قرار دهند.^(۵۳) روسای بخشهای دستياري بايستي نه تنها افراد با مهارت‌های لاپاراسکوپي را استخدام کنند، بلکه به تهیه وسایل و تجهیزات تخصصی و مورد نیاز اهمیت داده و رشد این فناوری را با فراهم نمودن بیماران جهت لاپاراسکوپي فراهم سازند.^(۵۳)

دوره‌های فلوشیپی آندو اورولوژی و لاپاراسکوپي

در اکثر دانشگاه‌های جهان، آموزش فلوشیپی لاپاراسکوپي در اورولوژی، همراه با دیگر دوره‌های **Minimally Invasive Surgery** مانند جراحیهای پركوتانه، اورتروسکوپي و ESWL به عنوان یک دوره متمرکز آندو اورولوژی و لاپاراسکوپي، به اعضاء هیئت علمی و به متخصصین اورولوژی ارائه می‌گردد. جهت بررسی ویژگی‌های این دوره‌ها، بخش فلوشیپ سایت اینترنتی انجمن آندو اورولوژی (www.endourology.org/fellowship) مورد مطالعه قرار گرفت. در این بخش اطلاعات ۲۳ واحد از ۴۳ مرکز ارائه کننده دوره‌های فلوشیپی وابسته به انجمن مذکور در دسترس بوده و در بقیه موارد آدرس پست الکترونیکی مسئول دوره ارائه شده بود. این مراکز در کشورهای آمریکا (اکثریت موارد)، کانادا، آلمان، انگلستان، فرانسه، هند، مکزیک، ژاپن، برزیل و اتریش بصورت مستقل ولی هماهنگ با انجمن مذکور اقدام به ارزیابی داوطلبان و پذیرش آنها می‌نمایند.

در بررسی اطلاعات درخصوص ۲۳ مرکز، طول مدت دوره فلوشیپی **Endourology and Laparoscopy** در ۶۰٪ مراکز، یکسال و در ۲۶٪، دو سال و در بقیه بین یک تا دو سال بود. ۶ مرکزی که در آنها طول مدت فلوشیپی ۲۴ ماه بود، یکسال اول به انجام تحقیق و سال دوم به کار بالینی اختصاص داشت. ۲۰ مورد از ۲۳ مرکز دارای آزمایشگاه حیوانی فعال بوده و آموزش بینندگان امکان دسترسی به تمرین لاپاراسکوپي بر روی حیوانات در همان بخش را داشتند.

جدول شماره یک طول دوره و حجم کار بالینی این مراکز را نشان می‌دهد. در بررسی عملکرد فارغ‌التحصیلان این دوره‌ها، **Cadeddu** عوارض عمل‌های لاپاراسکوپیک ۱۳ جراح لاپاراسکوپیک اورولوژی که حداقل ۱۲ ماه آموزش فلوشیپی

لاپاراسکوپي و یا ۱۲ ماه آموزش لاپاراسکوپي در حین دستياري را دیده بودند را مورد بررسی قرار داد. هر ۱۳ جراح تقریباً ۲۴±۷۱ عمل لاپاراسکوپي را در دوره آموزشی انجام و یا به عنوان دستیار، کمک کرده بودند.

عوارض با سخت‌تر شدن نوع جراحی افزایش پیدا می‌کرد. ۵۳٪ عوارض مستقیماً مربوط به تکنیک لاپاراسکوپي بود. نقطه **Cut off** منحنی آموزش در ۲۰ تا ۴۰ مورد اولین جراحی‌ها در تجربه مستقل جراح تعیین گردید. میزان عوارض در ۲۰، ۳۰ و ۴۰ جراحی اول و جراحی‌های بعدی تفاوتی نداشت ولی میزان **Elective open conversion** در ۳۰ جراحی اول با بقیه تفاوت معنی‌داری داشت. این مطالعه نشان داد تجربه فارغ‌التحصیلان این دوره‌های متمرکز فلوشیپی می‌تواند منحنی آموزش مهارت‌های لاپاراسکوپي را کاهش دهد.^(۴۹)

نکته قابل توجه اینکه، اکثریت فارغ‌التحصیلان این دوره‌ها در مراکز ریفرال دانشگاهی و تحقیقاتی مشغول بکار می‌شوند و تنها درصد کمی از بیماران نیازمند جراحی لاپاراسکوپي را پوشش می‌دهند و کار مهم فعلی این است که کل اورولوژیست‌ها را تحت پوشش آموزش لاپاراسکوپي قرار داد.^(۳)

جدول شماره ۱- طول مدت دوره و حجم کار بالینی در ۲۳ مرکز آموزشی فلوشیپ لاپاراسکوپي و آندرو اورولوژی وابسته به انجمن آندو اورولوژی

میانگین	حداکثر	حداقل	
۱۵/۷	۲۴ ماه	۱۲ ماه	طول مدت دوره فلوشیپ
۹۴۴	۳۱۵۰	۱۷۰	تعداد کل بیماران در یک سال
۱۱۲	۳۰۰	۴۰	Percutaneous Procedure
۱۶۹	۲۵۰	۴۰	Ureteroscopic Procedure
۵۳۷	۲۷۷۵	۳۰	ESWL
۱۲۴	۳۰۰	۳۵	Laparoscopic Surgery

مراحل، شامل قرار دادن بیمار در وضعیت مناسب جراحی تا ترمیم پورت، کمک نموده و در هر قسمت توضیحات لازم و راهنمایی‌های مربوطه را از آموزش دهنده دریافت می‌کند.

۳- هدایت و نظارت توسط معلم

طی این دوره، جراح ماهر لاپاراسکوپیک شاهد انجام اعمال جراحی لاپاراسکوپیک یک جراح در حال آموزش بوده و در چندین عمل او را کمک می‌نماید و بازخوردهای مناسب را در حین عمل به او می‌دهد.

گفته شده که درصد کمی از کسانی که فقط دوره‌های کوتاه‌مدت کار روی حیوانات و Pelvic trainer را می‌گذرانند اقدام به انجام روتین اعمال جراحی لاپاراسکوپیک پیشرفته می‌کنند.^(۳)

علتی که برای این امر ذکر شده آن است که پس از گذراندن این دوره و انجام جراحی بروی حیوان و تمرین روی Trainer، قدم بعدی انجام عمل جراحی بر روی بیمار بسیار بزرگ بوده و بسیاری قادر به ورود به مرحله بعدی نیستند. لذا آموزش توسط معلم و هدایت و نظارت توسط معلم می‌تواند در کسب اعتماد بنفس جراح تازه‌کار و کاهش عوارض جراحی در طول مدت منحنی آموزش وی موثر باشد.^(۳)

همچنین متخصصین اورولوژی که اقدام به لاپاراسکوپي می‌کنند بایستی مهارت‌ها را با کار کردن با متخصصین زنان و زایمان و جراحان عمومی که در انجام تکنیک‌های لاپاراسکوپي متبحر هستند بدست آورده و حفظ کنند.^(۵۳)

شکل شماره ۲ برنامه پیشنهاد شده برای آموزش جراحی لاپاراسکوپیک اورولوژی در انگلستان را نشان می‌دهد. به‌زعم برنامه‌ریزان، این روش موجب افزایش فرصت‌های آموزشی در آموزش لاپاراسکوپي پیشرفته در اورولوژی گردیده و نهایتاً باعث عمومیت و گسترش فناوری در سرتاسر انگلستان می‌گردد.

به نظر می‌رسد با توجه به کمبود جراح اورولوژیک لاپاراسکوپیک ماهر در انگلستان، اطمینان از اینکه اساتید لاپاراسکوپیک به اندازه کافی وجود داشته باشند یکی از موانع اصلی در اجرای این برنامه باشد.^(۳۸)

آموزش لاپاراسکوپي به اعضاء هیئت علمی و اورولوژیست‌های شاغل

۱- دوره‌های مدون آموزشی کوتاه‌مدت چندروزه شامل آموزش اصول اولیه لاپاراسکوپي، مشاهده جراحی‌های زنده با آموزش و توضیح و دوره‌های کار روی حیوانات در آزمایشگاه (Hands-on) و وسایل Pelvic trainer می‌باشد.

انجمن‌های متعدد لاپاراسکوپیک و همچنین بوردهای ارزیابی کننده بیمارستانهای آمریکا توصیه می‌کند که جراحی که به تازگی لاپاراسکوپي را آغاز کرده است، جهت به حداقل رساندن میزان عوارض لاپاراسکوپي در طی دوره منحنی آموزش در سه حیطة:

الف - دوره‌های کوتاه مدت

ب - آموزش توسط معلم (Receptor training) و ج - هدایت و نظارت توسط معلم (Receptor experience)

بدنبال آموزش باشد.^(۵۴) در قسمت‌های بعدی آموزش‌های توسط معلم و هدایت و نظارت را مورد بحث قرار خواهیم داد. دوره‌های آموزش مهارت لاپاراسکوپیک و کار روی حیوانات و یا Pelvic trainer بدون شک سهم مهمی در آموزش جراحی لاپاراسکوپیک دارند.

مطالعات نشان داده‌اند که مهارت‌هایی مانند گره زدن داخل بدن، با گذراندن دوره‌های آموزش عملی (Hands-on) بصورت قابل‌ملاحظه‌ای بهبود پیدا می‌کند.^(۵۵-۵۶) کار روی حیوانات آزمایشگاهی نیز قسمت مهمی از آموزش جراحی لاپاراسکوپیک را تشکیل می‌دهد.

این تسهیلات در اروپا و آمریکا نیز محدود و پرهزینه بوده و حتی تا سال ۲۰۰۲ در انگلستان نیز در دسترس نبوده‌اند.^(۳۸) در مورد آموزش لاپاراسکوپي با استفاده از شبیه‌سازهای رایانه‌ای در قسمت‌های بعدی مطالبی ذکر خواهد شد.

۲- آموزش توسط معلم

پس از گذراندن دوره‌های مدون چند روزه، آموزش بیننده در این مرحله از آموزش شاهد انجام بیش از ۵ جراحی لاپاراسکوپي توسط جراح ماهر و ورزیده لاپاراسکوپیک می‌باشد. طی این مرحله، آموزش بیننده جراح را از ابتدایی‌ترین

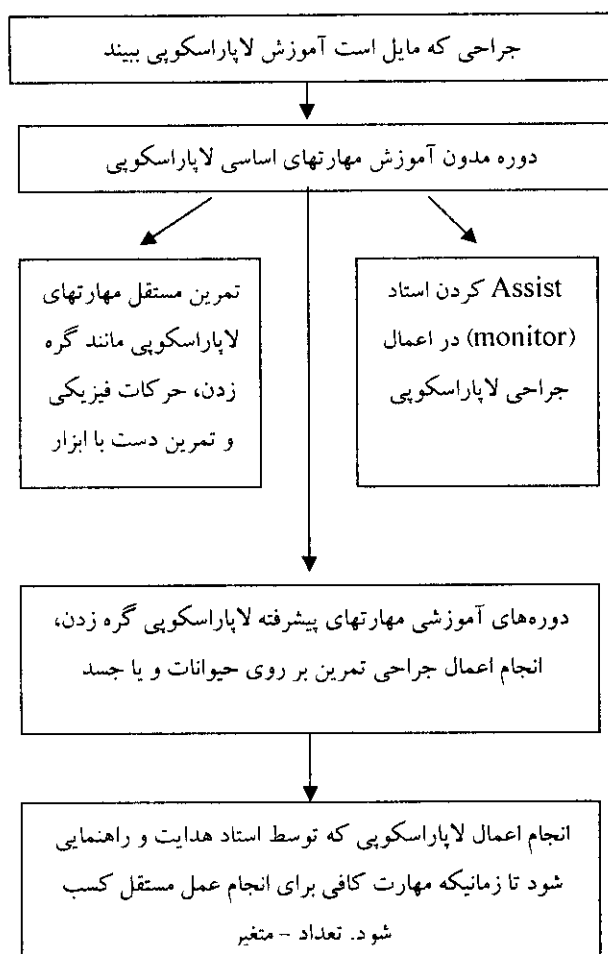
Archive of SID

انجام اعمال جراحی بر روی حیوانات، علیرغم اهمیت و جایگاه مهم این آزمایشگاهها در آموزش، به نظر می‌رسد استفاده از این فناوری در غیر ساعات اداری، شبها و اوقات فراغت جراحان راحت‌تر و امکان پذیرتر بوده و در مجموع مخارج کمتری را نسبت به آزمایشگاههای حیوانی در بر داشته باشد.^(۵۸) آموزش با شبیه‌سازها مانند کار کردن روی **Pelvic trainer** موجب پیشرفت در اعمالی مانند گره زدن لاپاراسکوپیک در داخل بدن می‌گردد.^(۶۰)

همچنین گفته شده که رایانه می‌تواند زمان انجام عمل، خطاها و اقتصاد حرکت دست (**Economy of hand movement**) را در اعمال مجازی جراحی، همانند عمل مجازی کله‌سیستکتومی در آموزش بیننده ارزیابی کند.^(۶۱) بعلاوه می‌تواند بین عملکرد جراحان ماهر و کسانی که کار لاپاراسکوپیک نکرده‌اند تفاوت قائل شده و حساسیت و ویژگی اندازه‌گیری مهارتهای مربوط به جراحی لاپاراسکوپیک را دارد.^(۶۲-۶۴) در این حیطه قابل ذکر است که توانایی تشخیص داوطلبانی که تجسم فضایی خوبی دارند و دارای استعدادهای ذاتی انجام جراحی هستند یک هدف مطلوب نه تنها در لاپاراسکوپیک، بلکه در تمامی رشته‌های جراحی می‌باشد. گفته شده که این فناوری در ضمن موجب تولید ابزارهای سنجش مهارتهای ذاتی افراد نیز گردیده است.^(۲۸) لذا در آینده شاهد بحث‌ها و مناقشه‌های فراوانی در خصوص جایگاه این آزمونها در ارزیابی کارآیی کسانی که می‌خواهند جراح لاپاراسکوپیک شوند خواهیم بود.

برنامه **Advanced Dundee Endoscopic Psychomotor Tester** بعنوان یکی از این برنامه‌ها معرفی گردیده است.^(۶۵-۶۸) اخیراً مطالعه‌ای منتشر گردیده که به نظر نویسندگان آن برای اولین بار بصورت دو سوکور و راندوم، اثرات آموزش با شبیه‌ساز را در عملکرد جراحی کله‌سیستکتومی لاپاراسکوپیک واقعی، مورد ارزیابی قرار داده است. این مطالعه بر روی ۱۶ دستیار انجام شد که بصورت راندوم به ۲ گروه: گروهی که با شبیه‌ساز آموزش دیدند و گروهی که با شبیه‌ساز کار نکردند، تقسیم شدند.

گروه اول در دیسکسیون کیسه صفرا ۲۹٪ سریعتر بوده و میزان خطا در آن ۶ برابر کمتر و احتمال آسیب به کیسه صفرا و نسوج دیگر ۵ برابر کمتر بود. نتیجه‌گیری آن بود که، استفاده از شبیه‌سازها برای آموزش اهداف معین ارتباط معنی‌دار با افزایش توانایی‌ها و عملکرد دستیارها در انجام عمل کله‌سیستکتومی لاپاراسکوپیک واقعی داشته



شکل ۲- روند پیشنهادی برای کسب مهارتهای لاپاراسکوپیک اورولوژی در کشور انگلستان

جایگاه شبیه‌سازهای رایانه‌ای (Virtual Reality Simulator) در آموزش لاپاراسکوپیک

همانطور که قبلاً نیز ذکر گردید، منحنی طولانی آموزش در لاپاراسکوپیک یکی از اصلی‌ترین موانع بر سر فراگیرشدن این تکنیک می‌باشد.^(۵۷) شبیه‌سازها در مراکز فزانوردی و در خطوط هواپیمایی جهت آموزش خلبانان بکار گرفته شده‌اند.^(۵۸) با شکوفاشدن و گسترش روزافزون روشهای حداقل تهاجمی و لاپاراسکوپیک، شبیه‌سازها مقبولیت یافته و ابزارهای مهمی در روند آموزش جراحان شده‌اند.^(۵۹) دستگاه‌های شبیه‌ساز رایانه‌ای می‌توانند محیطی مجازی را برای آموزش بوجود بیاورند که بتوان اعمالی مانند بخیه زدن، گره زدن، دیسکسیون بافت و کوتر کردن را تمرین نمود. با توجه به گران بودن و هزینه زیاد آزمایشگاههای حیوانی و نیاز به پرسنل متعدد جهت نگهداری و

جهت اعطاء مدرک به جراحان لاپاراسکوپیک زنان و زایمان در استرالیا، مدون و اجرا گردیده است.^(۶۹)

سپاسگزاری: از راهنمائی‌ها و هدایت‌های همیشگی استاد گرانقدر اورولوژی ایران و ریاست محترم بخش اورولوژی بیمارستان شهید دکتر لبافی نژاد سپاسگزاری می‌نمایم. از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر عباس بصیری، پیش‌تاز آندروارولوژی و لاپاراسکوپي در اورولوژی ایران و ریاست محترم مرکز تحقیقات بیماریهای کلیوی دانشگاه شهیدبهشتی به خاطر ارشادات و راهنمایی‌هایشان قدردانی می‌نمایم. از استاد گرامی آقای دکتر علی طیبی بخاطر مرور دست‌نوشته و انجام اصلاحات سپاسگزاری می‌نمایم

است.^(۶۱) به نظر می‌رسد این شبیه‌سازها کاملتر شده و نهایتاً جزئی از برنامه‌های آموزشی مدون در فراگیری جراحی لاپاراسکوپیک خواهند بود.

لزوم سیستم اعطاء مدرک در آموزش لاپاراسکوپي گرفتن مدرک رسمی گذراندن برنامه‌های آموزشی مدون، بایستی اولین قدم برای انجام جراحی لاپاراسکوپیک اورولوژی باشد.^(۷۸) این روند بایستی توسط مراجع ذیصلاح مورد نظارت و پایش باشد، تا اطمینان حاصل شود که آموزش کافی بوده و فناوری با اطمینان مورد استفاده قرار می‌گیرد.^(۷۸) در کشورهای مختلف برنامه‌های آموزشی مدون جهت آموزش لاپاراسکوپي تدوین شده است. بطور مثال کوریلکوم آموزشی و استاندارد مطلوب در انجام تعداد معینی جراحی لاپاراسکوپیک تحت نظارت استاد،

ABSTRACT:

Laparoscopy in Urology: Indication and Training

*Nadjafi Semnani M. MD.**

Since early years of 1990s, with the first report of laparoscopic nephrectomy, a steady stream of newly developed laparoscopic procedures started to challenges their conventional counterparts. The use of laparoscopy in treating urologic malignancy has caused a lot of controversies and in this review this topic along with current indications of laparoscopic procedures in urology has been discussed. Training laparoscopy surgery to steep learning curve needed to achieve laparoscopic skills, prevents its widespread application in urology globally and in Iran. This issue with conventional and innovating learning methods has been discussed in this article, as well.

Key Words: *Laparoscopy, Urology, Teaching, Neoplansms*

*Department of Urology, Birjand University of Medical Science, Birjand. Tehran. Iran

References:

1. Copatcoat Mj. Laparoscopy in urology. Perspectives and practice. Br J Urol 1992; 69: 561-7
2. Shalhav AL, Dabagia MD, Wagner TT, Koch MO et al. Training postgraduate urologists in laparoscopic surgery: the current challenge. J urol. 167,2135-2137 2002
3. Walsh Pc, Retik AB, Vaughan ED, wein AJ. Campbell: Urology Eighth ed. 2002. Suarders Philadelphia. Gill is, Kerbl K m, Meraney AM, and Clayman RV. Chapter 100 Basics of Laparoscopic Surgery .3456
4. Wickham JEA. The surgical treatment renal Lithiasis. In urinary calculusdisease. New york , churchill Livingstone , 1979 , p.145
5. Eshgi M, Roth JS, Smith AD, Percutaneous transperitoneal approach ta pelvic Kidney for endourological removal & staghorn calculus. J. Urol. 134:525 , 1985
6. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ. Etal: Laparoscopic nephrectomy: Initial case report. J Urol 1991;146:278-282
7. Griffith, DR. Schvessler WW, Vancaillc, TH: Laparoscopic lymphadenectomy A Low morbidity alternative for staging pelvic malignancies. J Endourol. 4(suppl.1):S-84,1990
8. Schvessler WW, Vancaillc TG , Reich H , etal : Transperitoneal endosurgical lymphadenectomy in patients with localised prostate cancer. J urol 145:988 1991
9. Walsh PC, Retik AB, Stamey TA, Vaughan ED. Campbells Urology Sixth ED .1992 W.B. Saunders company. Philadelphia. Howards SS. Chapter 52. Surgery 7 the serotum and testis in childhood 1944.
10. Walsh PC, Retik AB, Stamey TA, Vaughan ED. Comphells Urology. Sixth ED. 1992 WB. Saunders. Philadelphia. Rajfer j. Chapter 38, congenital amomalies of the testis. 1549
11. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ. Campbells Urology Eighth ed. 2002 .Saunders philadelphia schneck FX, Bellinger MF. Chapter 67 Abnormalities of the testes and scrotum and their surgical management .2374
12. Keeley FX, Tolley DA. A revlew of our first hundred cases of laparoscopic nephrectomy: defining risk factors for complications. Br J Urol 1998;82:615-8
13. Gill IS. Laparoscopic radical nephrectomy for cancer. Urol clin N Am 2002; 27:707-19
14. Kim FJ, Ralner LE, Kavorssi LR. Renal transplantation: Laparoscopic live donor nephrectomy. Urol Clin N Am 2000;27:777-85
15. Kccly FX, Tolley DA. Laparoscopic nephroureterectomy: making management of upper-tract transitional cell carcinoma entirely minimally invasive. J Endourol 1998;12:139-41
16. Shalhav AJ, Portis AJ, McDougall EM, Patel M, Clayman RV. Laparoscopic nephro-ureterectomy. Urol Clin N Am 2000; 27:761-73
17. McNeill SA, Christofos M, Tolley DA. The long-term outcome after laparoscopic nephroureterectomy; a comparison with open nephroureterectomy. BJU Int 2000;86:619-23
18. Schucssler WS, Schulam PC, Clayman RV, Kavoussi LR. Laparoscopic radical prostatectomy; Initial short-term expeience. Urology 1997;854-7
19. Guilloncau B, Vallancien G. Laparoscopic radical prostatectomy: The Montsouris experience. Urol 2000;163:418-22
20. Abbou CC, Salomon L, Hoznck A et al. Laparoscopic radical Prostatectomy: Preliminary results. Urology 2000;55:630-4
21. Rassweiler JJ, Seemann O, Henkel TO, Stock C, Frede T, Alken P. Laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection for nonseminomatous germ cell tumours. Indications and limitations. J Urol 1996;156:1108-13
22. Miklos JR, Kohli N. Laparoscopic paravaginal repair plus Burch colposuspension. Review and descriptive technique. Urology 2000;56 (suppl 6A):64-9
23. Janetschek G, Peschel R, Franscher F. Laparoscopic pyeloplasty. Urol Clin N Am 2000;27:695-704
24. Eden CG, Sultana SR, Muray KH, Carruthers RK. Extraperitoneal laparoscopic dismembered fibrin-glued pyeloplasty: medium-term results. Br J Urol 1997;80:382-9
25. Soulie M, Mouly P, Caron P ET. al. Retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy: Clinical experience in 52 Procedures. Urology 2000;56:921-5
26. Cill IS, Fergany A, Klein EA et al. laparoscopic radical prostatectomy with ilcal conduit performed completely intracorporeally: The initial 2 cases. Urology 2000;56:26-30
27. Pltter SR, Charambura TC, Adams JB, Kavoussi LR. Laparoscopic iteal conduit: Five year follow-up. Urology 2000;56:22-5
28. Mcneed SA, Tolley DA. Laparoscopy in Urology: indications and toaining. BJU 2002, 89, 169-173
29. Walsh PC, Retik AB, Vughan ED, Wein AJ. Campbells Urology Eighth ed. 2002, Saunders philadelphia. vughan ED, Blumenfeld JD Pisso JD et al. Chapter 101, The Adrenal 3554
30. Winfield HN, Cadeddu JA. Other applications of Laparoscopic surgery. In walsh PC (ed): Campbells Urology. 8th ed. Pheladelphia, saunders 2002, PP 3687-3705
31. Janetschek G, Marberger M. Laparoscopic surgery in urology. Curr Opin Urol 2000;10:351-7
32. Rercowsky E, Shalhav AJ, Portis A, Ribahnasy A, McDougall EM, Clayman RV. Is the laparoscopic approach justified in patients with xantho-granulomatous pyelonephritis? Urology 1999;54:437-43
33. Dichn C, Fornara P, Fricke J, Jocham D. Comparison of laparoscopic and open nephroureterectomy for benign disease. J Urol 1998;159:732-4

34. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper MJ et al. Laparoscopic nephrectomy; initial case report. *J Urol* 1991;146:278-82
35. Gill IS, Clayman RV, Abala DM et al. Retroperitoneal and pelvic extraperitoneal laparoscopy: an international perspective. *Urology* 1998;52:566-71
36. Rassweiler J, Frede T, Henkel TO, Stock C, Alken P. Nephrectomy. A comparative study between the transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic versus the open approach. *Eur Urol* 1998;33:489-96
37. Vittimberga FJ, Foley DP, Meyers WC, Callery MP. Laparoscopic surgery and the systemic immune response. *Ann Surg* 1998;227:326-34
38. Ahmed J, Shaikh NA, Kapadia CR. Track recurrence of renal pelvic transitional cell carcinoma after laparoscopic nephrectomy. *Br J Urol* 1998;81:319
39. Otani M, Trie S, Tsuji Y. Port site metastasis after laparoscopic nephrectomy; unsuspected transitional cell carcinoma within a Tuberculous atrophic Kidney. *J Urol* 1999;162:486-7
40. Iietherington JW, Ewing R, Philip NII. Modified nephroureterectomy. A risk of tumour implantation. *Br J Urol* 1986;58:368-70
41. Jones DR, Moisey CU. A cautionary tale of the modified 'Pluck' nephroureterectomy. *Br J Urol* 1993;71:486
42. Shalhav AI, Dunn MD, Portis AJ, Elbahnasy AM, McDougall EM, Clayman RV. Laparoscopic nephroureterectomy for upper tract transitional cell cancer, The Washington University experience. *J Urol* 2000;163:1100-4
43. Gill IS, Suny GT, Hobart MG et al. Laparoscopic radical nephroureterectomy for upper tract transitional cell carcinoma; the Cleveland Clinic experience. *J Urol* 2000;164:1513-22
44. Seifman BD, Montie JE, Wolf JS. Prospective comparison between hand-assisted laparoscopic and open surgical nephroureterectomy for urothelial cell carcinoma. *Urology* 2001; 57:133-7
45. Dunn MD, Portis AJ, Shalhav AJ, et al. Laparoscopic versus open radical nephrectomy a 9-year experience. *J Urol* 2000;164:1153-9
46. Jeschke K, Peschel R, Wakonig J, Henning K. Laparoscopic nephrectomy for RCC - experience of 6 years with 153 patients. *Eur Urol* 2001; 39(suppl 5):168
47. Cuschieri A. Shape of things to come: expectations and realism. *Surg Endosc* 1994;8:83-5
48. Katj R, Nadu A, Olsson LE, et al. A simplified 5-step Model for training Laparoscopic Urethrovesical Anastomoses. *J Urol* .169:2041-2044, 2002
49. Cadeddu JA, Wolf JS, Nakada S, et al. Complication of laparoscopic procedures after concentrated training in Urological laparoscopy. *J Urol* . 2001; 166, 2109-2111
50. Fahlenkamp D, Rassweiler J, Fornara P, et al. Complications of laparoscopic procedure in Urology: experience with 2407 procedures at 4 German centers. *J Urol* . 162:765, 1999
51. Kavoussi LR, Sosa, E, Chandhoke P et al. Complications of laparoscopic pelvic lymph node dissection *J Urol*.149:322, 1993
52. Rosser JC, Murayama M, Gabriel NH. Minimally invasive surgical training solutions for the twenty-first century. *Surg Clin N Am* 2000;80:1607-24
53. Beshoff J T, Kavoussi LR. Urological laparoscopy - why bother? *J. Urol* . 160,28-32, 1998
54. Society of American Endoscopic Surgeons: Guidelines for granting of privileges for laparoscopic and/or thoracoscopic general surgery. *Surg Endosc* 1998;12:379-380
55. Mori T, Hatano N, Maruyama S, Atomi Y. Significance of 'hands-on training' in laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 1998;12:256-60
56. Rosser JC, Rosser Le, Savalgi RS. Skill acquisition and assessment for laparoscopic surgery. *Arch Surg* 1997;132:200-4
57. See WA, Cooper CS, Fisher RJ. Predictors of laparoscopic complications after formal training in laparoscopic Surgery. *JAMA*, 270,2689, 1993
58. Ota D, Loftin B, Saito T, et al. Virtual reality in surgical education: *Comput Bio Med*.25:127-37, 1995
59. Laguna MP, Hatsinger M, Rassweiler J. Simulators and endourological training. *Curr Opin Urol*.123:209-215, 2002
60. Kothari SN, Kaplan BJ, DeMaria EJ, et al. Training in laparoscopic suturing Skills using new computer-based virtual reality simulator (MIST-VR). Provides results comparable to those with an established pelvic trainer system *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 12:167-173, 2002
61. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, et al. Virtual reality training improves operating room performance: result of a randomised, double-blinded study. *Ann Surg*; 236:458-63, 2002
62. Schijven M, Jakimowics J. Construct Validity: expert and novices performance on the Xitact L S 500 laparoscopy simulator. *Surg Endosc*.17:803-10, 2003
63. Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P, et al. Learning curves and impact of previous operative experience on performance on a virtual reality simulator to test laparoscopic surgical Skills. *Am J Surg*. 185:146-9, 2003
64. Gor M, McCloy R, Stone R, et al. Virtual reality laparoscopic simulator for assessment in gynaecology. *BJOG*.110:181-7, 2003
65. Macmillan AL, Cuschieri A. Assessment of innate ability and skills for endoscopic manipulations by the Advanced Dundee Endoscopic Psychomotor Tester; Predictive and concurrent validity. *Am J Surg* 1999;177:274-7

66. Francis NK, Hanna GB, Cuschieri A. Reliability of the Advanced Dundee Endoscopic. Psychomotor Tester for birmanual tesks. Arch Surg 2001;136:40-3
67. Stone RJ, MicCloy RF. Virtual environment training systems for laparoscopic surgery; activities at the UK's Wolfson centre for Mininally Invasive Therapy. J Med Virtual Realety 1996;1:42-51
68. Wilson MS, Middlebrook A, Sutton C, Stone R, McCloy RF. MIST-VR; a virtual reality trainer for laparoscopic surgery assess performance. Ann R Coll Surg Eng 1997;79:403-4
69. Munday D, Kerin J. A laparoscopic surgical training and accreditation program up and running. Aust NZ J Obstet Gynaecol 1999;39:430-7