

Statusartikel

Ugeskr Læger 2022;184:V12210942

Robotkirurgi er bredt implementeret inden for gynækologien i Danmark

Pernille Tine Jensen^{1, 2} & Ole Mogensen^{1, 2}

1) Kvindesygdomme og Fødsler, Aarhus Universitetshospital, 2) Institut for Klinisk Medicin, Health, Aarhus Universitet

Ugeskr Læger 2022;184:V12210942

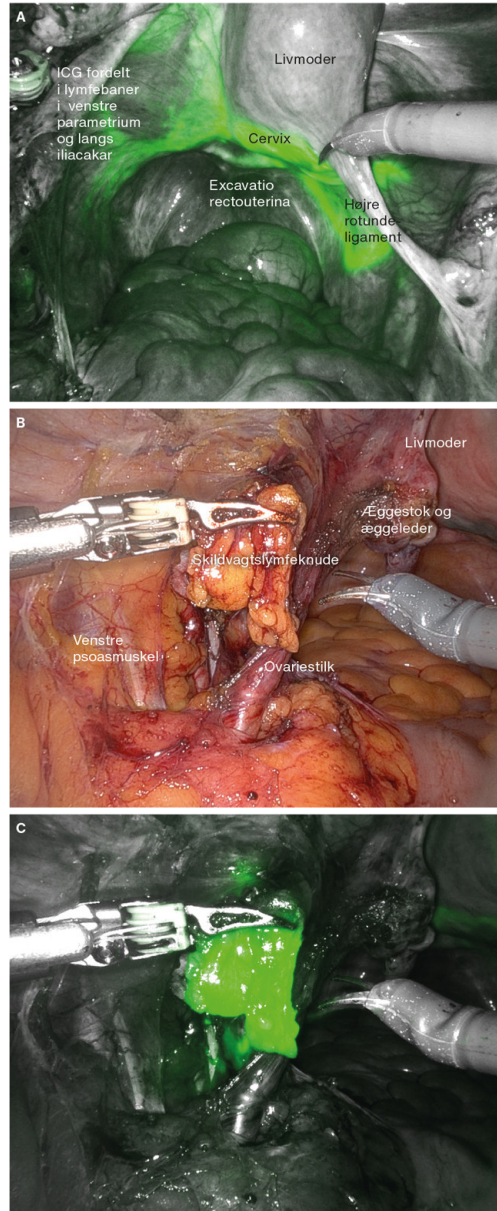
HOVEDBUDSKABER

- Robotkirurgi (RAK) er implementeret i den gynækologiske onkologi, men også i stigende grad i benign kirurgi.
- RAK har kort indlæringskurve, høj gennemførlighed og lav risiko for konvertering ved komplekse operationer.
- Der bør i fremtiden være fokus på tidlig systematisk oplæring i RAK.

Den første gynækologiske robotoperation blev foretaget i Danmark i 2008. Erfaringen med robotkirurgi (RAK) i det gynækologiske felt er opnået med da Vinci-systemet, som blev godkendt af Food and Drug Administration i USA til gynækologiske operationer i 2005. Der er i alt 26 da Vinci-systemer installeret på danske hospitaler. Der udføres gynækologiske operationer med RAK på ti hospitaler i Danmark i alle regioner.

De åbenlyse fordele ved RAK i forhold til konventionel laparoskopisk operation (LAP) er bl.a. relateret til instrumenternes endo-wrist-funktion, som øger fleksibilitet og præcision og kan sammenlignes med håndens og håndleddets bevægelser. Kirurgen opererer siddende ved en konsol og iagttager operationsfeltet på en stereoskopisk monitor, der skaber et forstørret (10-15 ×) 3D-billede. Kameraet sidder på en af robotens arme, der fastlåses til en trokar i bugvæggen. Kirurgen styrer kamera og instrumenter via fodpedaler og såkaldte håndcontrollere. Dette sikrer en stabil kameraføring, der er uafhængig af den kirurgiske assistents færdigheder og udholdenhed. Via fodpedaler kan kirurgen aktivere elkirurgi ved instrumenterne og via håndcontrollere skifte mellem almindeligt lys og fluorescens (**Figur 1**). Kirurgens siddende position og fleksible håndtering af kamera og instrumenter fremhæves af mange som årsager til at foretrække RAK frem for LAP, især ved lange og komplekse operationer.

FIGUR 1 Robotassisteret kikkertkirurgi for cervixcancer med skildvagslymfeknode-mapping. **A.** Lille bækken set kranielt fra, fluorescens slået til på robotkamera. Præoperativt er der injiceret indocyaningrøn (ICG) [16] i livmoderhalsen kl. 3 og 9 i depoter submukøst og 1 cm ind i cervikale stroma. ICG ses at fordele sig i lymfebaner i retroperitoneum på bækkenvægge. **B.** Excideret skildvagslymfeknode med normalt lys på robotkamera. **C.** Excideret skildvagslymfeknode med fluorescenskamera slået til.

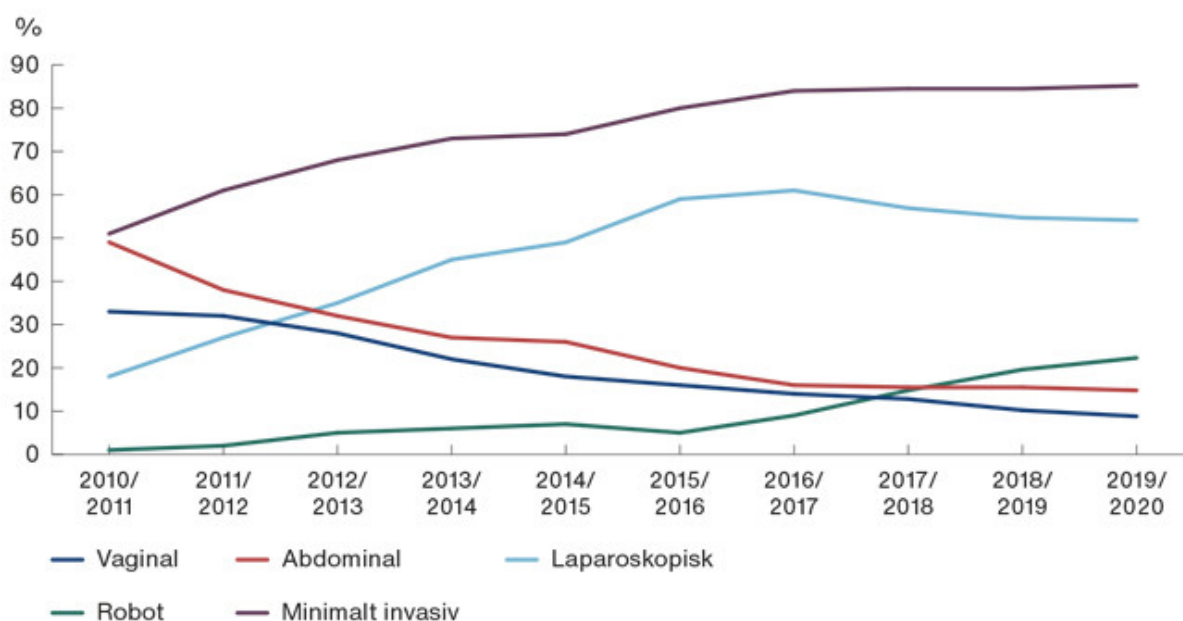


BENIGN GYNÆKOLOGI

RAK anvendes i stigende grad til benigne gynækologiske operationer i Danmark, primært hysterektomi (Figur 2). I perioden 2019-2020 udførtes 22,3% af hysterektomierne på landsplan med RAK på ti afdelinger [2]. Dette tal dækker over store regionale forskelle og indikerer manglende konsensus: 69,7% i Region Syddanmark; 33,5% i Region Nordjylland, men kun 8-10% i de øvrige regioner. I et nyligt publiceret Cochranereview konkluderes det, at der er lille eller ingen forskel i komplikationsraterne mellem RAK og LAP [3]. I en svensk populationsbaseret registerundersøgelse sammenlignes brugen af RAK med brugen af LAP hos 2.787 normalvægtige og 1.535

adipøse kvinder. Konverteringsraten til åben kirurgi og risiko for blødning > 500 ml var højere ved LAP end ved RAK; hhv. adjusted odds ratio (aOR): 28,2; 95% konfidens-interval (KI): 6,4-124,7 og aOR 8,5; 95% KI: 2,5-29,5 [4]. I et studie fra Kaiser Permanente sammenlignes RAK- med LAP-hysterektomi blandt 1.836 komplekse patienter: BMI > 45, uterusvægt > 700 g eller tidligere diagnosticerede adhærencer [5]. I alt 236 patienter blev hysterektomeret med RAK af en erfaren robotkirurg, og 1.600 blev opereret med LAP. Der var ingen forskel i komplikationer, men operationstiden var 21 min. kortere ved RAK. De to retrospektive undersøgelser skal fortolkes med forbehold, men sætter fokus på den stigende gruppe af adipøse kvinder og patienter med en stor uterus og adhærencer, der med fordel kan opereres med RAK.

FIGUR 2 Hysterektomi på benign indikation i Danmark over tid i relation til operationsmodalitet [2].



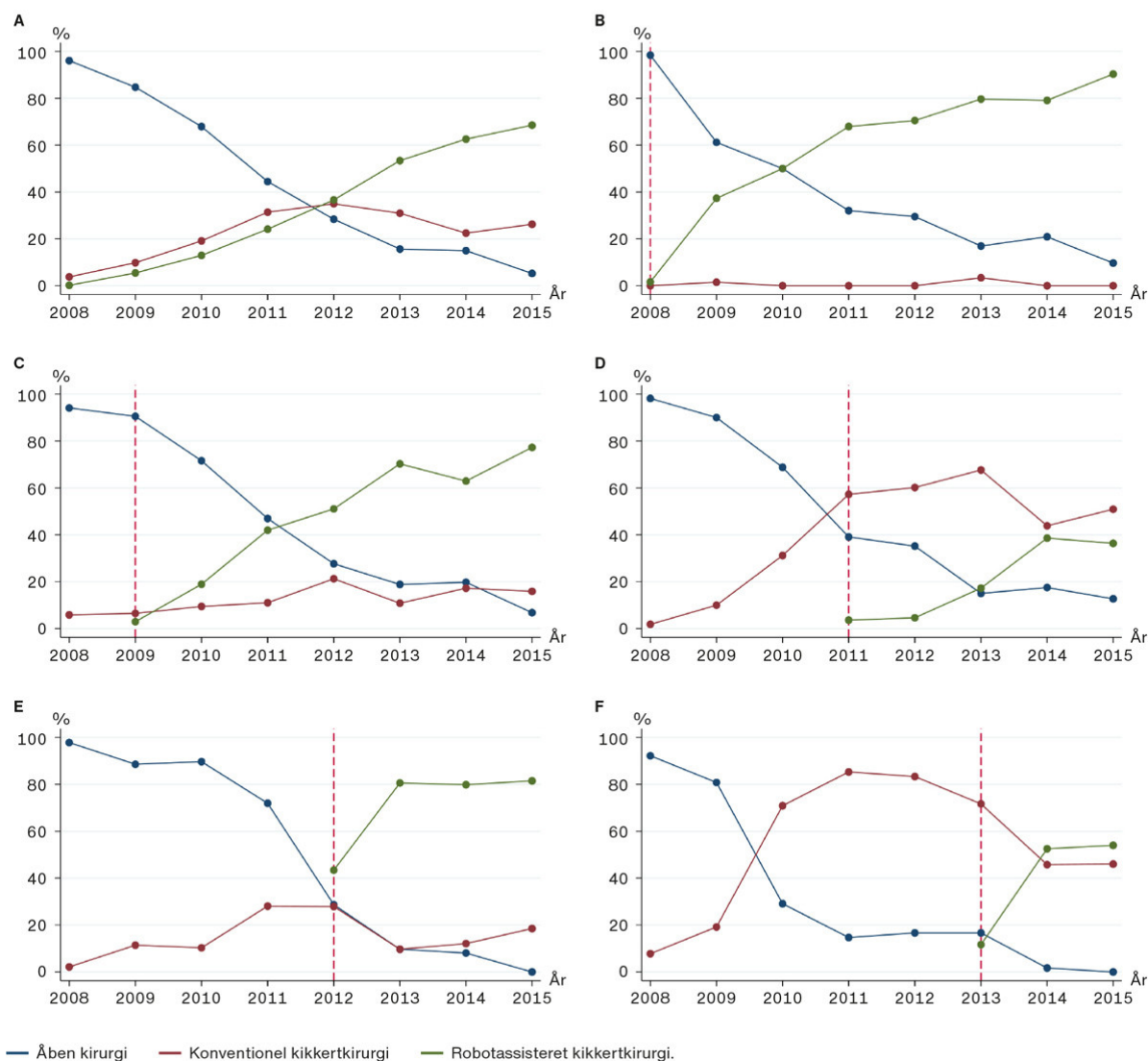
Robotkirurgi er anvendt til andre benigne gynækologiske operationer, men her er evidensen for fordele og ulemper sammenlignet med LAP sparsom. Det drejer sig om endometriose (både dyb infiltrerende og cyster), urogynækologiske operationer (sakrokolpopeksi) og myomektomi [6, 7]. Indocyanine green (ICG) i kombination med fluorescenskamera har vist sig at være anvendelig til vurdering af udstrækning og dybde af infiltrerende endometriose på tarmen [8]. I Danmark anvendes både RAK og LAP i endometriosekirurgien. Ligeledes anvendes RAK til sakrokolpopeksi med meshindsættelse på center med højtspecialiseret funktion.

GYNÆKOLOGISK ONKOLOGI

Endometrie-cancer

I **Figur 3** illustreres den nationale indførelse af RAK samt de regionale forskelle i, hvornår og med hvilken hastighed RAK erstattede den åbne kirurgi for endometrie-cancer (EC) [9]. Paradigmeskiftet er tydeligt: I 2008 opereredes 98% af patienter med åben kirurgi, mens 95% blev opereret med minimalt invasiv kirurgi (MIK) i 2015, heraf 63% med RAK. Der er klar evidens for fordele ved MIK ved operation for EC [10], men internationalt har det været vanskeligt at adaptere, formentlig af flere årsager: en ældre, adipøs, komorbid patientgruppe og manglende kirurgkompetencer til tiltagende avancerede indgreb. I dag tilbydes > 90% af danske patienter med EC MIK, heraf 77% med RAK [11].

FIGUR 3 Indførelse af robotassisteret kikkertkirurgi i Danmark til operation af endometriecancer i tidligt stadium 2008-2015 [9]. **A.** National indførelse af robotkirurgi. **B.** Region Nordjylland. **C.** Region Hovedstaden. **D.** Region Midtjylland. **E.** Region Syddanmark. **F.** Region Sjælland.



En dansk forskergruppe har kortlagt associationen mellem alvorlige komplikationer, overlevelse, omkostninger og den nationale indførelse af RAK for EC. Indførelsen af RAK var associeret med en signifikant nedsat risiko for alvorlige komplikationer [12] og signifikant forbedring af overlevelsen [13]. I en ad hoc-analyse (Tabel 1) fandt man, at overlevelsesgevinsten primært sås hos de to tredjedele af patienterne, som blev defineret som skrøbelige. Yderligere undersøgte gruppen de langsigtede ressourcemæssige konsekvenser og meromkostninger, bl.a. baseret på de danske takstafregningssystemer DRG og DAGS for hhv. behandling på sygehus og ambulans aktivitet [9, 14]. Konklusionen var, at den nationale indførelse af RAK medførte meromkostninger for normalvægtige, men ikke for adipøse kvinder. Sidstnævnte synes især drevet af en signifikant reduktion i antal indlæggelsesdage relateret til selve operationen samt en reduktion i indlæggelser efter operationen.

TABEL 1 Justeret og stratificeret Cox proportional hazards overlevelsesanalyse hos ikke-skrøbelige vs. skrøbelige kvinder^a, der er opereret for tidligt stadium livmoderkræft i perioden januar 2005-juni 2015 med minimum treårsfollowup. Sammenligning af patienter i Danmark opereret hhv. før (Gruppe 1) og efter (Gruppe 2) indførelsen af robotkirurgi til operation for livmoderkræft. Modificeret og oversat til dansk fra [13].

	Døde/total, n	HR (95% KI)		Gruppe 2, HR (95% KI)		
		Gruppe 1	Gruppe 2	TAH	LMIS	RMIS
<i>Gruppe 1 vs. Gruppe 2</i>						
Ikkeskrøbelige kvinder	125/1.887	1,31 (0,90-1,90)	1,00 (reference)	-	-	-
Skrøbelige kvinder	622/2.961	1,23 (1,04-1,45)	1,00 (reference)	-	-	-
<i>Operationstype inden for Gruppe 2</i>						
Ikkeskrøbelige kvinder	44/909	-	-	1,58 (0,78-3,20)	1,84 (0,83-4,09)	1,00 (reference)
Skrøbelige kvinder	254/1.362	-	-	1,65 (1,25-2,19)	1,10 (0,75-1,60)	1,00 (reference)

ASA = American Society of Anesthesiologists; CCI = Charlson Comorbidity Index; HR = hazard ratio; KI = konfidensinterval; LMIS = laparoskopisk minimalt invasiv kirurgi; RMIS = robotassisteret minimalt invasiv kirurgi; TAH = total abdominal hysterektomi.

a) Definition af skrøbelige kvinder: alder \geq 80 år, ASA-score \geq III, lav/intermediær-lav socioøkonomisk klasse, CCI-score \geq II.

Cervixcancer

Operation for cervixcancer (CC) er i dag centraliseret på tre centre i Danmark og udføres af få certificerede kirurger. RAK for CC i tidligt stadium indførtes nationalt i årene 2008-2012 med en stejl adaptationskurve pr. center fra åben adgang til RAK [15]. Ved cervikal injektion af ICG som sporstof kan man, med robotkameraets fluorescensfunktion, følge lymfebaner og foretage mapping af de såkaldte skildvagslymfeknuder (Figur 1). Et nationalt dansk studie har bidraget til implementering af teknikken, idet der er påvist øget chance for identifikation af mikrometastaser ved patologisk ultrastaging af skildvagslymfeknuder og dermed mere korrekt allokering til adjuverende behandling [1, 15]. Hos kvinder med fertilitetsønske kan man ved små tumorer tilbyde fertilitetsbevarende operation. Årligt får 8-10 patienter tilbudt trakelektomi ved RAK, som er centraliseret på Rigshospitalet [17].

I 2018 nedsattes en national taskforcegruppe med henblik på evaluering af risiko for recidiv og overlevelse hos patienter, der var opereret for tidlig CC. Baggrunden var en publikation baseret på randomisering mellem åben teknik og laparoskopisk teknik (84,4% konventionel laparoskopi og 15,6% robotassisteret laparoskopi), der overraskende viste bedre overlevelse i gruppen, der blev opereret med åben kirurgi [18]. Det danske studie viste lav risiko for recidiv, høj recidivfri, cancerspecifik og overordnet overlevelse, og der var ingen forskel i recidiv eller overlevelse mellem patienter opereret før og efter indførelsen af RAK på deres respektive center [14]. Det randomiserede studie har været kritiseret bl.a. for at have tilladt anvendelse af uterinmanipulator, ikke sufficient vurdering af kirurgkompetencer og flere deltagende centre med lille volumen [19, 20]. På baggrund af nationale data er det i Danmark besluttet, at patienter med CC fortsat kan tilbydes RAK, men at man ved større tumorer vil tilbyde patienten åben kirurgi. Man vil deltage i et igangværende randomiseret studie, RACC trial (robot-assisted approach to cervical cancer), hvor man randomiserer patienter til åben kirurgi eller RAK [21].

Ovariecancer

I både Danmark og resten af verden anvendes MIK til stagingoperationer for ovarie-, tuba- eller peritonealcancer (OC) med formodet stadium I. I et nyligt publiceret registerstudie fra den amerikanske Nationale Cancer Database findes ingen forskel på komplet cytoreduktionsrate og et-, tre- og femårsmortalitet mellem RAK og LAP [22]. Gruppen, der blev opereret med RAK, havde mindre risiko for konvertering til åben kirurgi og kortere indlæggelsestid.



Operationsstue på Odense Universitetshospitals Robotkirurgisk Center. A. Til højre i billede ses konsolkirurgen, der har tre instrumenter tilgængeligt intraabdominalt; to ad gangen kan anvendes aktivt, mens det tredje instrument kan holde i strukturer. B. Fodpedaler og såkaldte håndcontrollere, som konsolkirurgen styrer kamera og instrumenter med. Patienten er vipet 30 grader Trendelenburg, og robotens tre arme er docket til trokare i bugvæggen.

EKSPERIMENTELLE OMRÅDER

Intervalkirurgi for avanceret ovariecancer

Patienter med primært inoperabel avanceret OC tilbydes neoadjuverende kemoterapi (NAK) og intervalkirurgi, såfremt makroradikal operation vurderes mulig. En selekteret del af disse patienter opnår nær komplet respons efter tre serier NAK. I et større registerstudie finder man ingen forskel i et-, tre- og fem-årsmortalitet, samme rate af komplet cytoreduktion, færre komplikationer og kortere indlæggelsestid ved MIK end ved åben kirurgi [23].

Uterustransplantation

Uterustransplantationer betragtes som et innovativt kirurgisk område under tæt observation [24]. Den primære indikation er kongenitte anomalier; kvinder med såkaldt Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser-syndrom, karakteriseret ved uterovaginal agenesi ved i øvrigt normale sekundære køns karakterer og normal karyotype (46XX). I litteraturen er der opgjort i alt 64 recipienter og 64 donorer. Hos 48/64 er uterus indsat i recipienten med succes, og der er rapporteret i alt 29 levendefødte børn efter uterustransplantation [25]. Traditionelt er både udtagningen af uterus og graftoperationen foregået ved åben kirurgi med relativt stort blodtab og høj komplikationsrate. I litteraturen er beskrevet i alt 18 cases med udtagning af uterus ved hhv. LAP (fire cases) og RAK (14 cases) med betydelig mindre blodtab og komplikationer.

Kønsbekræftende/kønsmodificerende kirurgi (tidligere kaldet kønsskifteoperationer)

Et andet eksperimentelt område er robotassisteret kolpektomi (fjernelse af vagina) udført som led i kønsmodificerende kirurgi [26]. Kolpektomi kan foretages forud for falloplastik og metoidioplastik med uretral elongering og nedsætter risiko for fisteldannelse. En hollandsk gruppe har publiceret resultater fra den første kohorte af 36 kvinde til mand-kønsmodificerende operationer med kombineret hysterektomi og kolpektomi udført med RAK. Alle 36 cases er opereret af samme erfarne robotkirurg. Man finder optimeret eksponering af det kirurgiske felt, mindre blodtab, færre komplikationer inklusive fisteldannelse sammenlignet med vaginal adgang [27].

DISKUSSION

MIK er standardbehandling af mange gynækologiske tilstande på grund af færre komplikationer, mindre blodtab, mindre behov for smertestillende medicin, kortere indlæggelsestid og rehabilitering end ved åben kirurgi. Selvom de fleste indgreb kan udføres med LAP, viser udviklingen, at først ved introduktion af RAK lykkedes det at ændre den kirurgiske tilgang til at være primært minimalt invasiv. Selvom RAK generelt anses at

være dyrere end LAP, er der dog også en tiltagende erkendelse af, at: 1) læringskurven ved RAK er stejlere end ved LAP for både yngre og allerede trænede kirurger, 2) der er store ergonomiske fordele især ved de avancerede og langvarige kirurgiske indgreb og 3) med indførelsen af RAK er fedme/ekstrem fedme, intraabdominale adhærencer, stor uterus og avanceret kirurgi ikke længere begrænsende faktorer for at kunne tilbyde patienten MIK. Omvendt har det randomiserede studie (åben operation vs. MIK for cervixcancer) også skærpet opmærksomheden på forsigtighed ved indførelsen af nye kirurgiske modaliteter uden sikker evidens for fordele og eventuelle ulemper. Den omfattende internationale debat har kastet lys over, hvor vanskeligt det er at gennemføre randomiserede studier på kirurgisk teknik og færdigheder [20].

I den danske medicinske teknologivurdering (MTV) af RAK fra 2015 indgik i alt 17 studier, der omhandlede hysterectomi på benign og/eller malign indikation [28]. Den metodiske kvalitet var meget lav til moderat. Det retrospektive design kan medføre selektionsbias, og i de inkluderede studier fandtes forskel i kompleksiteten mellem operationer udført ved RAK og LAP. Dette kan have påvirket effektparametre som f.eks. operationstid og konverteringsrate og også udvande en eventuel positiv effekt af læringskurven. Med disse forbehold konkluderedes det i MTV-rapporten, at operationstiden var forlænget ved RAK sammenlignet med både åben operation (meget lav evidens) og LAP (meget lav til moderat evidens). Anvendelsen af RAK medførte færre komplikationer, mindre blodtab og klinisk relevant kortere indlæggelsestid sammenlignet med åben kirurgi, mens der ikke er set forskel mellem RAK og LAP på disse effektmål. Konverteringsraten er næsten halveret ved RAK i forhold til LAP.

Med udbredelsen af RAK inden for gynækologien stiger behovet for systematisk oplæring i denne modalitet af den næste generation af kirurger [29]. Det europæiske selskab for gynækologisk robotkirurgi har formuleret et robottræningscurriculum til standardiseret træning og vurdering af færdigheder [30]. I Danmark er der ingen formelle krav om certificering inden for gynækologisk RAK. I praksis har alle aktuelt uøvende robotkirurger dog deltaget i adskillige basale og avancerede kurser. Med den stigende udbredelse af RAK i Danmark vil det være nødvendigt at tilbyde hoveduddannelseslæger inden for gynækologi og obstetrik et minimum af undervisning i bedside assistenttræning, herunder kendskab til docking, om-docking, nød-afdocking, indføring af instrumenter og kamera, problemløsning og flytning af robotarme. Dette kunne understøttes af e-læringsprogrammer og ville formentlig fremme rekrutteringen af gynækologer til det kirurgiske subspecialt.

KONKLUSION

RAK er bredt implementeret inden for det gynækologiske felt i Danmark, og der er flere nye anvendelsesområder i pipelinen. Med den stigende udbredelse af RAK bør fremtidige gynækologiske læger i uddannelsesstillinger formelt introduceres til denne operationsmodalitet.

Korrespondance *Pernille Tine Jensen*. E-mail: petije@rm.dk

Antaget 4. marts 2022

Publiceret på ugeskriftet.dk 5. september 2022

Interessekonflikter ingen. Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Taksigelse *Märta Fink Topsøe* for udlån af graf over årsresultater for hysterectomi 2019/2020 i Danmark baseret på tal fra Dansk Hysterectomi Database

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2022;184:V12210942

SUMMARY

Robotic surgery has been widely adopted within gynaecology in Denmark

Pernille Tine Jensen & Ole Mogensen

Ugeskr Læger 2022;184:V12210942

Gynaecologic robot-assisted laparoscopic surgery (RALS) is adopted in all Danish regions. It is primarily used in gynaecologic oncology but is increasingly introduced in benign surgery as well. Today > 90% of Danish women with early-stage endometrial cancer undergo minimally invasive surgery, primarily RALS. There is evidence that RALS has a short learning curve and is feasible even in complex surgical cases with a very low risk of conversion to open surgery. This review concludes that the increasing use of RALS in gynaecology calls for early, systematic, and practical education and training in robotics for future gynaecological fellows.

REFERENCER

1. Sponholtz SE, Mogensen O, Hildebrandt MG et al. Sentinel lymph node mapping in early-stage cervical cancer - a national prospective multicenter study (SENTIREC trial). *Gynecol Oncol.* 2021;162(3):546-54.
2. Settnes AT, Topsøe MF, Hare-Bruun H et al. National årsrapport 2019/2020 - Dansk Hysterektomi og Hysteroskopi Database, 2020. https://www.sundhed.dk/content/cms/11/4711_dhhd_aarsrapport-2019_endelig_anonymiseret.pdf. (19. dec 2021).
3. Lawrie TA, Liu HQ, Lu DH et al. Robot-assisted surgery in gynaecology. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(12):CD011422.
4. Brunet M, Johannesson U, Häbel H et al. Effects of obesity on peri- and postoperative outcomes in patients undergoing robotic versus conventional hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol.* 2021;28(2):228-36.
5. Herrinton LJ, Raine-Bennett T, Liu L et al. Outcomes of robotic hysterectomy for treatment of benign conditions: influence of patient complexity. *Perm J.* 2020;24:19.035.
6. Arian SE, Munoz JL, Kim S et al. Robot-assisted laparoscopic myomectomy: current status. *Robot Surg.* 2017;4:7-18.
7. Hiltunen J, Eloranta ML, Lindgren A et al. Robotic-assisted laparoscopy is a feasible method for resection of deep infiltrating endometriosis, especially in the rectosigmoid area. *J Int Med Res.* 2021;49(8):3000605211032788.
8. Cela V, Papini F, Vacca C et al. Clinical use of indocyanine green in bowel endometriosis surgery. *J Minim Invasive Gynecol.* 2021;28(7):1275-6.
9. Korsholm M, Gyrd-Hansen D, Mogensen O et al. Long term resource consequences of a nationwide introduction of robotic surgery for women with early stage endometrial cancer. *Gynecol Oncol.* 2019;154(2):411-9.
10. Galaal K, Donkers H, Bryant A et al. Laparoscopy versus laparotomy for the management of early stage endometrial cancer. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;10(10):CD006655.
11. Steding-Jessen M, Dromph K, Høyrup M. Landsdækkende klinisk database for gynækologisk kræft National Årsrapport 2019/2020, 2020. https://www.sundhed.dk/content/cms/80/4680_aarsrapport_dgcd_2019_20_offentliggjort.pdf (19. dec 2021).
12. Jørgensen SL, Mogensen O, Wu C et al. Nationwide introduction of minimally invasive robotic surgery for early-stage endometrial cancer and its association with severe complications. *JAMA Surg.* 2019;154(6):530-8.
13. Jørgensen SL, Mogensen O, Wu CS et al. Survival after a nationwide introduction of robotic surgery in women with early-stage endometrial cancer: a population-based prospective cohort study. *Eur J Cancer* 2019;109:1-11.
14. Korsholm M, Gyrd-Hansen D, Mogensen O et al. Post robotic investment: cost consequences and impact on length of stay for obese women with endometrial cancer. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2021;100(10):1830-9.
15. Jensen PT, Schnack TH, Frøding LP et al. Survival after a nationwide adoption of robotic minimally invasive surgery for early-stage cervical cancer – a population-based study. *Eur J Cancer.* 2020;128:47-56.
16. Bjørnholt SM, Sponholtz SE, Markauskas A et al. Sentinel lymph node mapping for endometrial and cervical cancer in Denmark. *Dan Med J.* 2021;68(4):A11200886.
17. Hauerberg L, Høgdall C, Loft A et al. Vaginal radical trachelectomy for early stage cervical cancer. Results of the Danish national single center strategy. *Gynecol Oncol.* 2015;138(2):304-10.

18. Ramirez PT, Frumovitz M, Pareja R et al. Minimally invasive versus abdominal radical hysterectomy for cervical cancer. *N Engl J Med*. 2018;379(20):1895-904.
19. Leitao MM Jr. The LACC Trial: has minimally invasive surgery for early-stage cervical cancer been dealt a knockout punch? *Int J Gynecol Cancer*. 2018;28(7):1248-50.
20. Vergote I, Magrina JF, Zanagnolo V et al. The LACC Trial and minimally invasive surgery in cervical cancer. *J Minim Invasive Gynecol*. 2020;27(2):462-3.
21. Falconer H, Palsdottir K, Stalberg K et al. Robot-assisted approach to cervical cancer (RACC): an international multi-center, open-label randomized controlled trial. *Int J Gynecol Cancer*. 2019;29(6):1072-6.
22. Facer B, Wang F, Grijalva CG et al. Survival outcomes for robotic-assisted laparoscopy versus traditional laparoscopy in clinical stage I epithelial ovarian cancer. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;222(5):474.e1-.e12.
23. Melamed A, Nitecki R, Boruta DM et al. Laparoscopy compared with laparotomy for debulking ovarian cancer after neoadjuvant chemotherapy. *Obstet Gynecol*. 2017;129(5):861-9.
24. McCulloch P, Altman DG, Campbell WB et al. No surgical innovation without evaluation: the IDEAL recommendations. *Lancet*. 2009;374(9695):1105-12.
25. Escandón JM, Bustos VP, Santamaría E et al. Evolution and transformation of uterine transplantation: a systematic review of surgical techniques and outcomes. *J Reconstr Microsurg* (online 17. sep 2021).
26. Tolstrup A, Holmgaard R, Thomsen MV et al. Kønsmodificerende kirurgi i Danmark. *Ugeskr Læger*. 2020;182:V05190270.
27. Groenman F, Nikkels C, Huirne J et al. Robot-assisted laparoscopic colpectomy in female-to-male transgender patients; technique and outcomes of a prospective cohort study. *Surg Endosc*. 2017;31(8):3363-9.
28. Løvschall C, Carstensen K, Tipsmark LS et al. Medicinsk teknologivurdering af robotassisteret kirurgi, 2015. https://pure.au.dk/ws/files/103332275/MTV_robotassisteret_kirurgi_2015_08.pdf (19. dec 2021).
29. Carpenter BT, Sundaram CP. Training the next generation of surgeons in robotic surgery. *Robot Surg*. 2017;4:39-44.
30. Rusch P, Kimmig R, Lecuru F et al. The Society of European Robotic Gynaecological Surgery (SERGS) pilot curriculum for robot assisted gynecological surgery. *Arch Gynecol Obstet*. 2018;297(2):415-20.