

# vNOTES – en ny minimalinvasiv metod för gynekologisk kirurgi

## HYSTEREKTOMI MED TITTHÅLSKIRURGI VIA VAGINA I STÄLLET FÖR VIA BUKEN GER MINDRE SMÄRTA OCH SNABBARE HEMGÅNG

**Andrea Stuart,** docent, överläkare, sektionsschef, gynekologisk och gynekologi, Helsingborg/Ängelholm; institutionen för kliniska vetenskaper, Lunds universitet  
● [andrea.stuart@skane.se](mailto:andrea.stuart@skane.se)

**Johanna Wagenius,** överläkare, verksamhetschef, VO obstetrik och gynekologi, Helsingborg/Ängelholm

**Sophia Ehrström,** med dr, överläkare, Considra Gyn, Nacka sjukhus och Capio S:t Görans sjukhus; affilierad till institutionen för kliniska vetenskaper, Danderyds sjukhus, Stockholm

»Vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery« (vNOTES) är den senaste minimalinvasiva operationsmetoden för gynekologisk kirurgi och innebär att man utför titthålskirurgi via vagina i stället för via buken. Tekniken gör det möjligt att operera ut stora livmödrar vaginalt där man tidigare hade behövt göra ett konventionellt stort buksnitt. Detta innebär mindre risk för komplikationer för patienten och snabbare återhämtningstid.

Hysterektomi är en av de vanligaste operationerna hos kvinnor: i Sverige görs ca 4 000 benigna hysterektomier per år [1]. I USA görs över 400 000 hysterektomier årligen, och det uppskattas att 1 av 3 amerikanska kvinnor kommer att ha genomgått en hysterektomi vid 60 års ålder [2]. De vanligaste benigna indikationerna för hysterektomi är blödningsbesvär, myom med trycksymtom, cervixdysplasi och dysmenorré.

Det finns olika kirurgiska tekniker för att utföra en hysterektomi, vilka kan delas upp i abdominell hysterektomi (AH) och de minimalinvasiva metoderna: vaginal hysterektomi (VH), laparoskopisk hysterektomi (LH) och robotassisterad laparoskopisk hysterektomi (RALH).

Den kirurgiska utvecklingen har lett till att fler hysterektomier utförs minimalinvasivt, då denna teknik ger lägre risk för postoperativ morbiditet. I Sverige utfördes 71 procent av alla hysterektomier minimalinvasivt år 2022 [1]. Andelen VH har successivt minskat och LH och RALH har ökat. En svårighet då olika metoder för hysterektomi jämförs är selektionsbias, det vill säga att olika karakteristika hos patienten (till exempel paritet, storlek på uterus, adhesioner) samt kompetens hos operatörer och tillgång till minimalinvasiv teknik eller lokala traditioner avgör vilken metod som väljs.

Figur 1 visar frekvensen av olika operationsmetoder för hysterektomi över tid.

Abdominell hysterektomi har traditionellt varit det kirurgiska tillvägagångssättet vid gynekologisk malignitet, endometrios, förväntad komplex kirurgi eller förstörd uterus. Metoden förblir »reservalternativet« om livmodern inte kan avlägsnas minimalinvasivt.

Vaginal hysterektomi betraktas som den mest minimalinvasiva metoden, då patienten återhämtar sig snabbast och inte får några ärr på buken. Vaginal hysterektomi användes ursprungligen vid prolaps, men går att utföra även vid andra indikationer. Jämfört med AH ger VH lägre lägre risk för blodtransfusion, feber och uterärskada men ökad risk för blödningsskomplikationer och blåsskada [3]. En nyligen

genomförd studie som inkluderade cirka 50 000 hysterektomier på benign indikation visade dock en minskad risk för större komplikationer med LH jämfört med VH hos patienter utan prolaps [4]. En nackdel med VH är att det kan vara tekniskt mer krävande att utföra äggstockskirurgi och att avlägsna livmödrar som väger över ca 500 g. Fördelen är att det är en snabb metod som ger snabbast postoperativ återhämtning, med färre dagar till normal ADL jämfört med de andra minimalinvasiva metoderna [1, 3].

Termen »laparoskopisk hysterektomi« definieras som en hysterektomi där en del av operationen utförs laparoskopiskt. Andelen LH har gradvis ökat, och även om operationen tenderar att ta längre tid är de främsta fördelarna i förhållande till VH möjligheten att diagnostisera och behandla andra bäckensjukdomar som endometrios och att operera bort äggstockar, samt att den laparoskopiska översynen gör det enklare att kontrollera blödning.

Den vanligaste minimalinvasiva tekniken i Sverige var 2022 robotassisterad laparoskopisk hysterektomi, och 40 procent av kvinnoklinikerna i Sverige utför RALH. Tekniken som används liknar en laparoskopisk teknik, men i stället för att stå vid operationsbordet och hålla laparoskopiska instrument sitter kirurgen vid en konsol och styr instrumenten som förs in genom bukväggen. En metaanalys [5] från 2016 som jämförde LH och RALH fann ingen skillnad mellan me-

### HUVUDBUDSKAP

- vNOTES (vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery) är en minimalinvasiv metod för hysterektomi/adnexkirurgi.
- Operationen utförs vaginalt i kombination med endoskopi via vagina.
- vNOTES-hysterektomi verkar ge mindre postoperativ smärta och snabbare hemgång i jämförelse med total laparoskopisk hysterektomi.
- Patienten får inga ärr på buken, och risken för portproblem såsom bräck, sårinfektion och smärtor försvinner.
- Majoriteten av patienterna kan opereras i dagkirurgi.
- Metoden lämpar sig för kvinnor med normalstor uterus eller med större myom. Tidigare kejsarsnitt, stor uterus eller fetma utgör inget hinder för metoden.

toderna avseende komplikationer, sjukhusvistelsens längd, operationstid, konversioner till öppen kirurgi eller blödningsmängd. En av fördelarna med RALH framför LH är ergonomin för operatören [6]. Enligt årsrapporten från det svenska kvalitetsregistret för gynekologisk kirurgi (GynOp) [1] verkar RALH ha kortare operationstid än LH. Det är svårt att dra slutsatser kring operationstid, då det inte framgår hur erfarna operatörerna som utför LH eller RALH är.

I Sverige och i resten av världen har det totala antalet hysterektomier minskat, möjligen till följd av andra behandlingsalternativ, som hormonspiraler [7]. Andelen vaginalt utförda hysterektomier har minskat, dels på grund av införandet av LH och RALH, som har fördelarna med bättre visuell översikt, men också för att gynekologer de senaste 20 åren saknat träning och kompetens att utföra VH. I en Cochrane-översikt [3] från 2015 med rekommendationer gällande kirurgisk metod för benign hysterektomi sammanfattar författarna att VH är den kirurgiska metod som ska väljas om det bedöms kirurgiskt möjligt. När VH inte är görbart rekommenderas LH framför AH. Det är av flera skäl rationellt att utveckla och återinföra den vaginala kirurgin och dra nytta av metodens fördelar i kombination med bättre visualisering av operationsområdet.

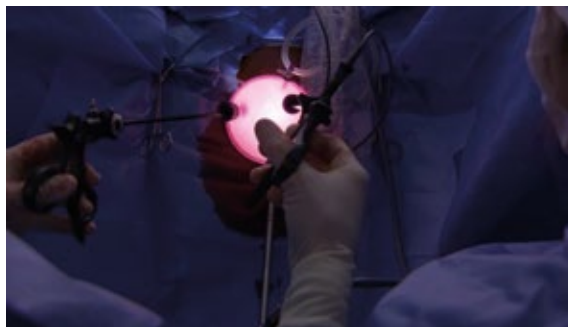
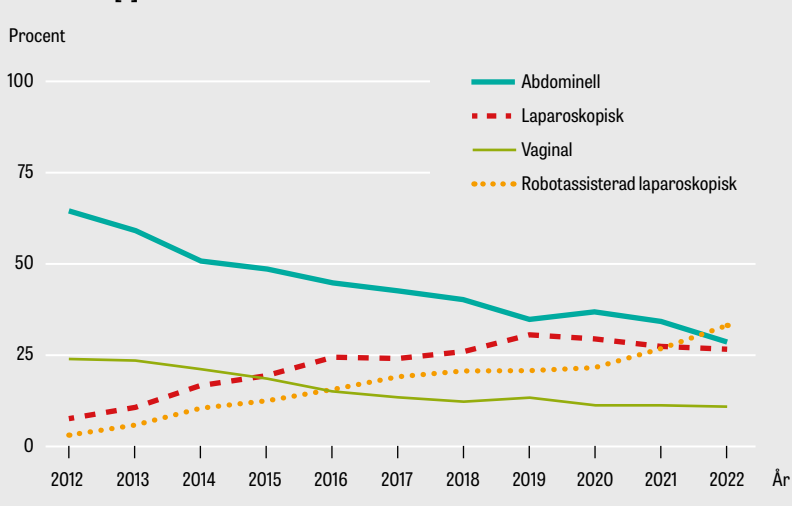
## vNOTES

vNOTES är en kombination av en klassisk vaginal hysterektomi och en laparoskopisk hysterektomi, men där själva den endoskopiska delen sker via en gelplatta som sätts vid vaginas introitus (Figur 2 och 3). Metoden utvecklades av dr Jan Baekelandt i Belgien omkring 2004 [8, 9] och har nu implementerats i klinisk praxis globalt. NOTES (natural orifice transluminal endoscopic surgery) innebär att man nyttjar de naturliga ingångarna till bukhålan (till exempel anus, vagina och esofagus) och används även inom andra kirurgiska specialiteter [10].

Vid vNOTES sker inträdet till bukhålan i första hand med traditionell vaginal teknik via fossa Douglasi och via fossa vesicouterina. En ring med en plastpåse sätts in i buken och en gelplatta adapteras på ringen. Buken insuffleras med koldioxid, och själva endoskopin sker med vaginalt införda laparoskopiska instrument. Metoden ger inga bukväggsbräck, bukväggsinfektioner eller troakarrelaterade komplikationer. Det finns å andra sidan risk för komplikationer till följd av inträdet i buken via fossa Douglasi och fossa vesicouterina (till exempel blåsskador). Kontraindikation för vNOTES föreligger om ingång till bukhålan via fossa Douglasi inte bedöms säker, till exempel vid rektovaginal endometriosis eller genomgången tuboovarialabscess. Försiktighet bör också iakttagas vid endometriosiskirurgi. Vid trång vagina (virgo, könskorrigering hysterektomi) eller vid utbredda adherenser, till exempel efter multipla kejsarsnitt, kan inträdet i fossa vesicouterina göras endoskopiskt i stället för med traditionell vaginal teknik. När hysterektomin är utförd kan preparatet läggas i plastpåse, antingen på häv eller fritt liggande påse, och morcelleras så att det inte sker något spill av vävnad in i buken.

Det finns två randomiserade kontrollerade studier (RCT) som jämför vNOTES-hysterektomi med LH och en som jämför vNOTES-adnexkirurgi med laparoskopisk

**FIGUR 1.** Frekvens av olika operationsmetoder för hysterektomi över tid. Data från [1]



**Figur 2.** Gelplatta vid vaginas introitus med laparoskopiska instrument.



**Figur 3.** Endoskopisk bild av en vNOTES-hysterektomi med samtidig adnexkirurgi.

pisk adnexkirurgi [8, 9]. Resultaten av dessa RCT har visat kortare operationstid, minskad risk för sårinfektion, mindre postoperativ smärta och snabbare hemgång efter vNOTES-hysterektomi/-adnexektomi i jämförelse med total laparoskopisk hysterektomi/adnexektomi. Efter vNOTES-hysterektomi valde 77 procent av patienterna att gå hem samma dag som operationen; motsvarande siffra för LH var 43 procent [8,

9). Vid vNOTES-hysterektomi uppnådde 20 procent av patienterna 0 poäng vid smärtskattning med VAS (visuell analog skala) morgonen efter operation. Vid LH tog det en vecka innan 20 procent av patienterna hade uppnått VAS 0. Det förelåg ännu större skillnad i postoperativ VAS-poäng mellan laparoskopisk adnexkirurgi och vNOTES-adnexkirurgi än mellan vNOTES-hysterektomi och LH. En förklaring kan vara att fascian behöver öppnas och sutureras vid laparoskopiskt uttag av större ovarialcystor, medan preparatet vid vNOTES-adnexektomi tas ut vaginalt. Baeke-landt [11] redogjorde för sina första 1 000 vNOTES-operationer (varav ca 730 vNOTES-hysterektomier; medelvikt 172 g [20–3 361 g]), och medeloperationstiden var 46 minuter (20–250 minuter). Hysterektomioperationerna, inklusive inlärningskurvan, visade en intra- och postoperativ komplikationsförekomst på 5,2 procent. Den vanligaste komplikationen var blåsskada (n = 9; 1,2 procent).

En översiktsartikel av Housmans [12], som inkluderade 1 RCT och 5 retrospektiva kohortstudier [13–17], sammanfattade att vNOTES uppvisade signifikant lägre operationstid, lägre sjukhusvistelse och lägre blodförlust jämfört med total LH. Det fanns ingen skillnad i intra- och postoperativa komplikationer, återinläggningar, smärta eller Hb 24 timmar postoperativt.

En retrospektiv kohortstudie [18] inkluderade 114 hysterektomier med en uterusvikt över 280 g (280–3 361 g, medelvikt 559 ± 425 g), varav 9 hysterektomier med uterusvikt över 1 kg. Medeloperationstiden var 64 ± 34 minuter. I ett fall skedde konvertering till laparotomi (0,9 procent). Inga blås-, tarm- eller uretärskador eller andra allvarliga komplikationer inträffade.

Wang et al utförde 39 vNOTES-hysterektomier [19] på uterus med hög vikt (medelvikt 1 142 g [1 000–1 720 g]) med en medeloperationstid på 123 minuter, en uretärskada och en konvertering till laparotomi.

Ytterligare en tvärsnittstudie av Kaya [20] jämförde LH och vNOTES-hysterektomi hos överviktiga patienter med BMI 31,6 kg/m<sup>2</sup> (30–42,2 kg/m<sup>2</sup>) i LH-gruppen och 31,9 kg/m<sup>2</sup> (30–54,6 kg/m<sup>2</sup>) i vNOTES-gruppen. vNOTES-gruppen uppvisade kortare operationstid (67,5 vs 136 min), lägre VAS-poäng och kortare sjukhusvistelse jämfört med LH-gruppen.

### Implementering av vNOTES-kirurgi

Sjukhuset i Helsingborg/Ängelholm har infört vNOTES-hysterektomi som förstahandsmetod och utför nu ca 85 procent av hysterektomier vaginalt med vNOTES. I Figur 4 visas skiftet av operationsmetod i Helsingborg från 2020 till 2023. Sedan införandet av vNOTES-kirurgi har förekomsten av AH gått ned från ca 40 procent till 5 procent. Andelen minimalinvasiva hysterektomier 2023 är ca 95 procent, och andelen LH är relativt konstant; däremot utförs de operationer som tidigare var robotassisterade med vNOTES i stället. Fördelar ses med vNOTES-kirurgi kontra robotkirurgi vid hysterektomi på benign indikation på sjukhuset i Helsingborg/Ängelholm då vNOTES-kirurgi har lägre operationstid och är billigare och mer minimalinvasiv.

Fyra operatörer, inklusive artikelförfattarna, utför vNOTES-operationer, och ca 185 stycken har gjorts sedan start. Även ca 25 vNOTES-adnexoperationer (sal-

pingektomi eller SOEB [bilateral salpingo-ooforektomi]) har utförts. Konvertering har skett vid 3 av 185 vNOTES-hysterektomier; 2 till laparotomi på grund av odiagnostiserad endometrios, där den ena patienten dessutom hade uterusvikt 1,5 kg, och en till laparotomi på grund av tekniska svårigheter att komma in i fossa vesicouterina vid stor uterusvikt. Preparatet (över 1 kg) togs ut vaginalt och patienten fick enbart tre stycken 5 mm troakarincisioner. Under inlärningskurvan var medeloperationstiden för vNOTES-hysterektomi 69 minuter och genomsnittlig blödningsmängd var 58 ml; i 15 fall var uterusvikten över 800 g. Den tyngsta livmodern vägde 2 938 g, och hela preparatet morcellerades ut vaginalt. Patienten gick hem nästkommande dag med Hb-sänkning från 142 till 138 g/l.

Förekomsten av komplikationer är lägre under inlärningsperioden för vNOTES än för hysterektomier i Helsingborg föregående år och motsvarar 4 procent lindriga och 3 procent allvarliga komplikationer. Det förekom ca 8 stycken urinvägsinfektioner/låggradiga infektioner som behandlats konservativt med antibiotika. De allvarliga komplikationerna innefattar 1 infekterat vaginaltoppsshematom, som dränerades, en

---

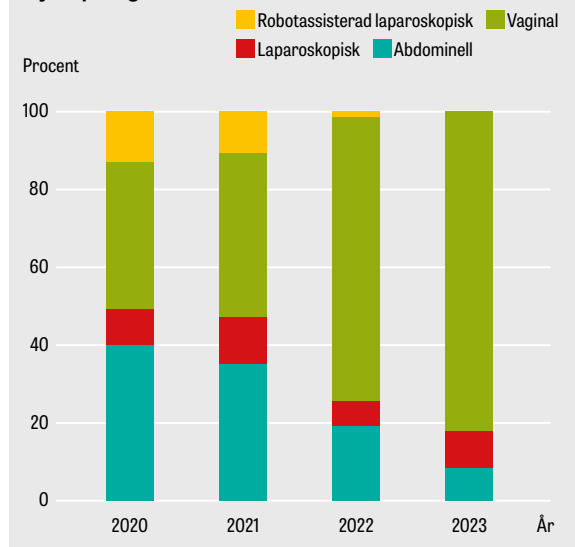
**»Vi anser att vNOTES har tagit minimalinvasiv gynekologisk kirurgi till en ny nivå: patienterna har kunnat opereras snabbt, billigt, med få komplikationer och utan ärr på buken.«**

---

reoperation 3 veckor postoperativt på grund av vaginal blödning, 2 blåsskador samt 2 uretärskador. Uretärskadorna uppkom sannolikt till följd av McCall-suturerna, vilket är en profylaktisk sutur för att förhindra vaginaltoppsprolaps. Blåsskadorna suturerades peroperativt och uretärskadorna behandlades konservativt med uretärstentar. Vid vNOTES-hysterektomi ges en extra dos antibiotika 6–8 timmar postoperativt, då man i utvecklingsfasen i Belgien såg en ökad förekomst av infektioner, möjligen till följd av att gas insuffleras från vagina och in i buken. Efter utvecklingsfasen gjordes en studie med 750 vNOTES-hysterektomier som visade en postoperativ infektionsfrekvens på 1,1 procent [13]. I den inledande fasen av implementeringen av vNOTES i Helsingborg gavs enbart perorala antibiotika som en dos. Efter dränering av det infekterade vaginaltoppsshematomet (i början av implementeringen) har inga patienter krävt inläggande vård till följd av infektion, och den stora majoriteten av låggradiga infektioner inträffade under den period då en dos perorala antibiotika gavs.

De allra flesta patienterna opereras i dagkirugi. Det utförs 4–5 hysterektomier per operationsdag, och antalet hysterektomier har ökat med ca 30 procent mellan 2021 och 2022. Vårdtiden har samtidigt minskat.

**FIGUR 4. Primärincision vid hysterektomi i Helsingborg/Ängelholm. Data från rapportgeneratoren i GynOp-registret.**



Verksamheten på Nacka sjukhus, Stockholm, startade i oktober 2022, och hittills har ca 50 vNOTES-hysterektomier med uterusvikt 45–890 g utförts. Operationstiden har varit 26–65 minuter. Inga allvarliga komplikationer har rapporterats. Samtliga patienter utom en har opererats i dagkirurgi. Verksamheten (som har en laparoskopisk profil) opererade redan före vNOTES-starten 92–95 procent minimalinvasivt, men har med vNOTES-metodiken kunnat öka andelen dagkirurgi väsentligt, liksom antalet operationer per opera-

tionsdag (3 vNOTES-hysterektomier före kl 12 på dagen).

Två patientgrupper som potentiellt skulle kunna gynnas av vNOTES är de med stor uterus och de med högt BMI/fetma, då avståndet från instrumentet i bukväggen till uterus vid en laparoskopisk hysterektomi är långt. Under den endoskopiska delen av vNOTES-operationen är patienten tippad i ca 25 grader i Trendelenburgläge. Detta innebär vid hög uterusvikt att även uterus tippas kranialt, bort ifrån diatermiinstrumenten. Vid en laparoskopisk hysterektomi startas kirurgin kranialt och fortsätter ned mot det trånga området. Likaså är diatermiinstrumenten riktade ifrån uretärerna/bäckenväggen vid en vNOTES-operation. En annan fördel med vNOTES-hysterektomi är att arteria uterina delas tidigt under operationen, vilket gör att huvuddelen av blodförsörjningen till uterus stängs av nästan omgående. Detta kan vara en fördel vid hysterektomier på grund av stor uterus då det finns en ökad blödningsrisk. Ergonomin kan tänkas vara bättre för operatörerna vid vNOTES-kirurgi, då operatören sitter mellan benen och endoskoperar, till skillnad från vid laparoskopisk hysterektomi där operatören ofta har axlarna abducerade och vridna.

Vi anser att vNOTES har tagit minimalinvasiv gynekologisk kirurgi till en ny nivå: patienterna har kunnat opereras snabbt, billigt, med få komplikationer och utan ärr på buken. Vi hoppas att fler patienter och fler kollegor i Sverige kan uppskatta och öka användningen av tekniken, till gagn för kvinnor som genomgår hysterektomi på benign indikation. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Andrea Stuart och Johanna Wagenius håller i vNOTES-kurser i Applied Medicals regi.

Citera som: *Läkartidningen. 2023;120:23052*

## REFERENSER

- Hysterektomi på benign indikation. Årsrapport från GynOp-registret avseende operationer utförda år 2021. Umeå: GynOp (The Swedish National Quality Register of Gynecological Surgery); 2022.
- QuickStats: Percentage of women aged ≥50 years who have had a hysterectomy, by race/ethnicity and year - national health interview survey, United States, 2008 and 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2019;68(41):935.
- Aarts JWM, Nieboer TE, Johnson N, et al. Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(8):CD003677.
- Settnes A, Moeller C, Topsoe MF, et al. Complications after benign hysterectomy, according to procedure: a population-based prospective cohort study from the Danish hysterectomy database, 2004–2015. *BJOG.* 2020;127(10):1269–79.
- Albright BB, Witte T, Toft Aav N, et al. Robotic versus laparoscopic hysterectomy for benign disease: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *J Minim Invasive Gynecol.* 2016;23(1):18–27.
- Simms KT, Yuill S, Killen J, et al. Historical and projected hysterectomy rates in the USA: implications for future observed cervical cancer rates and evaluating prevention interventions. *Gynecol Oncol.* 2020;158(3):710–8.
- Dalsgaard T, Jensen MD, Hartwell D, et al. Robotic surgery is less physically demanding than laparoscopic surgery: paired cross sectional study. *Ann Surg.* 2020;271(1):106–13.
- Baekelandt JF, De Mulder PA, Le Roy I, et al. Hysterektomi by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery versus laparoscopy as a day-care procedure: a randomised controlled trial. *BJOG.* 2019;126(1):105–13.
- Baekelandt J, De Mulder PA, Le Roy I, et al. Adnexectomy by vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery versus laparoscopy: results of a first randomised controlled trial (NOTABLE trial). *BJOG.* 2021;128(11):1782–91.
- Atallah S, Martin-Peres B, Eller D, et al. Natural-orifice transluminal endoscopic surgery. *Br J Surg.* 2015;102(2):e73–92.
- Baekelandt J, Kapurubandara S. Benign gynaecological procedures by vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES): complication data from a series of 1000 patients. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2021;256:221–4.
- Housmans S, Noori N, Kapurubandara S, et al. Systematic review and meta-analysis on hysterectomy by vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES) compared to laparoscopic hysterectomy for benign indications. *J Clin Med.* 2020;9(12):3959.
- Wang CJ, Huang HY, Huang CY, et al. Hysterektomi via transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery for nonprolapsed uteri. *Surg Endosc Other Interv Tech.* 2015;29(1):100–7.
- Yang YS, Kim SY, Hur MH, et al. Natural orifice transluminal endoscopic surgery-assisted versus single-port laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy: a case-matched study. *J Minim Invasive Gynecol.* 2014;21(4):624–31.
- Kim SH, Jin CH, Hwang IT, et al. Post-operative outcomes of natural orifice transluminal endoscopic surgery-assisted vaginal hysterectomy: a comparative study. *Obstet Gynecol Sci.* 2018;61(2):261–6.
- Kaya C, Alay İ, Cengiz H, et al. Comparison of hysterectomy cases performed via conventional laparoscopy or vaginally assisted natural orifice transluminal endoscopic surgery: a paired sample cross-sectional study. *J Obstet Gynaecol.* 2021;41(3):434–8.
- Yang CY, Shen TC, Lin CL, et al. Surgical outcomes of hysterectomy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES) compared with laparoscopic total hysterectomy (LTH) in women with non-prolapsed and benign uterine diseases. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2020;59(4):565–9.
- Nulens K, Bosteels J, De Rop C, et al. vNOTES hysterectomy for large uteri: a retrospective cohort study of 114 patients. *J Minim Invasive Gynecol.* 2021;28(7):1351–6.
- Wang X, Li J, Hua K, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES) hysterectomy for uterus weighing ≥1 kg. *BMC Surg.* 2020;20(1):234.
- Kaya C, Yıldız Ş, Alay İ, et al. The comparison of surgical outcomes following laparoscopic hysterectomy and vNOTES hysterectomy in obese patients. *J Invest Surg.* 2022;35(4):862–7.

## SUMMARY

**vNOTES hysterectomy – a new minimally invasive method for gynecologic surgery**

vNOTES hysterectomy is a scarless minimally invasive method with a vaginal approach to the abdominal cavity combined with endoscopic overview. Studies have shown that patients who underwent vNOTES hysterectomy had less pain and shorter hospital stay than after laparoscopic hysterectomy.