

Sahlgrenska

först ut i Skandinavien med ny typ av robotassisterad kirurgi för lungcancer

Snabbare operationstid, läketid och minskad smärta för patienten. Det är några av fördelarna med den nya robotassisterade operationsmetoden. Sahlgrenska Universitetssjukhuset är nu först i Skandinavien med att ha genomfört en robotassisterad titthålsoperation för lungcancer där roboten går in genom endast ett operationssår.

Här beskriver thoraxkirurgerna **Andreas Westerlind** och **Maya Landenhed Smith**, som var med och genomförde den första operationen, den senaste utvecklingen på området.

Lungcancer är den femte vanligaste cancerformen i Sverige och även den cancerform som leder till flest cancerrelaterade dödsfall. Varje år insjuknar cirka 4 500 patienter i Sverige och lungcancer är därmed fortsatt ett betydande folkhälsoproblem. Incidensen har minskat bland männen men fortsätter att öka hos kvinnor. Majoriteten av patienterna är mellan 60 och 80 år gamla vid tidpunkt för diagnos¹. Rökning är den viktigaste riskfaktorn för utveckling av lungcancer men hos andelen nydiagnostiserade patienter har 12 procent aldrig rökt.

Lungcancer stadiindelade efter tumörstorlek, lymfkörtelengagemang och förekomst av metastaser. Behandlingsval och prognos är beroende av tumörstadium. Eftersom lungcancer ofta inte ger symtom i tidigt skede upptäcks sjukdomen inte sällan sent och ungefär hälften av patienterna diagnostiseras i avancerade stadier där kirurgisk behandling inte är aktuell, men där cytostatika och i vissa fall målstyrd läkemedelsbehandling eller immunterapi och radioterapi kan ge förlängd överlevnad. För tidiga tumörstadium är kirurgisk behandling förstahandsval förutsatt att patientens övriga hälsotillstånd tillåter operation. Cirka 1 000 patienter med lungcancer opereras årligen i Sverige med kurativ intention².

För de patienter som opereras är femårsöverlevnaden mer än 60 procent och för de tidiga tumörstadierna med liten tumör utan lymfkörtelspridning är femårsöverlevnaden cirka 80 procent. Tidig upptäckt av sjukdomen och hög tillgänglighet till kirurgisk vård är därmed av stor vikt för framgångsrik behandling.

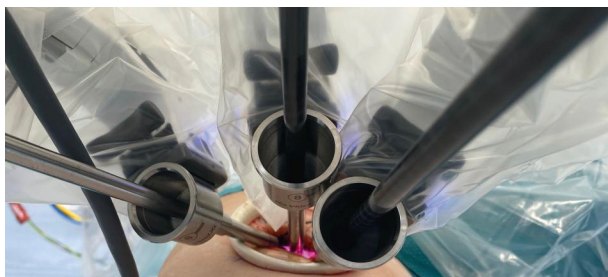
MULTIDISCIPLINÄRT TEAMARBETE

Sahlgrenska Comprehensive Cancer Centre (SCCC) samlar all cancervård på Sahlgrenska Universitetssjukhuset med mål att med högsta möjliga kliniska kompetens och med forskning i framkant samarbeta för att ge patienterna den bästa möjliga vården. Lungcancerkirurgi vid Thoraxkirurgiska kliniken är en del av ett större multidisciplinärt teamarbete runt patienten som drabbats av lungcancer.

Innovativ utveckling av kirurgisk behandling av lungcancer i kombination med förbättring av vårdomhändertagandet av patienten är ett ständigt pågående arbete där Sahlgrenska Universitetssjukhuset sedan flera år arbetar efter ett tvärfackligt fast track-koncept för lungkirurgi. Stor vikt läggs vid preoperativ patientinformation om planerad tidig mobilisering och eftersträfvade korta vårdtider efter operation i syfte att re-



Dockning av portar och instrument vid uniportal robotassisterad lobektomi via en operationsincision.



” Operationsroboten kombinerar två kamera-optiker i ett, vilket ger kirurgen en tredimensionell bild av operationsområdet med förstoring, vilket kompenserar förlusten av taktil återkoppling då operationsrobotens instrument inte kan förmedla till kirurgens händer vilken kraft som används mot vävnaderna.

ducera komplikationer i form av bland annat lunginflammation och blodproppar.

Även den kirurgiska tekniken har under de senare åren utvecklats och gått från öppen kirurgi via ett större operations-sår mellan två revben, så kallad torakotomi, till övervägande minimalinvasiva tekniker med videoassisterad torakoskopisk kirurgi (VATS) där kirurgen använder ett eller flera mindre titthål för att utföra operationen.

Som första center i Sverige har sedan cirka ett år också robotassisterad multiportal operationsteknik (multiportal RATS) implementerats på regelbunden basis. Ytterligare ett utvecklingsarbete sker nu med utveckling av så kallad robotassisterad uniportal teknik (uniportal RATS). I stället för att använda flera titthål utförs operationen genom endast ett operations-sår. Operationen innebär att den cancerdrabbade delen av lungan opereras ut ur patienten med hjälp av operationsroboten som kopplas till patienten under operationen. Genom det cirka fem cm långa operationssåret mellan två av patientens revben placeras en kameraarm i operationssårets bakre översta del och två instrumentarmar i den nedre delen av operationssåret för parallellt arbete vid sidan av optiken³.

FJÄRRSTYRD OPERATIONSKONSOL

En viktig skillnad från öppen kirurgi är att man genom operationssåret använder det naturliga rum som finns mellan två angränsande revben, vilket minimerar skada på brosk, ben och ligament i bröstkorgsskelettet. Endast en mjukdelsretraktor används i operationssåret för att tillåta plats för portar och

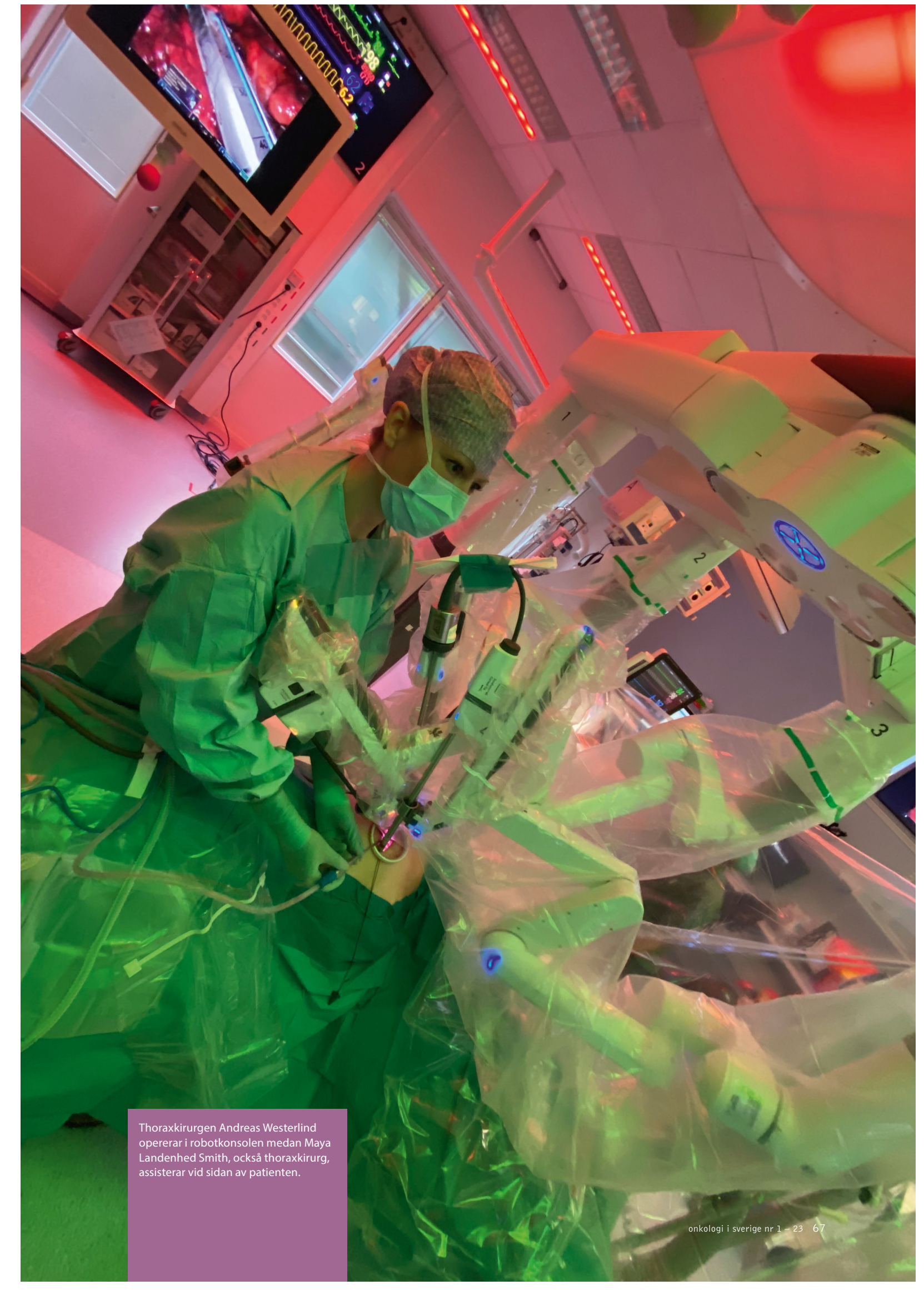
instrument. Till skillnad från beskrivna hybridtekniker där RATS- och VATS-tekniker kombineras, utförs alla moment inklusive förslutning av kärl, bronker och lungparenkym med robotstyrda staplers och instrument. Efter dockning av robotarmarna till patienten styr kirurgen kamera och instrument från en fjärrstyrd operationskonsol i operationssalen placerad vid sidan av patienten.

Operationsroboten kombinerar två kameraoptiker i ett, vilket ger kirurgen en tredimensionell bild av operationsområdet med förstoring, vilket kompenserar förlusten av taktil återkoppling då operationsrobotens instrument inte kan förmedla till kirurgens händer vilken kraft som används mot vävnaderna. Ytterligare en fördel med robotens instrument är att de i sina leder har en större rörlighet i alla riktningar samt att de i viss mån filtrerar bort onödiga rörelser. Robotens armar rör sig ytterst lite i det plan där de kommer i kontakt med operationssåret via instrumentportarna och detta kan potentiellt minska belastningen på området mellan revbenen vilket kan vara till positiv skillnad avseende minskad postoperativ smärta och därmed snabbare postoperativ mobilisering och återhämtning för patienten. Byten av portar och instrument under operationen sker också med mycket liten kontakt till patientens kropp. Med hjälp av tekniken fokuseras det kirurgiska ingreppet till ett avgränsat operationsområde inne i bröstkorgen där dissektionen av de strukturer som måste delas kan utföras med hög precision. Inverkan på övrig lunga, andra organ och bröstkorgsskelett blir därvid minimal.

ALLT KORTARE OPERATIONSTID

Förutom flera fördelar för patienten innebär metoden med uniportal RATS också potentiellt kortare operationstider jämfört med konventionell multiportal RATS då proceduren för dockning av roboten till patienten enligt vår initiala erfarenhet är relativt enkel. På sikt kan det innebära att fler patienter kan opereras med tekniken. En reduktion av kostnaderna för engångsmaterial förväntas också eftersom färre instrument och mindre mängd utrustning används. Intraoperativa risker med uniportal RATS är liksom vid all kirurgi främst blödning och vid RATS i allmänhet är förhållandena speciella eftersom kirurgen är placerad en bit bort från patienten i operationskonsolen. Konvertering till öppen torakotomi på grund av blödning är mindre vanligt, men beredskap för detta finns hos operationsteamet där en assisterande kirurg närvarar vid patientens sida för att snabbt kunna utföra en torakotomi vid behov medan kirurgen vid konsolen kontrollerar blödningen med hjälp av robotinstrumenten. Full visualisering av operationsfältet via robotoptiken bibehålls tills det att operationssåret utökats för manuell blödningskontroll. Avseende säkerhetsmässiga hänsynstaganden kan konvertering från uniportal RATS till VATS eller öppen kirurgi potentiellt gå snabbare på grund av mycket enkel avdockning av operationsroboten i tillfälle av blödning som kräver utökad tillgång till operationsområdet⁴. Insufflation av koldioxid för kompression av lungan under operationen används inte vid uniportal RATS, vilket i vissa fall kan underlätta kontroll av hemodynamisk stabilitet hos patienten.

Inlärningskurvan avseende övergång till RATS hos kirurger som har vana av rutinmässig VATS för lungresektioner



Thoraxkirurgen Andreas Westerlind opererar i robotkonsolen medan Maya Landenhed Smith, också thoraxkirurg, assisterar vid sidan av patienten.

••• lungkirurgisk teknikutveckling

behöver ytterligare studeras och lärdomar härifrån kan underlätta för vidare effektivisering och tillgänglighet av rutinmässigt användande av teknologin. Övergång till uniportal RATS underlättas sannolikt av gedigen erfarenhet av multiportal RATS hos kirurgen men också av bred kännedom om uniportal VATS. I en serie av 24 anatomiska lungresektioner utförda med uniportal RATS rapporterades en genomsnittlig operationstid inklusive dockning av roboten på 210 ± 63 min (range 120–350 min) med en signifikant reduktion i operationstid för de sista tio patienterna (180 ± 30 min) jämfört med de första 14 patienterna (232 ± 72 min), $p=0.02$ tydande på en relativt gynnsam inlärningskurva förutsatt vana hos kirurgen av uniportal VATS⁵.

Medan den uniportala RATS-tekniken är under utveckling vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset som första center i Skandinavien, har multiportal RATS för anatomiska lungresektioner redan implementerats i Västra Götalandsregionen med mer än 50 patienter som har opererats med tekniken med goda resultat. Även om den nationella erfarenheten av RATS än så länge är begränsad, finns viss internationell erfarenhet av att operera lungcancerpatienter med robotassisterad kirurgi.

DISSEKTION AV LYMFKÖRTLAR UNDERLÄTTAS

Utvärderande studier från forskargrupper har visat på att RATS-teknikens säkerhet och effektivitet kan jämföras med konventionell titthålskirurgi med VATS⁶. En potentiell fördel med RATS är att tekniken underlättar dissektion av lymfkörtlar i området runt lungan vilket kan föra till förbättrad kännedom om tumörstadium vilket har betydelse för patientens vidare behandling och uppföljning^{7,9}. En reduktion av postoperativ smärta och förbättrad upplevd livskvalitet hos patienter som opererats med multiportal robotassisterad kirurgi har också kunnat påvisas vid jämförelse mot öppen operationsteknik med torakotomi, medan resultaten avseende smärta och livskvalitet var jämförbara med konventionell titthålskirurgi med VATS vid lungresektioner för tidiga stadier av icke-småcellig lungcancer⁹. Tillgänglig evidens är dock än så länge begränsad och baserad på ett litet antal patienter där resultat av långtidsuppföljning saknas.

Framtida större studier behövs för att konfirmera nyttan av tekniken avseende potentiella fördelar med både multiportal och uniportal RATS jämfört med konventionell titthålskirurgi med VATS. Kostnadseffektivitet vid robotassisterad thoraxkirurgi för maligna lungsjukdomar behöver studeras och ett fortsatt förbättringsarbete kommer att ske för att effektivisera utnyttjandet av befintliga operationsresurser med robotassisterad teknik¹⁰.

Robotassisterad kirurgi används inom flera specialistvårdsområden för operation av olika cancerformer med goda resultat. Utvecklingen pekar mot att dess användning kommer att bli allt vanligare. Begränsande faktorer avseende rutinmässigt användande av RATS är tillgång till operationsrobot i den

dagliga verksamheten. Vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset har specialiteten thoraxkirurgi i nuläget en operationsdag avsett vilket tillåter att två patienter kan opereras per vecka. Både högre precision och kortare operationstider och vårdtider kan leda till att fler patienter kan opereras snabbare som ett led i ytterligare utveckling och kvalitetssäkring av cancer-sjukvården vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Med de högteknologiska styrkor som robotassisterad kirurgi hittills har visat sig erbjuda är det vår förhoppning att vidare utveckling av uniportal RATS ytterligare kan reducera postoperativ smärta och därmed också underlätta mobilisering och återhämtning efter kirurgi för lungcancer.

REFERENSER:

Andersson E, Wilking N, Fridhammar A, Steen Karlsson K, Lindgren P. Lungcancer i Sverige – En analys av sjukdomsbörda och värdet av tidigare detektion. IHE Rapport 2021:10, IHE: Lund.

Socialstyrelsen. Statistikområden, cancer. Accessed December 11, 2022. https://sdb.socialstyrelsen.se/if_can/

Yang Y, Song L, Huang J, Cheng X, Luo Q. A uniportal right upper lobectomy by three-arm robotic-assisted thoracoscopic surgery using the da Vinci (Xi) Surgical System in the treatment of early-stage lung cancer. *Transl Lung Cancer Res.* 2021;10(3):1571-1575.

Gonzalez-Rivas D, Bosinceanu M, Motas N and Manolache V. Uniportal robotic-assisted thoracic surgery for lung resections. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2022 Aug 3;62(3):ezac410.

Mercadante E, Martucci N, De Luca G, La Rocca A and La Manna C. Early experience with uniportal robotic thoracic surgery lobectomy. *Front Surg.* 9:1005860.

Guo F, Ma D and Li S. Compare the prognosis of Da Vinci robot-assisted thoracic surgery (RATS) with video-assisted thoracic surgery (VATS) for non-small cell lung cancer. A Meta-analysis. *Medicine.* 2019 Sep;98(39):e17089.

Novellis P, Bottoni E, Voulaz E, Cariboni U, Testori A Bertolaccini L et al. Robotic surgery, video-assisted thoracic surgery and open surgery for early lung cancer: comparison of costs and outcomes at a single institute. *J Thorac Dis.* 2018;10(2):790-798.

Veronesi G, Abbas A E, Muriana P, Lembo R, Bottoni E, Perroni G, Testori A, Dieci E, Bakhos CT, Car S, Luzzi L, Alloisio M and Novellis P. Perioperative outcome of robotic approach versus manual videothoracoscopic major resection in patients affected by early lung cancer: results of a randomized multicentric study (ROMAN Study). *Front Oncol.* 2021 Sep 9;11:726408.

Novellis P, Maisonneuve P, Dieci E, Voulaz E, Bottoni E, di Stefano S, Solinas M, Testori A, Cariboni U, Alloisio M and Veronesi G. Quality of Life, Postoperative pain, and lymph node dissection in a robotic approach compared to VATS and Open for early stage lung cancer. *J Clin Med.* 2021, 10, 1687.

Novellis P, Alloisio M, Vanni E, Bottoni E, Cariboni U and Veronesi G. Robotic lung cancer surgery: review of experience and costs. *J Vis Surg.* 2017 Mar 31;3:39

ANDREAS WESTERLIND, ÖVERLÄKARE, VERKSAMHETS-
OMRÅDE THORAX, SAHLGRENSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET,
ANDREAS.WESTERLIND@VGREGION.SE



MAYA LANDENHED SMITH, ÖVERLÄKARE, VERKSAMHETS-
OMRÅDE THORAX, SAHLGRENSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET,
MAYA.LANDENHED.SMITH@VGREGION.SE



FOTO: ANDREAS WESTERLIND