

VIDENSKAB OG PRAKSIS | STATUSARTIKEL

trale resektioner eller incisioner af prostata og 283 åbne prostatektomier. I 12 af landets 14 amter blev der anvendt en ny teknik. I tre amter inkluderede dette udelukkende stents.

TURP er således fortsat standardbehandling af patienter med behov for interventionel terapi. De nyere teknikker muliggør et mere differentieret behandlingsvalg hos den enkelte, hvor fordele og ulemper ved de tilgængelige teknikker må afvejes. Teknikkerne indebærer især fordele for den skrøbelige patient og for patienter med øget blødningsrisiko, men kan også tilbydes patienter med ukompliceret BPH.

Korrespondance: *Bettina Nørby*, Urologisk Afdeling, Fredericia Sygehus, DK-7000 Fredericia. E-mail: b-noerby@dadlnet.dk

Antaget: 5. december 2003
Interessekonflikter: Ingen angivet

Litteratur

1. Keoghane SR, Lawrence KC, Gray AM et al. A double-blind randomized controlled trial and economic evaluation of transurethral resection vs contact laser vaporization for benign prostatic enlargement: a 3-year follow-up. *BJU Int* 2000;8574-8.
2. Gillung PJ, Kennett KM, Fraundorfer MR. Holmium laser resection v transurethral resection of the prostate: results of a randomized trial with 2 years of follow-up. *J Endourol* 2000;14757-60.
3. Nørby B, Nielsen HV, Frimodt-Møller PC. Transurethral interstitial laser coagulation of the prostate and transurethral microwave thermotherapy vs transurethral resection or incision of the prostate: results of a randomized, controlled study in patients with symptomatic benign prostatic hyperplasia. *BJU Int* 2002;90853-62.
4. Zlotta AR, Giannakopoulos X, Maehlum O et al. Long-term evaluation of transurethral needle ablation of the prostate (TUNA) for treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia: clinical outcome up to five years from three centers. *Eur Urol* 2003;4489-93.
5. Wagrell L, Schelin S, Nordling J et al. Feedback microwave thermotherapy versus TURP for clinical BPH – a randomized controlled multicenter study. *Urology* 2002;60292-9.
6. Gujral S, Abrams P, Donovan JL et al. A prospective randomized trial comparing transurethral resection of the prostate and laser therapy in men with chronic urinary retention: The CLaSP study. *J Urol* 2000;16459-64.
7. Floratos DL, Sonke GS, Francisca EA et al. High energy transurethral microwave thermotherapy for the treatment of patients in urinary retention. *J Urol* 2000;1631457-60.

Robotassisteret telekirurgi i urologien og generelt

Overlæge Lars Henning Olsen

Århus Universitetshospital, Skejby Sygehus,
Urinvejskirurgisk Afdeling K

Selv om laparoskopien har veldokumenterede fordele over for åbne operationer, kræver de fleste procedurer en lang indlæringsperiode, specielt når det gælder teknisk krævende operationer med omfattende dissektion og rekonstruktive indgreb med anastomoser. Kirurgiske robotter har været kendt i 15 år. Først efter udviklingen af såkaldte telemanipulatorer, hvor kirurgens bevægelser af en computer oversættes til bevægelser af laparoskopiske instrumenter, udvidedes det kliniske anvendelsesområde ud over det eksperimentelle stadium [1]. Efter fusionen af de førende firmaer på markedet i 2003 findes der snart kun et system i klinisk brug. DaVinci-systemet består af en konsol med håndtag (**Figur 1**) som overfører kirurgens finger-, hånd- og armbevægelser til de laparoskopiske instrumenter monteret på tre robotarme (**Figur 2**), hvilket giver betydeligt flere frihedsgrader, end man har med almindelige laparoskopiske instrumenter. Ligeledes styres teleskopet med to kamerahoveder fra konsollen og giver kirurgen et tredimensionalt billede. I modsætning til ved almindelig laparoskopi har kirurgen således dybdefornemmelse. Den naturlige rysten på hænderne korrigeres af com-

puteren, og bevægelserne kan formindskes med en faktor 5:1 og ned til 10:1, hvilket gør det muligt at arbejde med en præcision på ned til $\pm 5 \mu\text{m}$ sammenlignet med $\pm 50 \mu\text{m}$ for de bedste mikrokirurger [2].

Systemet blev i begyndelsen brugt mest til hjertekirurgi, men har nu vundet indpas i urologien, hvor den mest anvendes til den radikale prostatektomi og pyeloplastikken ved hydronefrose.

Procedurebeskrivelse

Som ethvert andet computersystem kræver daVinci-systemet tid til opstartsproceduren, desuden skal der bruges tid til kalibrering og steril afdækning. Dette foretages før den almindelige klargøring til operation. Placeringen af de specielle laparoskopiske porte adskiller sig ikke meget fra andre laparoskopiske procedurer, dog er der en lidt anden placering. Instrumentarmene, hvorpå de laparoskopiske instrumenter er monteret, kræver en del bevægelsesfrihed og dermed større afstand fra hinanden.

Imidlertid kan systemet arbejde i en for mennesker akavet stilling, uden at det påvirker funktionen. Operatøren kan altid nulstille sin arbejdsstilling fra konsollen på samme måde, som man løfter en computermus fra musematten, hvis man kommer ud over dens begrænsninger. Tilslutningen af systemet tager yderligere tid, hvorefter kirurgen kan forlade operationsbordet. Der er dog altid en assistent og en operationssygeple-

VIDENSKAB OG PRAKSIS | STATUSARTIKEL

jerske ved patienten. Kirurgen foretager herefter proceduren fra konsollen, som i princippet kan stå hvor som helst i verden, bare der er tilstrækkelig kraftige netværksforbindelser til stede.

Resultater

Gevinsten ved robotkirurgi skulle være en kortere operationstid og større præcision. Der findes ingen randomiserede forsøg på området, kun få studier, hvor man prospektivt sammenligner resultaterne dels med almindelig laparoskopi ved pyeloplastikker [3] og dels med åben kirurgi ved radikal prostatektomi [1, 4]. Disse foreløbige resultater tyder på en kortere operationstid i forhold til ved almindelig laparoskopi eller en uændret tid i forhold til ved åben kirurgi. Imidlertid synes der at være bedre potens, kontinens og radikalitet efter robotassisteret radikalt prostatektomi end efter åben kirurgi, formentlig på grund af den mere præcise dissektion. Hertil kommer de kendte fordele for laparoskopisk kirurgi som kortere indlæggelsestid og rekonvalescens, hvilket dog må betragtes som sekundært ved cancerkirurgi. Med hensyn til pyeloplastikker synes resultaterne at være på samme niveau som ved åben operation.

Til operationstiden skal man dog lægge den tid, der går med at starte systemet, mens det optager kostbar tid på en operationsstue, typisk mellem en halv og en hel time. Først når man kan gennemføre to eller flere procedurer på samme operationsstue på en dag, er der en gevinst at hente. Specielt i retroperitoneum, som mangler de kendte landemærker, kan det være svært at orientere sig, da man mangler fornemmelsen af, hvad der er op og ned. Imidlertid skal man ikke undervurdere de bedre ergonomiske forhold for kirurgen. Specielt ved retroperitoneoskopien, hvor kirurgen rækker hen over patienten, er risikoen for muskel- og ledskader hos kirurgen stor. Problemet er sammenligneligt med det, ældre urologer oplevede, da de måtte gennemføre transuretrale prostataresektioner uden kamera med gener fra hals- og ryghvirvlerne til følge. I daVinci-systemet sidder kirurgen afslappet i sin konsol med støtte til hovedet og armene. Systemet kan stoppes i en hvilken som helst position, og kirurgen kan tage sig en »pause«. Det synes at føre til et højere opmærksomhedsniveau hos kirurgen under disse langvarige procedurer og dermed til bedre resultater for patienten. Systemet er kostbart, ca. 8 mio. kr. i anskaffelse og 800.000 kr. i drift pr. år plus engangsudstyr.

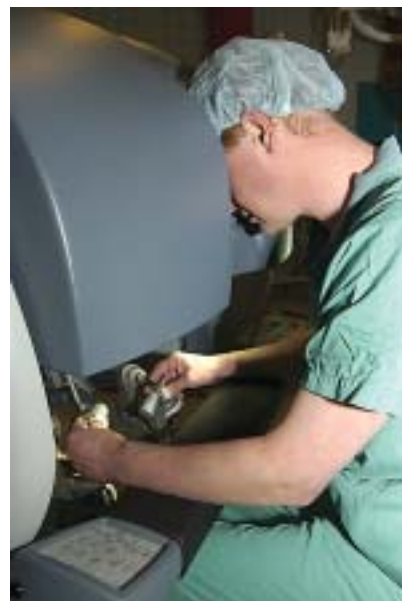
Gevinsten for den enkelte patient i forhold til almindelig laparoskopi er ikke dokumenteret, men er formentlig begrænset. Imidlertid åbner robotkirurgien muligheden for at gennemføre flere procedurer med minimalt invasiv teknik og har en betydelig kortere indlæringstid. Supervision af kirurger under uddannelse gøres betydelig lettere, og fremtiden kan måske vise, at kirurgien følger patienten på en ubegrænset afstand.

Status internationalt

På verdensplan findes der kun få centre, hvor man benytter

Figur 1. Konsollen med computeren som overfører kirurgens finger- og håndledsbevægelser til de laparoskopiske instrumenter. Kirurgen har et tredimensionalt overblik over operationsfeltet.

Foto: Tonny Foghmar, Informationsafdelingen, Skejby Sygehus.



Figur 2. Instrumentarme med laparoskopiske instrumenter og kameraarm med dobbelt kamera, som giver et tredimensionalt billede.

Foto: Tonny Foghmar, Informationsafdelingen, Skejby Sygehus.

sig af robotassisteret kirurgi. Dette skyldes til dels de relativt høje omkostninger og i hvert fald i urologien mangel på egnede patienter på almindelige urologiske afdelinger. Den radikale prostatektomi er en af hovedindikationerne i urologien. Imidlertid vil udviklingen gå hen imod mindre og billigere systemer med en betydelig større udbredelse også egnet for kirurger med begrænset træning inden for laparoskopien. Principielt er der ingen grænser for, hvilke procedurer der kan udføres med robotassisterede systemer; enkelte steder udfører man allerede cystektomier med en ortotopisk blæresubstitution [5]. Der er udført enkelte telekirurgiske procedurer over lange afstande, for eksempel en kolecystektomi i Europa med kirurgen styrende fra konsollen i USA, hvilket åbner perspektiver for kirurgisk assistance på højeste niveau overalt i verden.

Status i Danmark

I Danmark findes der kun et fondsfinansieret system på Skejby Sygehus, oprindeligt anskaffet til hjertekirurgi, men også brugt

VIDENSKAB OG PRAKSIS | STATUSARTIKEL

til knap 75 urologiske procedurer, hovedsageligt pyeloplastikker, heminefrektomier og rekonstruktive indgreb i det lille bækken. Resultaterne er fuldt på højde med åbne operationer og med en kortere operationstid end ved almindelige laparoskopiske pyeloplastikker [3]. På det retroperitoneoskopiske område er vi førende på verdensplan, hvorimod de robotassisterede radikale prostatektomier er ved at blive indført.

Robotassisteret kirurgi vil få en afgørende rolle ved vanskelige indgreb, som kræver rekonstruktion eller kompliceret dissektion. En dyberegående oversigtsartikel af *Bann et al* er for nylig blevet publiceret [6].

Korrespondance: *Lars Henning Olsen*, Urinvejskirurgisk Afdeling K, Skejby Sygehus, Århus Universitetshospital, DK-8200 Århus N. E-mail: h-olsen@dadlnet.dk

Antaget: 19. januar 2004
Interessekonflikter: Ingen angivet

Litteratur

1. Gettman MT, Peschel R, Neururer R et al. Comparison of laparoscopic pyeloplasty performed with the daVinci robotic system versus standard laparoscopic techniques: initial clinical results. *Eur Uro* 2002;42:453-8.
2. Eadie LH, Seifalian AM, Davidson BR. Telemedicine in surgery. *Br J Surg* 2003;90:647-58.
3. Olsen LH, Jørgensen TM. Computer-assisted pyeloplasty in children: the retroperitoneal approach with the daVinci surgical system. *J Urol* 2004 (i trykken).
4. Tewari A, Srivastava A, Menon M. A prospective comparison of radical retropubic and robot-assisted prostatectomy: experience in one institution. *BJU Int* 2003;92:205-10.
5. Menon M, Hemal AK, Tewari A et al. Nerve-sparing robot-assisted radical cystoprostatectomy and urinary diversion. *BJU Int* 2003;92:232-6.
6. Bann S, Kahn M, Hernandez M et al. Robotics in surgery. *J Am Coll Surg* 2003;196:784-95.

Laparoskopisk binyrekirurgi

Overlæge Peer M. Christiansen & overlæge Pål Wara

Århus Universitetshospital, Århus Sygehus, Mamma- og endokrinkirurgisk Sektion og Kirurgisk Afdeling L

Laparoskopisk teknik blev introduceret til binyrekirurgi i begyndelsen af 1990'erne [1] og har hurtigt udviklet sig til at være den foretrukne metode. Fordelene i forhold til den åbne teknik er først og fremmest en mindre postoperativ morbiditet og et kortere postoperativt forløb og rekonvalescens.

Indikationerne for laparoskopisk adrenalektomi (LA) omfatter de benigne binyrelidelser: aldosteromer (Conns adenomer), kortisolomer (mb. Cushing), fæokromocytomer og incidentalomer (på 4 cm eller derover, ikke hormonproducerende barkadenomer). Bilateral operation kan udføres hos patienter med Cushings sygdom, hvor behandling af hypofyseetumoren er slået fejl.

I de fleste centre har man afholdt sig fra LA ved læsioner over 6 cm, men der er en klar tendens til, at størrelsen i sig selv ikke er nogen begrænsning [2]. Metoden anses for at være kontraindiceret ved mistanke om malignitet, specielt ved malign barktumor, hvor man tilstræber en bloc-resektion. En sådan mistanke beror først og fremmest på størrelsen af tumor (>6 cm). Derudover vil en irregulær form og heterogen kontrastopladning [3] regnes for at være et suspekt fund ved CT, mens intermediær til høj signalintensitet i de T₂-vægtede billeder betegnes som et suspekt fund ved MR-skanning [3]. LA er i visse tilfælde indiceret ved solitære metastaser (cancer i lunger eller nyrer).

De fleste patienter, der kan gennemgå åben operation, vil

også kunne opereres laparoskopisk. Relative kontraindikationer er svær kardiopulmonal lidelse og ukorrigeret koagulopati.

Metode

LA foretages via transabdominal eller retroperitoneal adgang.

Det transabdominale indgreb kan udføres anteriort fra med patienten i ryleje. På højre side frilægges binyren ved at blotte det retroperitoneale rum lateralt for duodenum under højre leverlap. På venstre side opnås adgang igennem bursa omentalis ved at dele vasa brevia højt på ventriklens store kurvatur. De fleste anvender dog i dag en lateral flankeadgang med patienten lejret i 60° sideleje og nyreknæk. På venstre side mobiliseres colon-fleksuren og milten tilhæftning posterolateralt, hvorved retroperitoneum blotlægges, og binyren kan frilægges. På højre side deles lig. triangulare, så højre leverlap kan holdes til side.

Ved den retroperitoneale adgang benyttes ballondilatation [4]. Der kan benyttes såvel flankeadgang som direkte lumbal adgang med patienten i bugleje. Der åbnes til retroperitoneum, og med en finger etableres der en lomme, hvori ballonen anbringes og fyldes med vand. Dette giver rum til dissektionen og frilægning af binyren.

Resultater

Aldosteromer er på grund af størrelsen på op til 2-3 cm særdeles velegnede til LA (**Figur 1**). Indlæggelsesvarigheden er typisk 1-3 dage, og mere end 90% kureres for hypertension [5]. Lignende resultater ses efter operation for incidentalomer, der som regel er 4-5 cm store. Operation for benigne adenomer hos patienter med mb. Cushing er generelt vanskeligere, dels