

Expanding the Role of vNOTES in Gynecologic Oncology Surgery

김성민

고려대학교 의과대학 산부인과



고려대학교안암병원

Disclosure

Nothing to disclose.

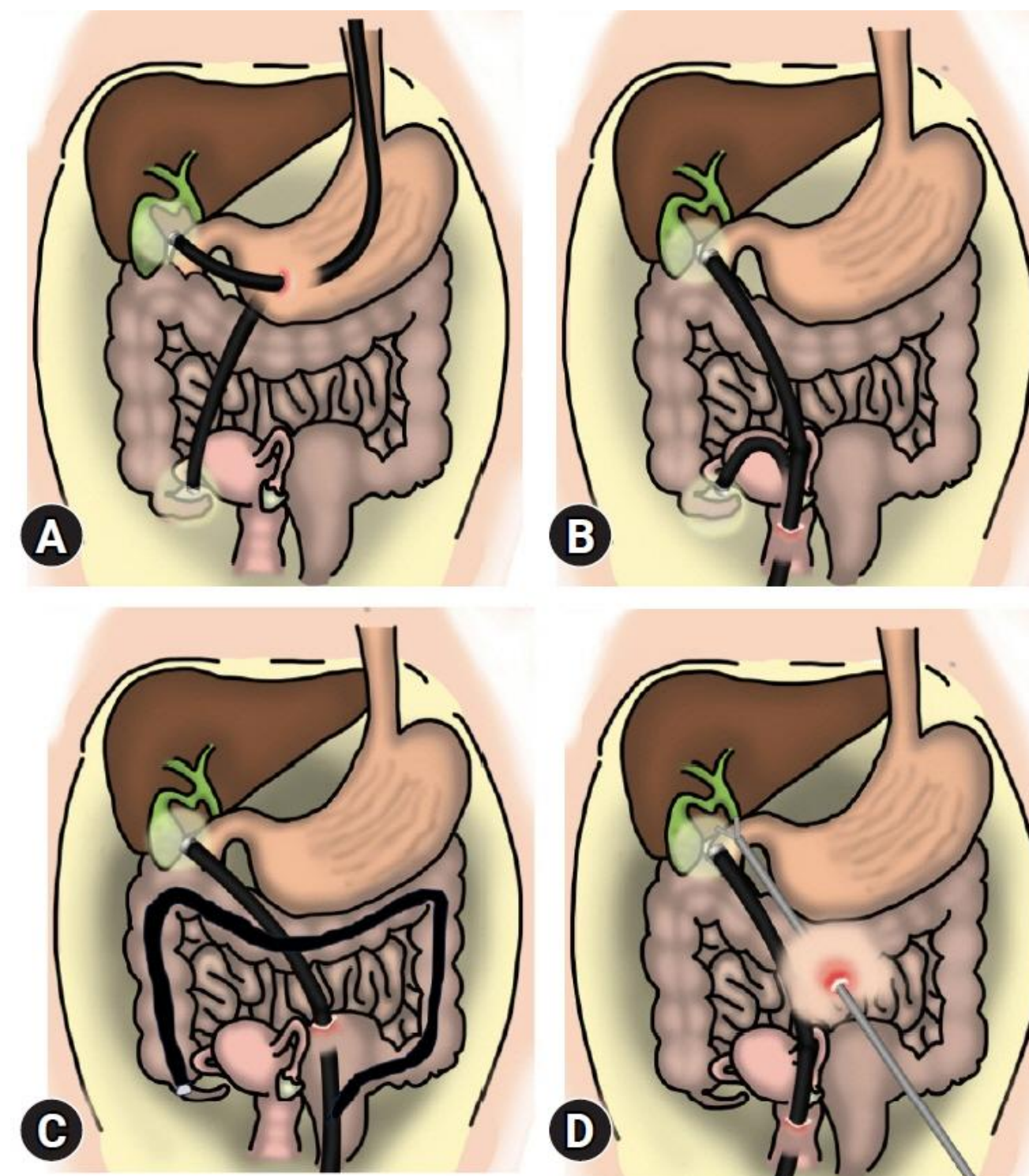
01

vNOTES란?

NOTES: Natural orifice transluminal endoscopic surgery

복벽 절개 없이 **자연개구부**(입·질·항문 등)로 내시경을 넣어 복강에 접근하는 무흉터 수술

- 2004** Kalloo 등(Johns Hopkins): 경위 복강경(돼지)으로 개념 확립
- 2004** Reddy·Rao: 첫 인체 NOTES(경위 총수절제)
- 2005** NOscar 컨소시엄 결성(ASGE·SAGES) → 2006 백서로 과제 정리
- 2007** Marescaux: 첫 인체 경질 담낭절제 — "Surgery without scars"

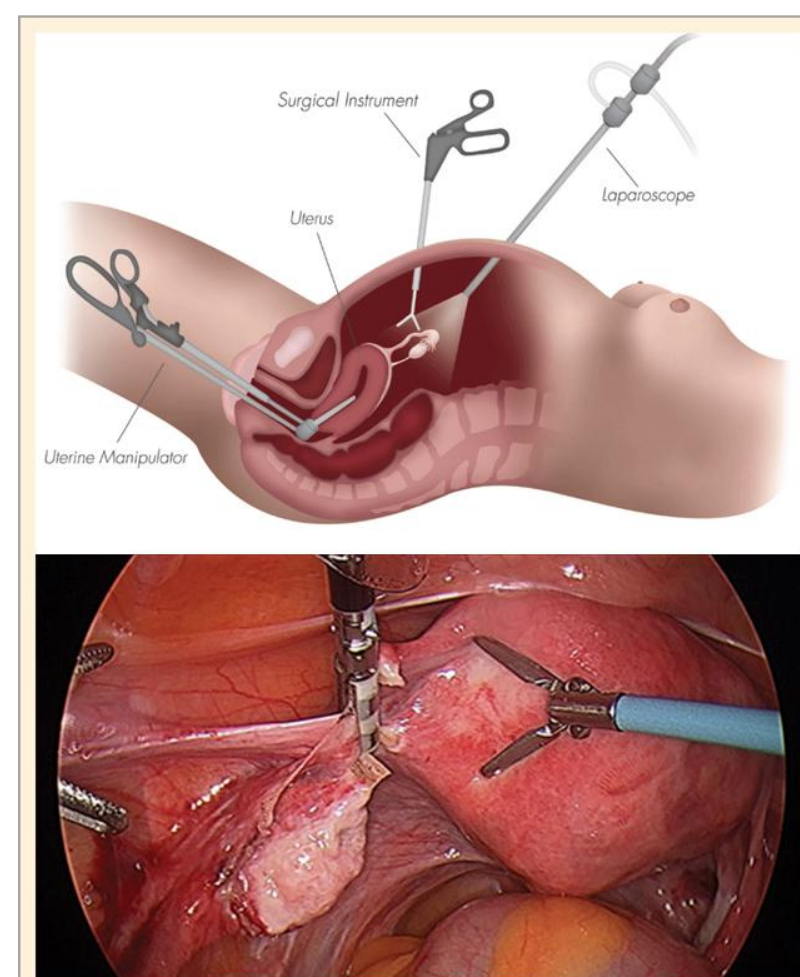


정의

vNOTES: 질을 통한 자연개구부 내시경수술

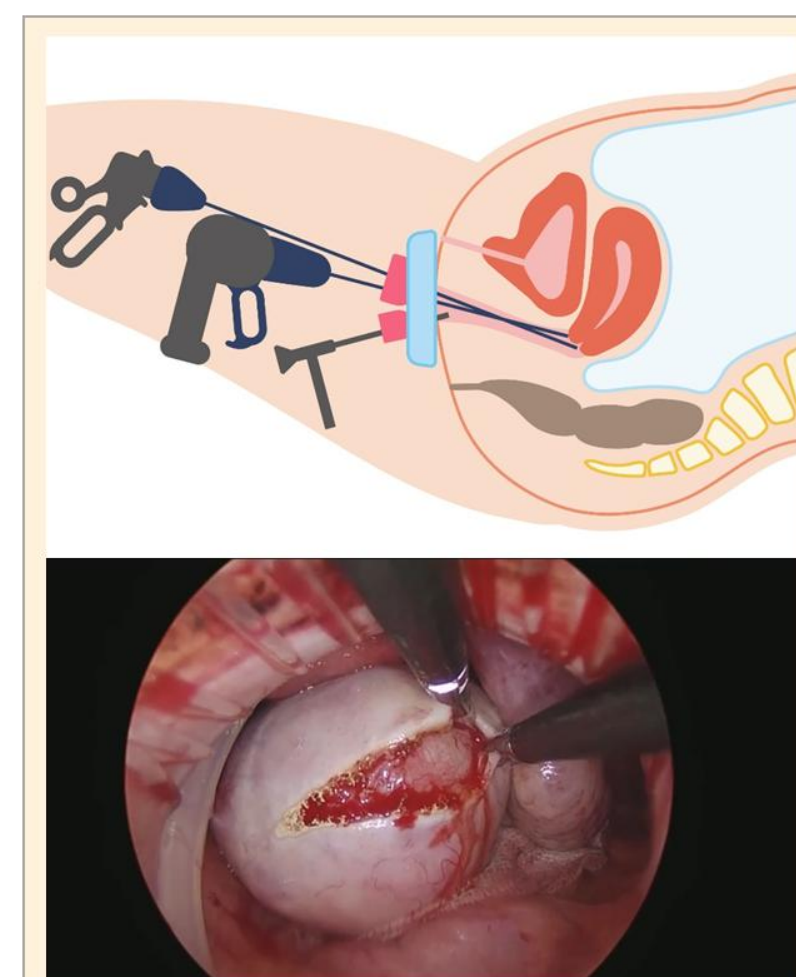
vaginal Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery

질 후벽 또는 측벽을 절개하여 복강 또는 후복막강으로 접근하는 **단일공 내시경수술**. 복벽 절개가 없어 체표에 흉터가 남지 않는다.



통상적 복강경

복벽 3~4개 절개(투관침) · 제대·하복부 흉터 · 복벽 합병증 가능(탈장·감염) · 재유착 시 재수술 접근 제한

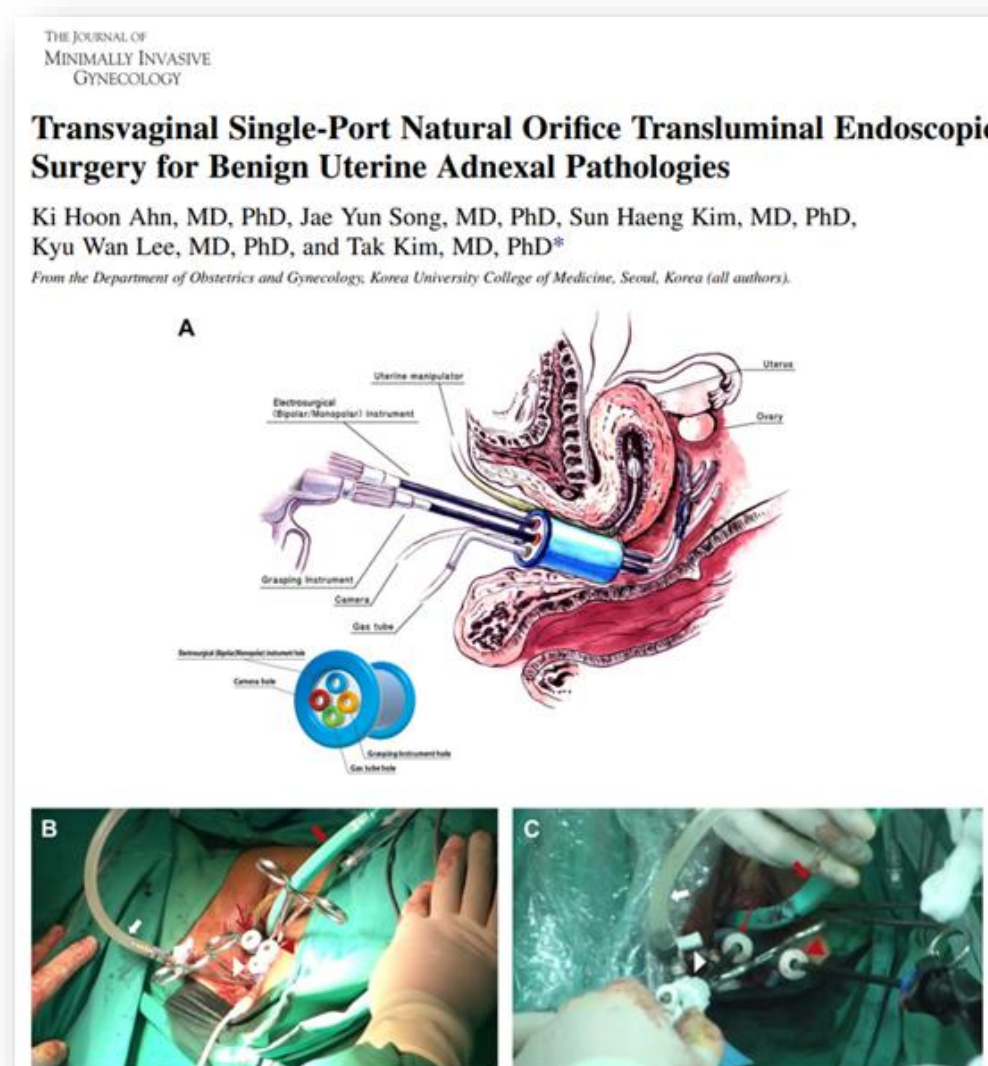


vNOTES

질을 통한 단일 접근 — 무흉터 · 복벽 합병증 회피 · 통증 ↓ · 회복 ↑ · 비만·유착 환자에서 특히 유리

역사 복강경에서 vNOTES까지

1901	1940s~	1988	2012	2015	2019	2024~
첫 복강경 (Kelling)	Culdoscopy — 질을 통한 관찰	첫 복강경 자궁절제 (Reich)	vNOTES 부인과 도입 보고 (JMIG)	Total vNOTES hysterectomy (Baekelandt)	첫 RCT — HALON (BJOG)	종양 적응증 확장 · 근치술 · SLN



Journal of Minimally Invasive Gynecology 2012

Transvaginal Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) for Hysterectomy: Feasibility Report of an Innovative Approach

H. Su, C.-F. Yen, K.-Y. Wu, C.-M. Han and C.-L. Lee

Journal of Minimally Invasive Gynecology, The, 2012-11-01, Volume 19, Issue 6, Pages S85-S85, Copyright © 2012

Design

Case series study.

Patients

From May to December 2010, 16 patients of benign uterine diseases eligible for laparoscopic hysterectomy were recruited for transvaginal NOTES approach.

Intervention

Intraoperative and postoperative surgical outcomes were measured.

Measurements and Main Results

All included hysterectomies were completed by transvaginal NOTES without conversion to conventional laparoscopy. With mean ($\pm$ SEM) uterine weight of 538.8 ± 102.9 gm, the mean operative time was 122.7 ± 17.6 minutes, and with mean blood loss 379.4 ± 95.4 mL. The mean postoperative hospital stay was 2.8 ± 0.2 days. No intraoperative or postoperative complication was noted in this series.

Conclusion

Hysterectomy in benign diseases can be feasibly carried out by our innovative transvaginal NOTES. Further prospective studies are awaited to reveal its real scale in clinical applications.

Journal of Minimally Invasive Gynecology 2012

장점

vNOTES가 주는 이점

무흉터

체표 절개 없음 — scarless surgery

통증 감소

술후 통증·진통제 요구 감소

빠른 회복

재원기간 단축 · 당일수술 가능

복벽 합병증 회피

제대 탈장 · 창상 감염 없음

난이 환자에 유리

비만 · 복강내 유착 등 복벽 접근 곤란 시

즉각적 골반 접근

질을 통해 자궁·부속기 pedicle에 바로 도달

과제

극복해야 할 도전 과제

제한된 시야·공간

좁은 작업 공간, disergonomic — 기구 삼각화(triangulation)가 어렵다

학습 곡선

새로운 해부학적 시야와 기구 조작에 대한 충분한 적응 기간이 필요하다

전용 장비 부족

vNOTES에 최적화된 기구·플랫폼이 아직 제한적이어서 술기 표준화가 진행 중

안전성 데이터

악성·유착 등 특정 환자군의 장기 근거가 부족

양성 자궁절제 근거 – RCT (HALON)

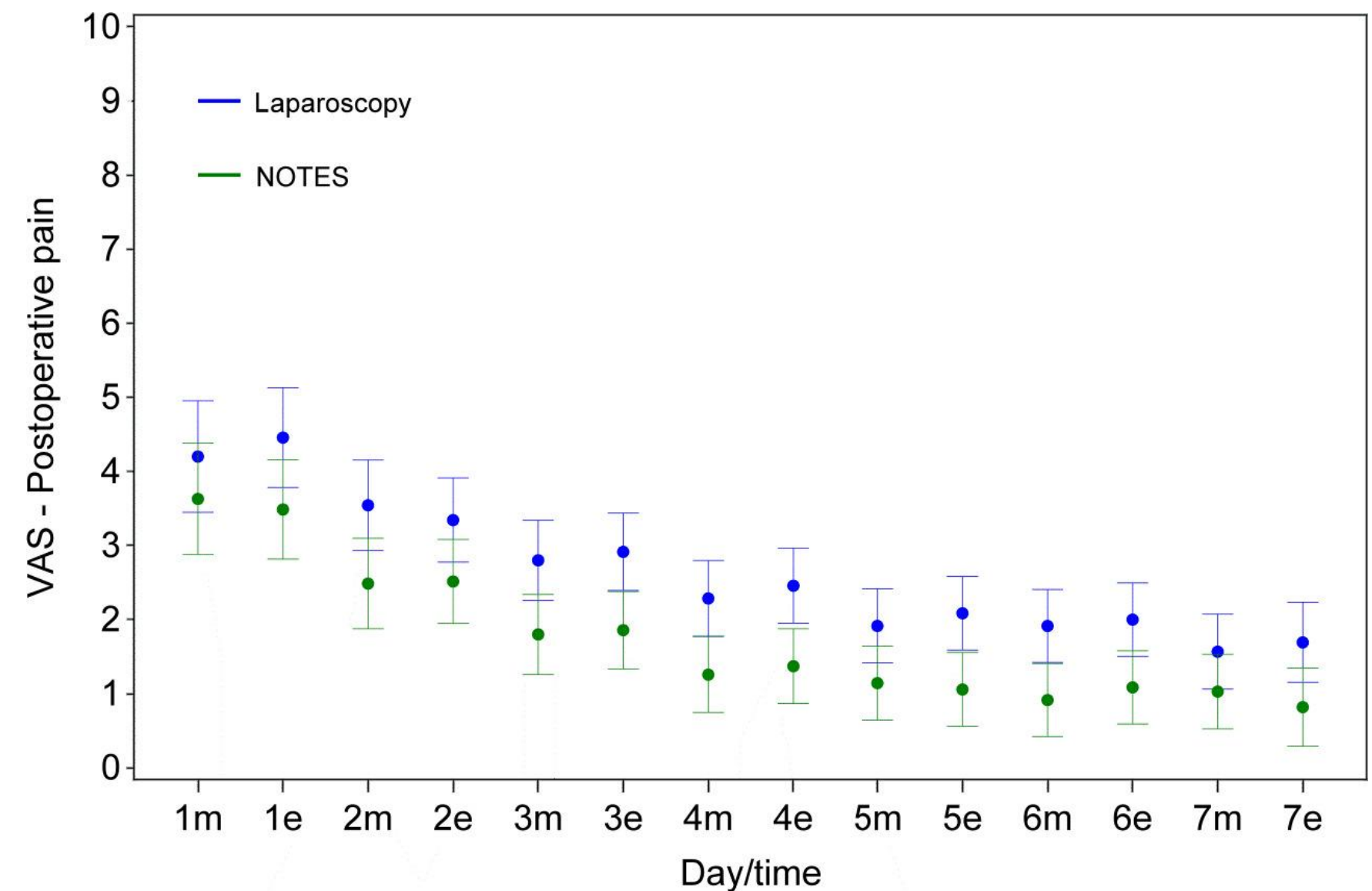
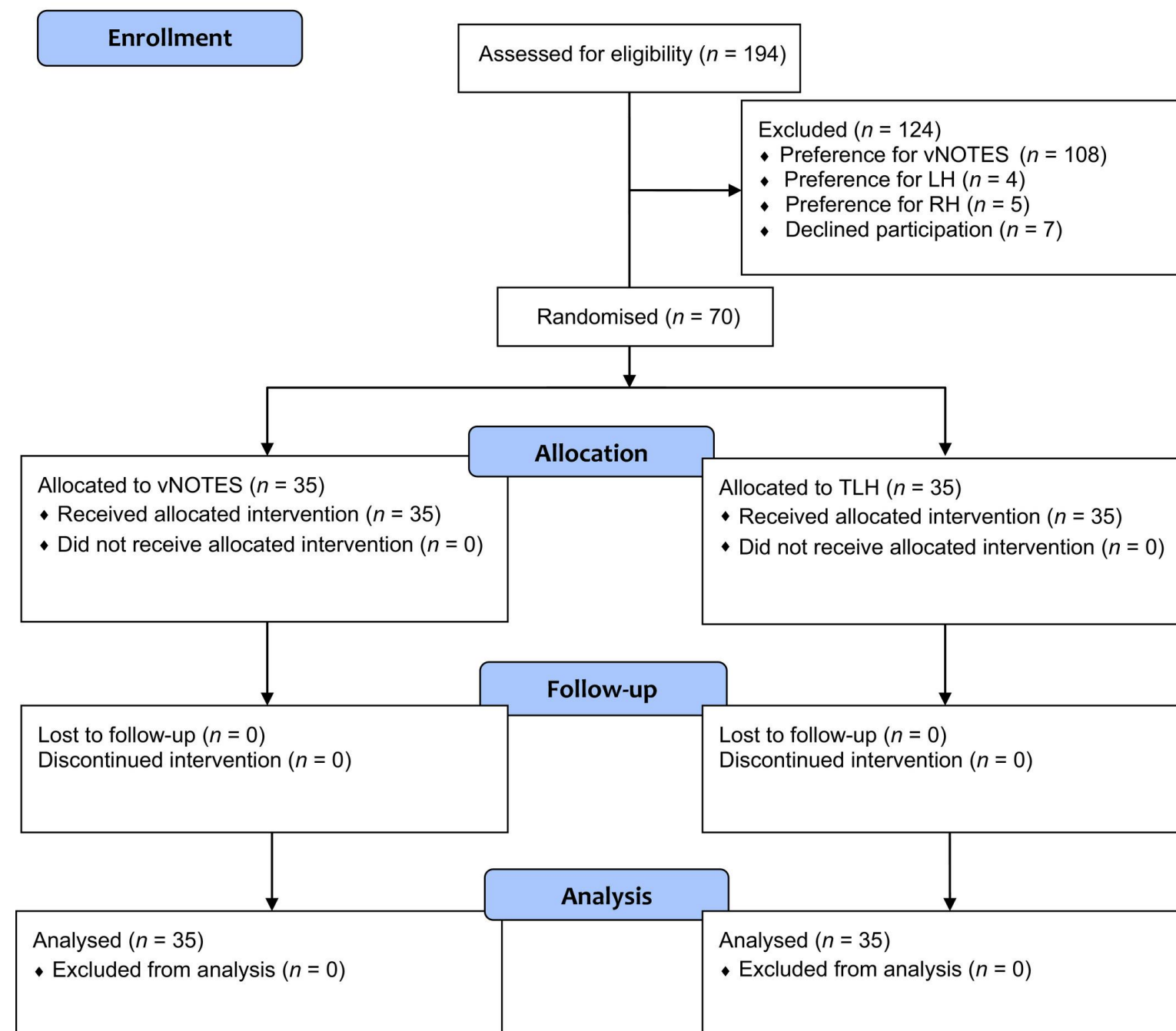
Gynaecological surgery | [Full Access](#)

Hysterectomy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery versus laparoscopy as a day-care procedure: a randomised controlled trial

JF Baekelandt, PA De Mulder, I Le Roy, C Mathieu, A Laenen, P Enzlin, S Weyers, BWJ Mol, JJA Bosteels

First published: 16 October 2018 | <https://doi-org-ssl.ocam.korea.ac.kr/10.1111/1471-0528.15504>

CONSORT 2010 Flow Diagram



양성 자궁절제 근거 - meta

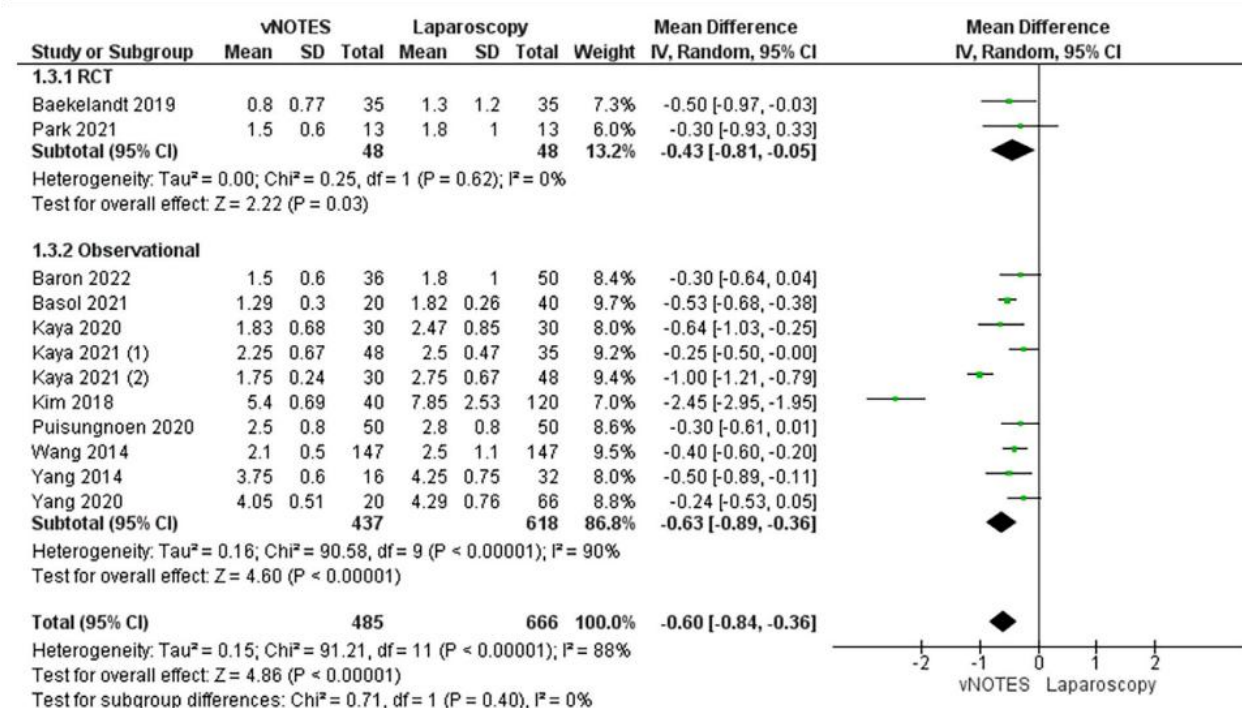
AJOG Glob Rep 2024 · 2월호

vNOTES vs LAVH

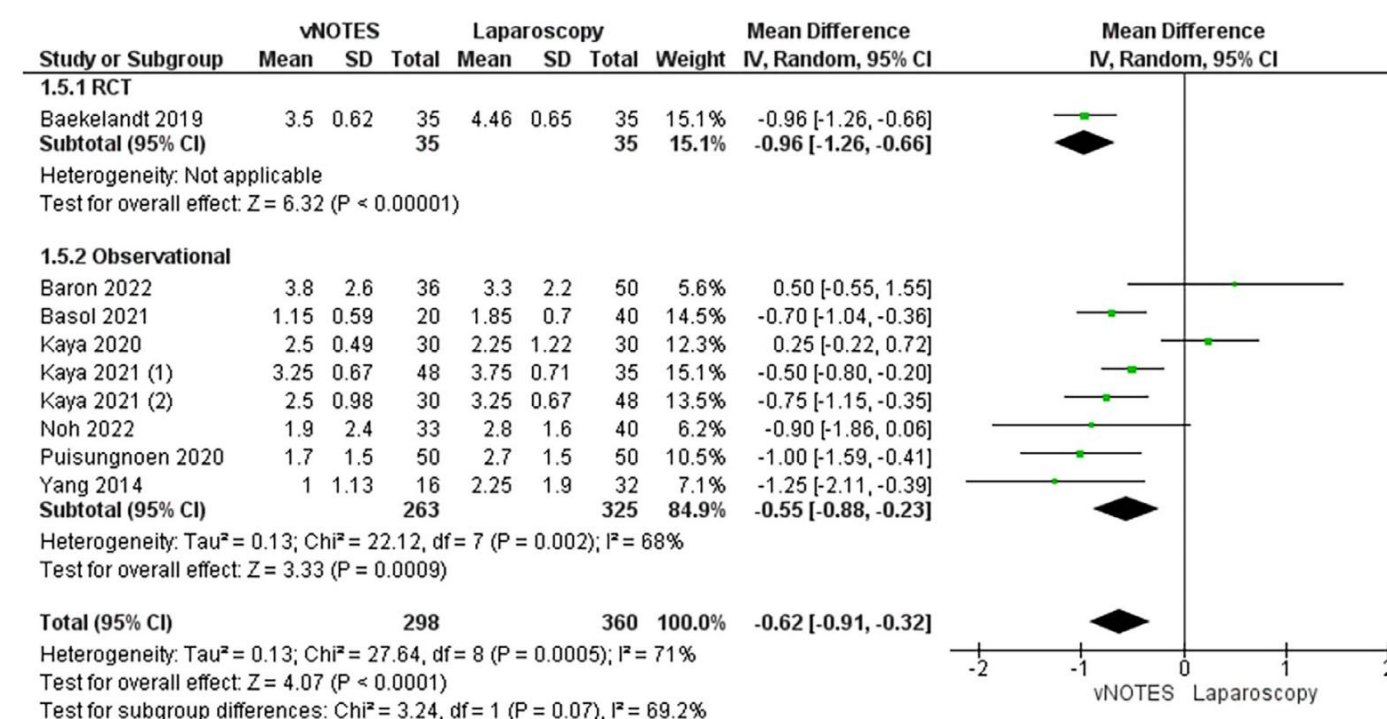
우수(superior): 술후 통증 · 재원기간 · 수술시간 · 합병증 · 수혈률

차이 없음: 출혈량, 전환율, 술중 합병증

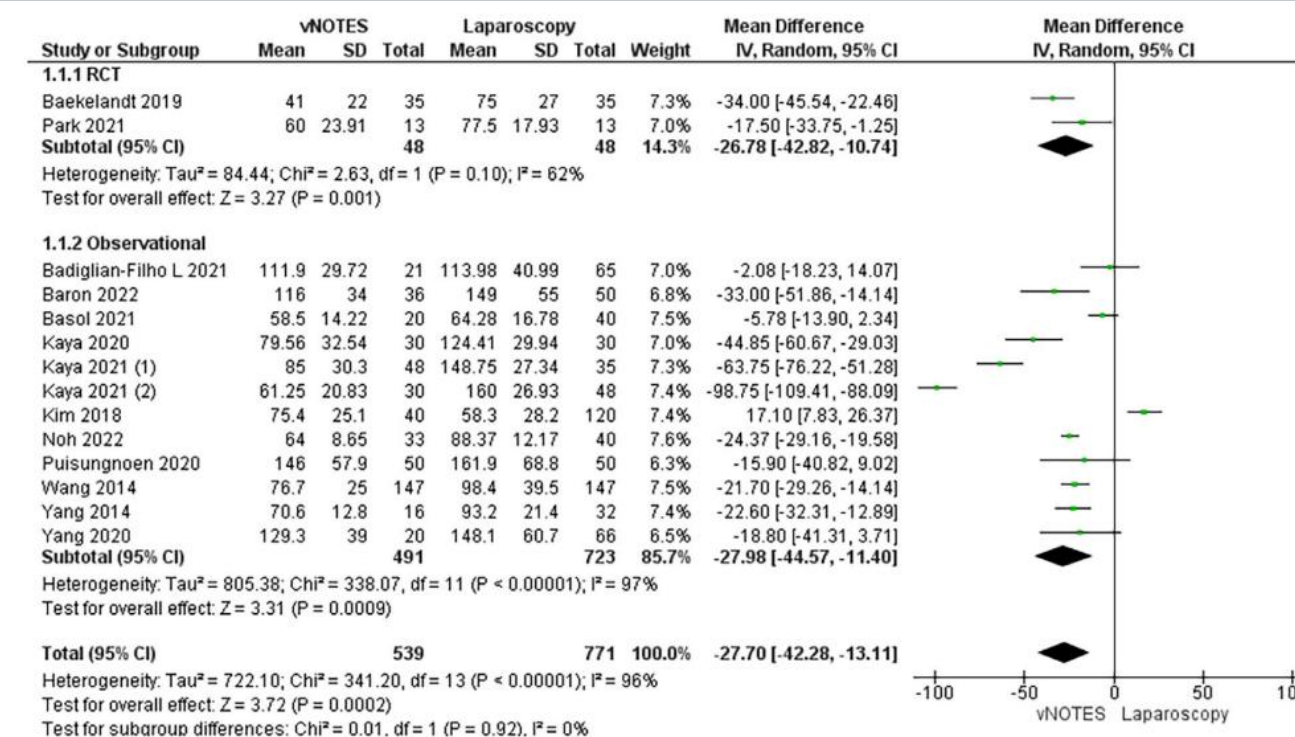
Meta-analysis of length of hospital stay (in days)



Meta-analysis of the VAS score on postoperative day 1



Meta-analysis of the total operation time (in minutes)



CI, confidence interval; IV, inverse variance; RCT, randomized controlled trial; SD, standard deviation; vNOTES, vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery.
Marchand. Vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery vs laparoscopic hysterectomy. Am J Obstet Gynecol Glob Rep 2024.

양성 자궁절제 근거 - meta

AJOG Glob Rep 2024 · 5월호

vNOTES vs VTH

대부분의 주요 지표에서 대등(no difference)

수술시간 · 출혈량 · 재원기간 · 술중·술후 합병증 · 통증(POD1) → 질
식수술의 이점을 유지하며 내시경 시야 확보

- **No difference** in all studied outcomes, including the duration of operation, estimated blood loss, the duration of hospital stay, the VAS score after 1 day, intraoperative & postoperative complications.

TABLE 1

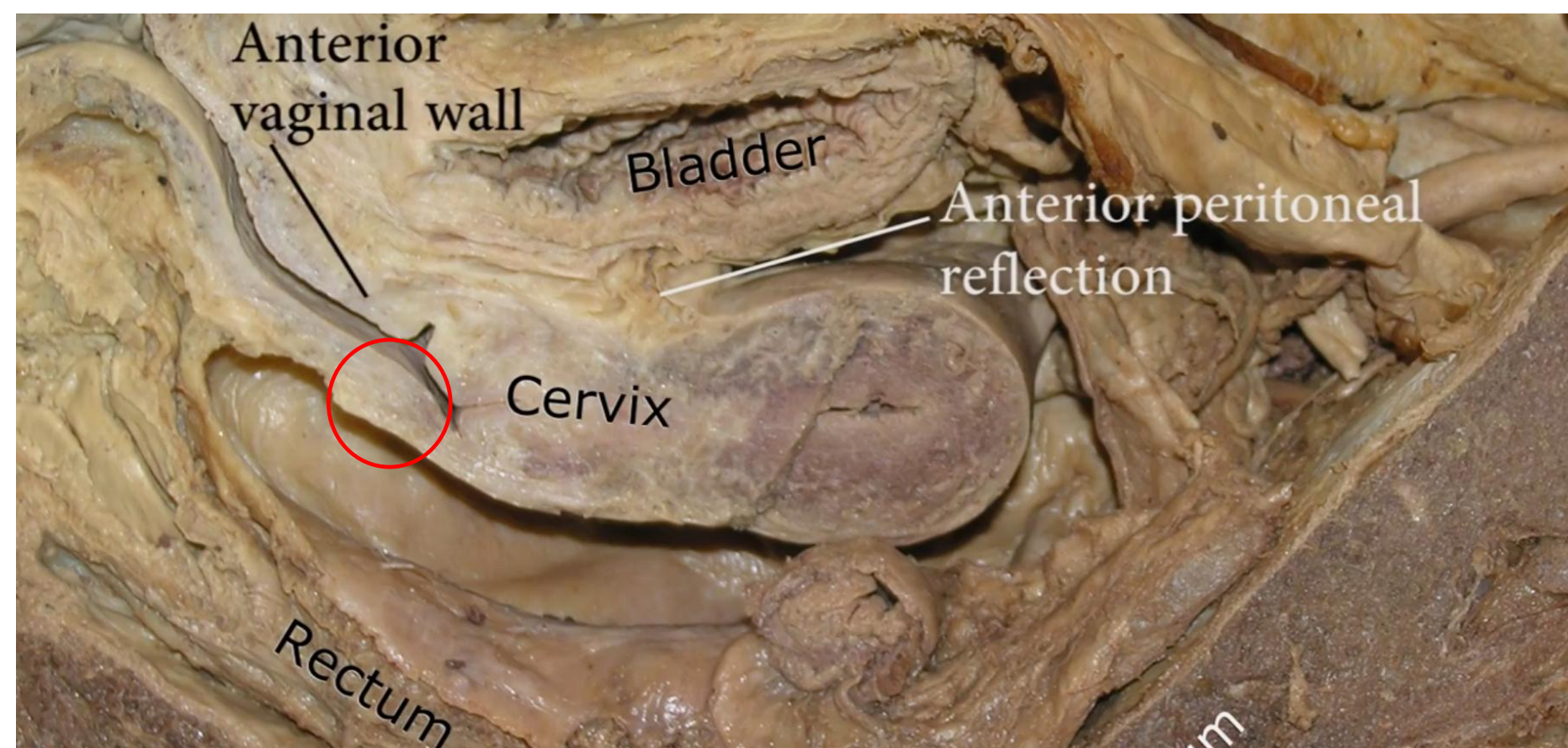
The baseline characteristics of the included participants

Study	Study design	Sample size		Age, years (mean+SD)		BMI (kg/m ²)		Parity (mean+SD)		Prior surgery, n (%)		Prior caesarean section	
		vNOTES	VH	vNOTES	VH	vNOTES	VH	vNOTES	VH	vNOTES	VH	vNOTES	VH
Aharoni 2021 ¹³	Retrospective cohort	65	70	59.93+12.0	59.5+7.7	29.40+5.9	29.26+3.6	3.40+1.7	3.8+1.8	14 (20%)	18 (27%)	NR	NR
Huang 2023 ¹⁴	Retrospective cohort	31	51	61.42±8.96	64.98±7.33	24.43±3.56	23.60±2.72	1.68±0.83	2.06±0.98	2 (6.5%)	4 (7.8%)	0 (0)	1 (2%)
Lee 2018 ¹⁵	Retrospective study	14	42	28.8+7.3	29.3+6.4	24.3+5.0	23.7+4.4	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Merlier 2022 ¹⁶	Retrospective cohort	50	50	48.6±7.4	49.5±8.5	27.5±6.4	25.6±5.2	2.25+1.11	2.25+1.11	7 (14%)	12 (24%)	4 (8%)	8 (16%)

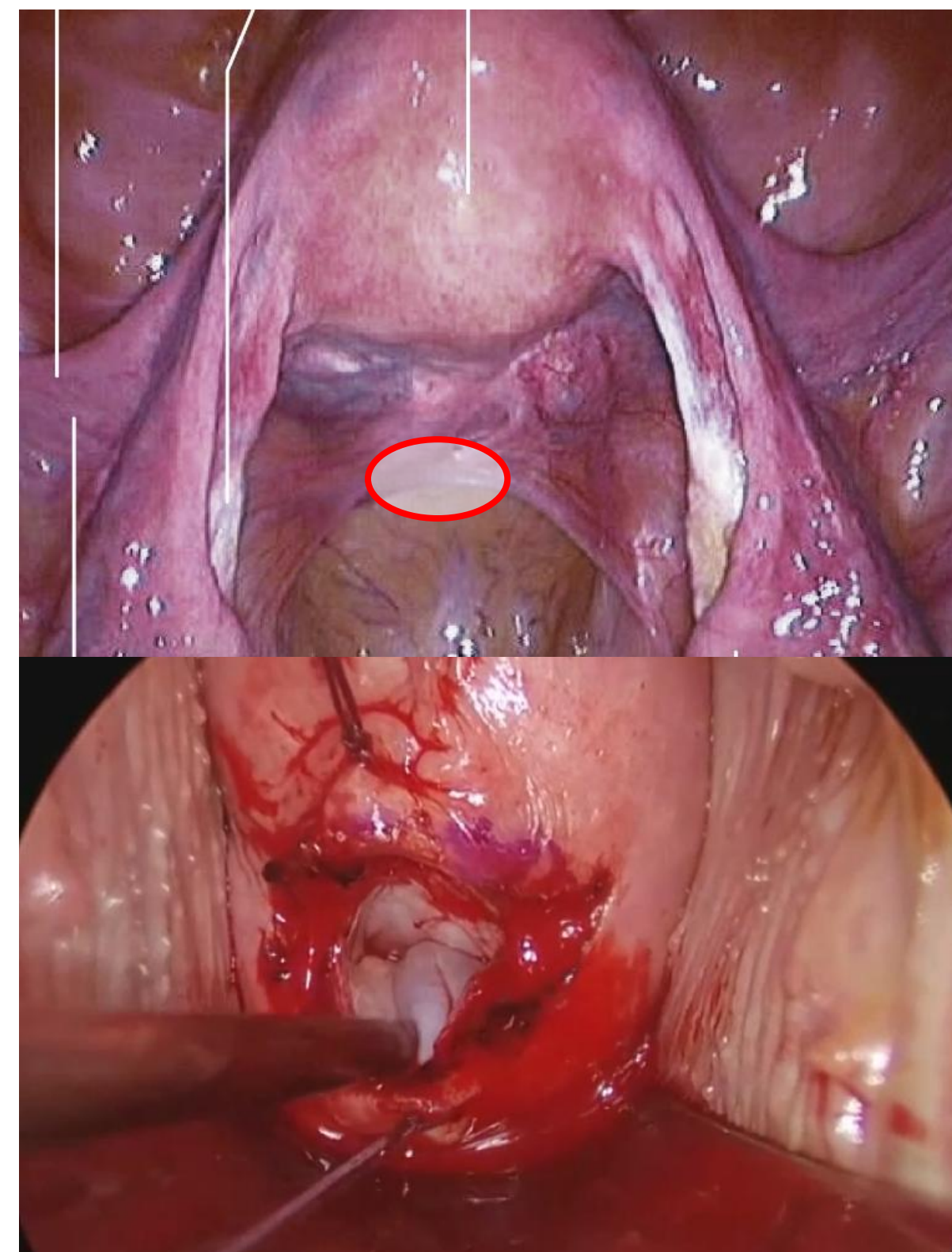
02

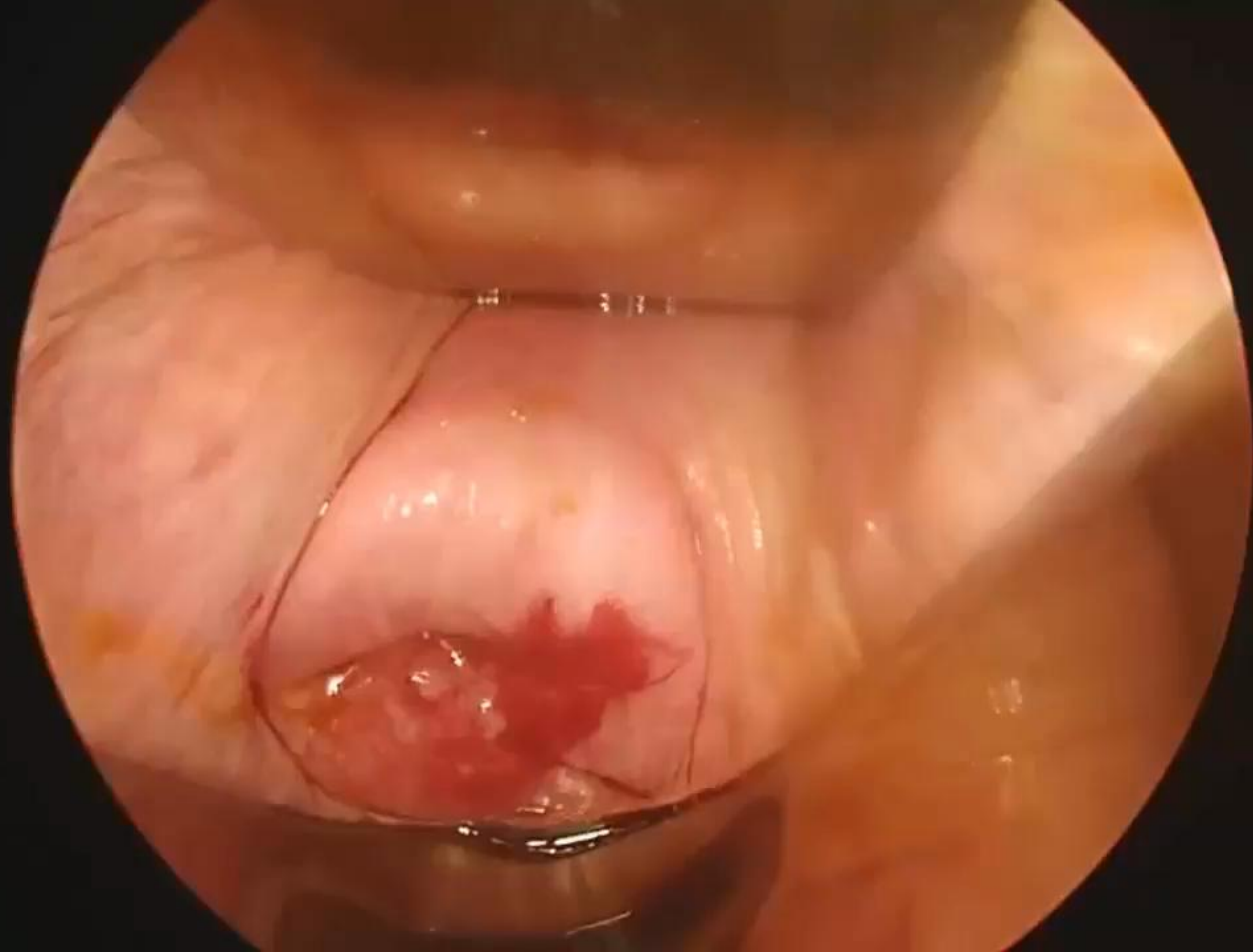
vNOTEs Hysterectomy

Posterior colpotomy



ajog 2016





03

vNOTEs in GYN Oncology

근거 — 전반

부인암 전반 vNOTES: 규모와 분포 (Koulakmanidis 2026)



Systematic Review

Vaginal Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (vNOTES) in Patients with Gynecological Malignancies: A Systematic Review

Aristotelis-Marios Koulakmanidis ^{1,*}, Evangelia Kontogeorgi ¹, Dimitrios Zacharakis ¹, Anastasia Prodromidou ¹, Ioakeim Sapantoglou ¹, Giuseppe Mascellino ², Konstantinos Kypriotis ¹, Nikolaos Kathopoulos ¹, Dimos Sioutis ³, Charalampos Voros ¹, Christos Vrysis ¹, Stavros Athanasiou ¹ and Themis Grigoriadis ¹

926

의심·확진 부인암 환자

61편

포함 연구 (코호트·증례)

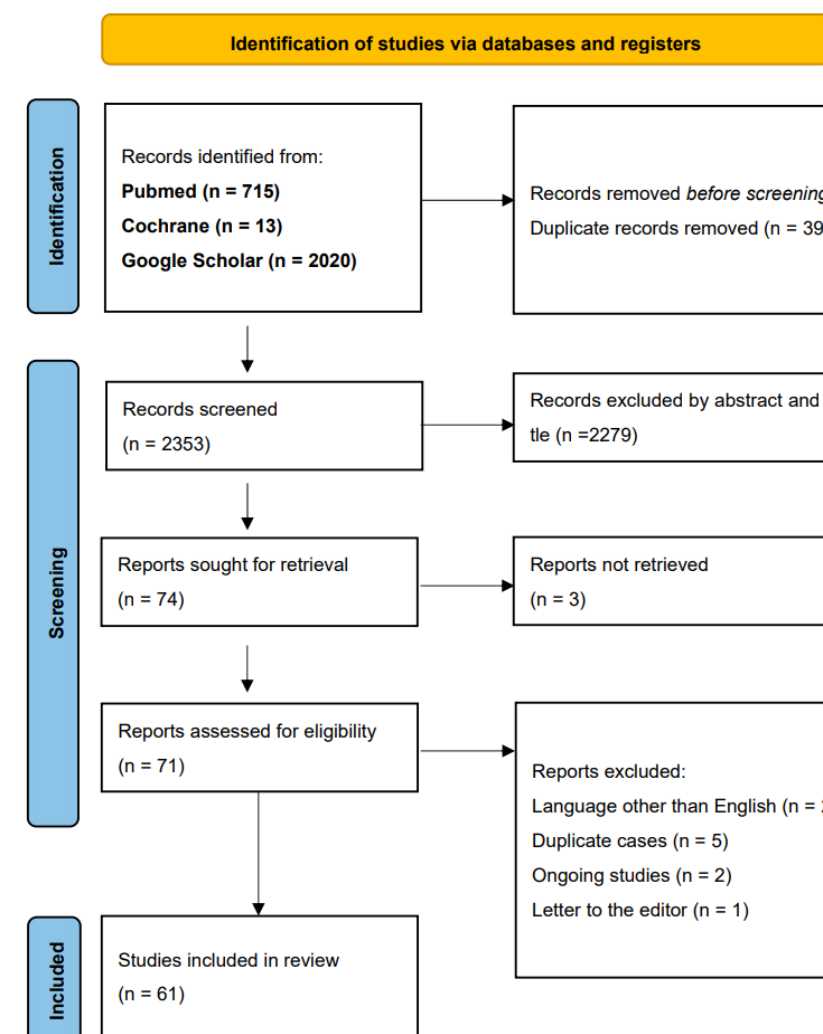


Figure 1. PRISMA 2020 flow diagram of identification, screening, and inclusion of relevant studies.

요점

- 자궁내막암이 91.6%로 압도적
- 난소·자궁경부암은 소수·초기 단계
- 표준치료 대비 비열등을 시사하나 장기 생존자료 부족

증기 종양학적 결과

vNOTES vs 복강경 자궁절제 — Imai et al (2026)



Article
Mid-
Trans
Lapa
A Sir



코호트의 실제 성격

임상적 FIGO stage IA 극조기 저위험 자궁내막암만 포함 — 림프절 평가를 시행한 환자는 완전히 제외(excluded)된 단순 자궁절제술 코호트

Ken Imai¹, Junya Abe², Kenro Chikazawa³, Mina Hasegawa⁴, Nanami Suzuki⁵, Miyuki Taniguchi⁶ and Tomoyuki Kuwata⁷

올바른 해석

“림프절 평가가 불필요한 극조기 저위험 환자에서 단순 자궁절제만 시행 시, 복강경 대비 무재발생존이 비열등”

감시림프절을 포함한 vNOTES staging 자체의 종양학적 안전성 근거 (X)

8

수술시간(분) - vNOTES 그룹

94.4 vs 92.8

3년 무재발생존(%) · 대등

- 단일기관 후향연구 (J Clin Med 2026;15(9):3350)
- vNOTES 21명 vs TLH 109명
- vNOTES 수술시간 유의하게 짧음 ($p < 0.001$)
- 3년 RFS 94.4% vs 92.8% — 차이 없음 ($p = 0.874$)
- 추적 vNOTES 중앙값 33개월

접근 경로

두 가지 진입: 경복막 vs 후복막

Table 5. Characteristics of the retroperitoneal vs. transperitoneal approach.

Characteristic	Retroperitoneal V-NOTES	Transperitoneal V-NOTES
Access Route	Via retroperitoneal space, avoiding the peritoneal cavity	Through the peritoneal cavity from the vaginal canal
Peritoneum Penetration	Not penetrated	Penetrated to access abdominal cavity
Visualization	Limited, more challenging anatomy orientation	<u>Excellent visualization of intra-abdominal structures</u>
Risk of Intraperitoneal Injury	<u>Lower</u>	Higher (bowel, bladder, vessels)
Adhesion Risk	<u>Reduced</u>	Possible if adhesions present
Suitable For	Select procedures (e.g., lymphadenectomy, small masses)	Broader range of gynecologic surgeries (e.g., hysterectomy)
Learning Curve	<u>Steeper due to complex anatomy</u>	Less steep, similar to standard laparoscopy
CO ₂ Insufflation	Confined to retroperitoneum	Fills the peritoneal cavity
Postoperative Recovery	Potentially faster and less pain	Slightly more discomfort due to peritoneal irritation
Preferred When	Avoiding peritoneal contamination or minimizing invasiveness	When broader access is needed or for complex procedures



100

근거

vNOTES SLN 병기설정: 통합 결과 (경복막 + 후복막)

V-NOTES Sentinel Lymph Node Staging for Endometrial Cancer — Systematic Review (J Clin Med 2025) · 12편 · 253명



155분

평균 수술시간

72 mL

평균 출혈량

Review

V-Notes Sentinel Lymph Node Staging for Endometrial Cancer: A Systematic Review

Mihai Nădăban ¹, Oana Balint ^{2,*} , Cristina Secoșan ² , Alexandru Marius Furău ³, Flavius Olaru ² and Laurențiu Pirtea ²

2.4일

평균 재원기간

3.9%

합병증 (혈관·방광)

0

개복 전환

27.2

평균 BMI (비만 포함)

높은 검출률과 낮은 합병증. 다만 소규모·비교연구 부족 — 장기 종양학적 자료는 여전히 필요.

근거

감시림프절 검출률: 접근법 간 차이 없음

98.2%

전체 검출률

93.7%

양측 검출률

읽는 법

- 경복막 vs 후복막 접근 간 검출률에 통계적 차이 없음 ($p=0.67$)
- SLN의 약 90%가 obturator/external iliac 영역에 위치
- 어떤 접근이든 검출 성능은 확보 — 관건은 안전성·재현성

Cervical Cancer

vNOTES 근치자궁절제술 — Baekelandt (2024)

vNOTES radical hysterectomy + SLN
— 3례 보고 (J Minim Invasive Gynecol 2024)

vNOTES Radical Hysterectomy A new approach to cervical cancer

Jan F Baekelandt MD PhD
Department of Gynecologic Oncology
Imelda Hospital
Department of Development and Regeneration
University of Leuven
Belgium

난소암 · 경계성

가장 제한적인 근거 — spillage가 관건

현재 위치

조기·경계성 종양에 한해 소규모 증례군 보고
부인암 전반 SR에서 난소암은 6.1%(19례)에 불과
표준(개복·복강경 병기설정)을 대체할 근거 없음

핵심 위험 — 낭종 파열·복강내 파종

난소암은 파종 시 병기 상승·예후 악화
좁은 공간에서 종양 조작 → 파열 위험
무손상 적출(intact removal)·회수백 사용이 어려울 수 있음
매우 신중한 환자 선택, 연구 환경 국한

결론 핵심 정리

1 가장 확립된 적응증

조기 자궁내막암의 후복막 감시림프절 병기설정 — 높은 검출률·낮은 합병증

2 림프절은 SLN 중심 전략

완전 골반·대동맥주위 절제는 기술적 한계 — 감시림프절 표적 접근이 현실적

3 자궁경부·난소암은 연구 단계

Baekelandt 근치술도 연구 목적 한정 — LACC의 교훈을 항상 전제

4 전제 조건

적절한 환자 선택 + 전향적 근거 축적 → 무흉터·저침습을 부인암 환자들에게로

참고 문헌

References

1. Baekelandt J, et al. Total vaginal NOTES hysterectomy. J Minim Invasive Gynecol. 2015;22(6):1088–1094.
2. Baekelandt J, et al. Hysterectomy by vNOTES vs laparoscopy as a day-care procedure: RCT (HALON). BJOG. 2019;126(1):105–113.
3. Marchand GJ, et al. vNOTES vs laparoscopic hysterectomy — SR/meta-analysis. AJOG Glob Rep. 2024 Feb;4(1). (PMID 38440153)
4. Marchand GJ, et al. vNOTES vs vaginal hysterectomy (benign) — SR/meta-analysis. AJOG Glob Rep. 2024 May;4(2). (PMID 38883323)
5. Huber D, Hurni Y. Retroperitoneal vNOTES SLN mapping — standardized 10-step approach. Cancers. 2024;16(11):2142.
6. V-NOTES SLN staging for endometrial cancer — systematic review. J Clin Med. 2025;14(18):6451.
7. Koulakmanidis AM, et al. vNOTES in gynecological malignancies — systematic review. J Clin Med. 2026;15(11):4089.
8. Imai K, Abe J, Chikazawa K, et al. Mid-term oncological outcomes of vNOTES vs TLH for early-stage endometrial cancer. J Clin Med. 2026;15(9):3350.
9. Baekelandt J. vNOTES radical hysterectomy for cervical cancer. J Minim Invasive Gynecol. 2024. (PMID 38642886)
10. Ramirez PT, et al. Minimally invasive vs abdominal radical hysterectomy for cervical cancer (LACC). N Engl J Med. 2018;379(20):1895–1904 · JCO. 2024 (final analysis).

감사합니다.
