

ROBOTCHIRURGIE IN DE FUNCTIONELE UROLOGIE



FRANÇOIS HERVÉ
UROLOOG

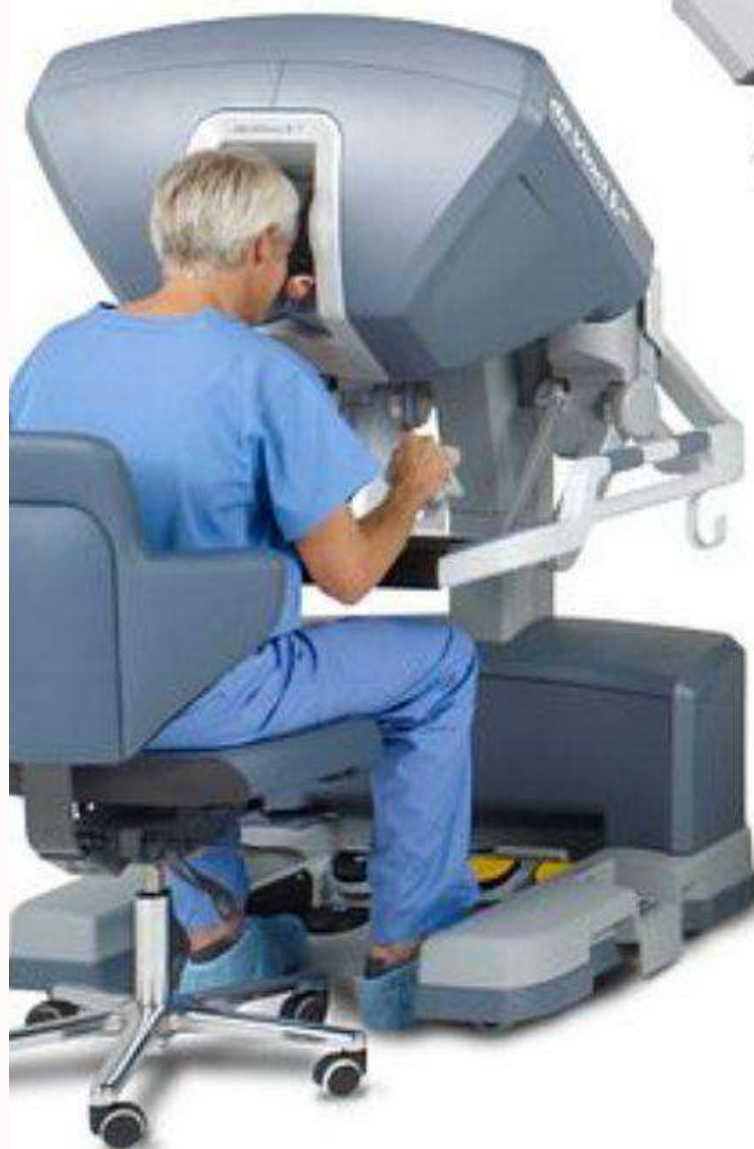


European
Reference
Network

eUROGEN
Urogenital Diseases

 **FACULTY OF MEDICINE
AND HEALTH SCIENCES**

 **UZ
GENT**





**Veerle
DECALF**

RN, PhD

Verpleegkundig specialist
urologie



**George
BOU KHEIR**

MD, MPH, PhD

Uroloog



**Karel
EVERAERT**

MD, PhD

Uroloog



**François
HERVÉ**

MD, PhD

Uroloog



**Kelly
VAN DER EECKEN**

RN, PhD

Verpleegkundig specialist
urologie

Componenten van de robot



Stack (Visietoren)

Beeldverwerkingseenheid, lichtbron en recorder. Het elektronische zenuwcentrum van het systeem.

Robot (Patiëntenwagen)

Mechanische structuur die de gelede armen draagt. Geplaatst naast de patiënt in de operatiezaal.

Chirurgenconsole

Afstandsbedieningspost van waaruit de chirurg de robotarmen bestuurt met maximale precisie.

Waarom Robotica?

Technologische Voordelen

3D-zicht

Vergroot stereoscopisch beeld voor nauwkeurige weefselidentificatie.



Trillingsfilter

Elimineert fysiologisch handtrillen voor stabielere bewegingen.



EndoWrist

Zeven vrijheidsgraden overtreffen de menselijke hand in bewegingsbereik.

Educatief hulpmiddel

Ideale omgeving voor simulatietraining en mentorship op afstand.



Componenten van de robotarm

Gelede arm

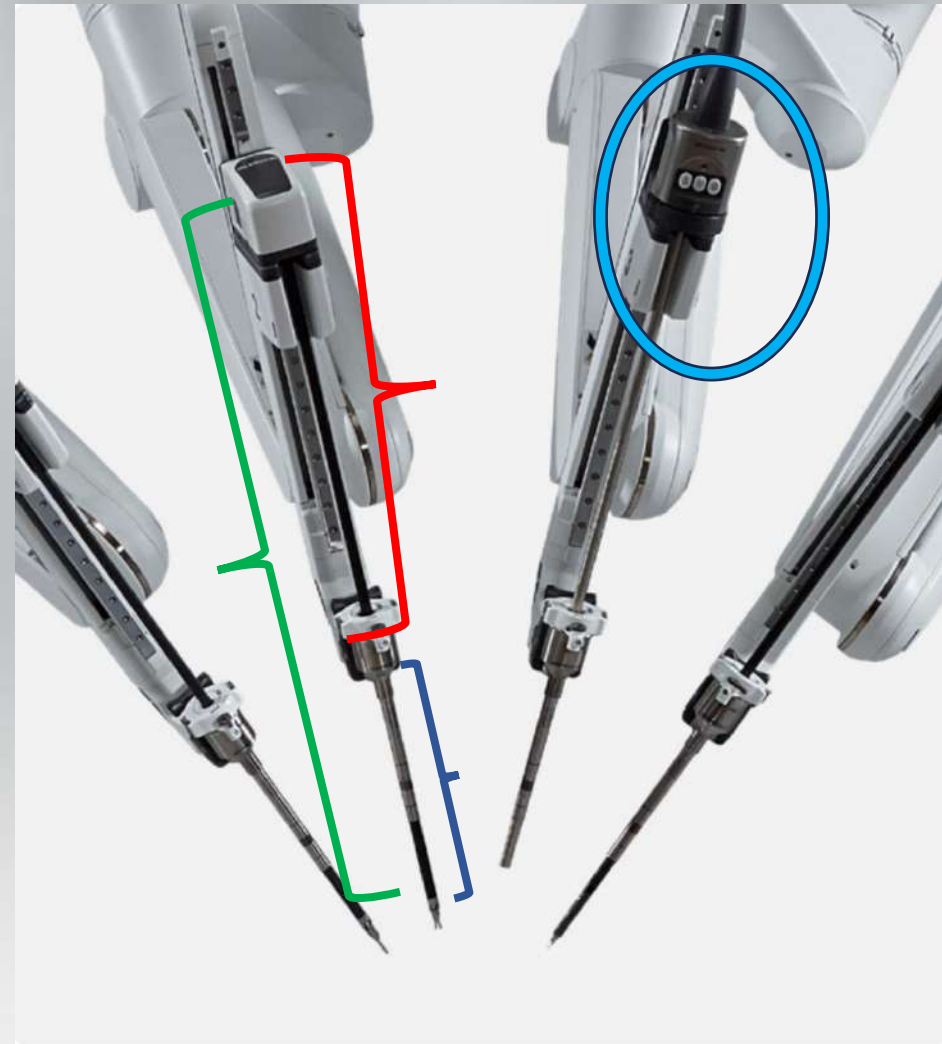
Multi-segment architectuur met meer bewegingsvrijheid dan een mensenpols — ideaal voor complexe chirurgische handelingen in beperkte ruimten.

Camerakop

Gemonteerd op een eigen arm, zorgt voor stereoscopisch high-definition zicht op het operatieveld.

Instrument

Bevestigd aan het distale uiteinde van de arm. Wordt gewisseld afhankelijk van de chirurgische taak die op dat moment wordt uitgevoerd.





De poort

De robotpoort is de interface tussen de mechanische arm en de buikwand van de patiënt. Het ontwerp garandeert stabiliteit en gasdichtheid gedurende de volledige procedure.



De camerakop

De Da Vinci camerakop is een nauwkeurig en veelzijdig component. De fysieke bediening stelt de chirurg in staat het zicht aan te passen zonder de console te verlaten.

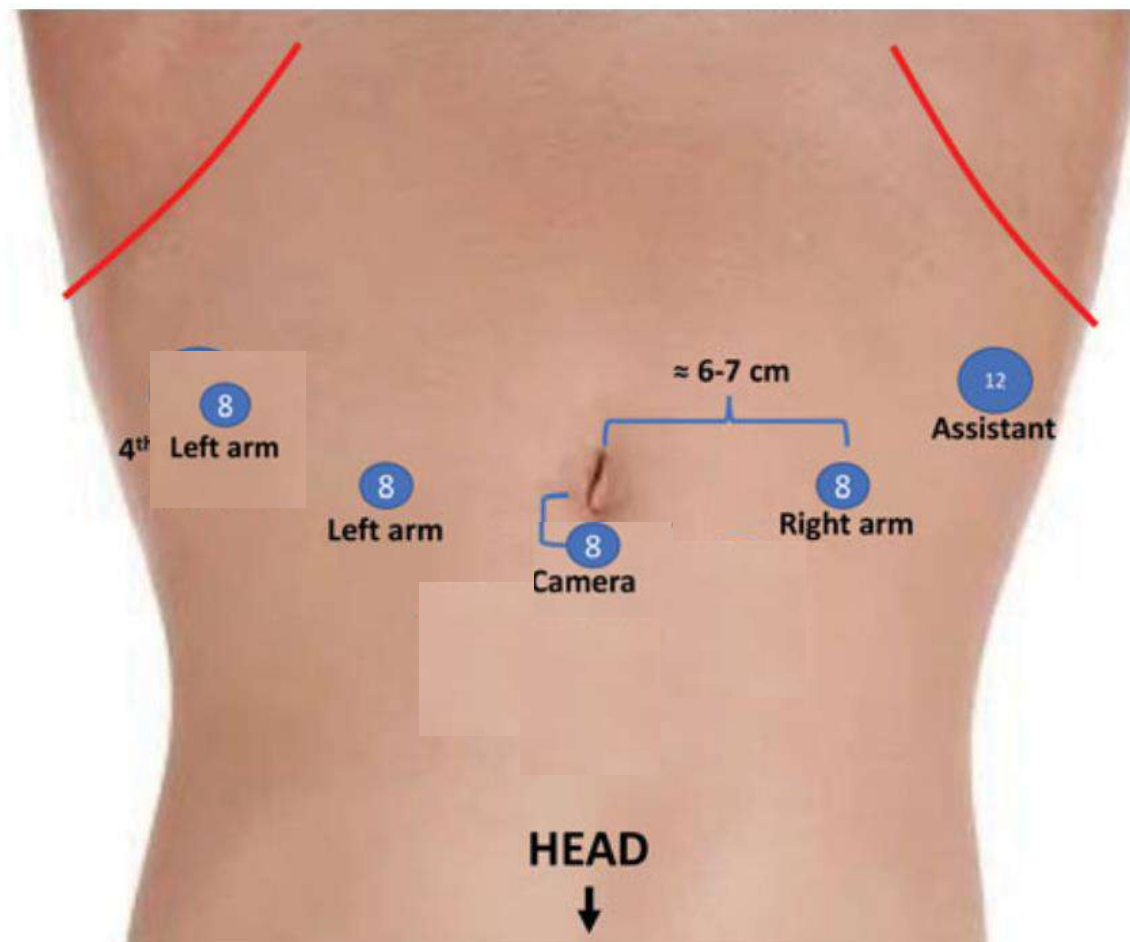
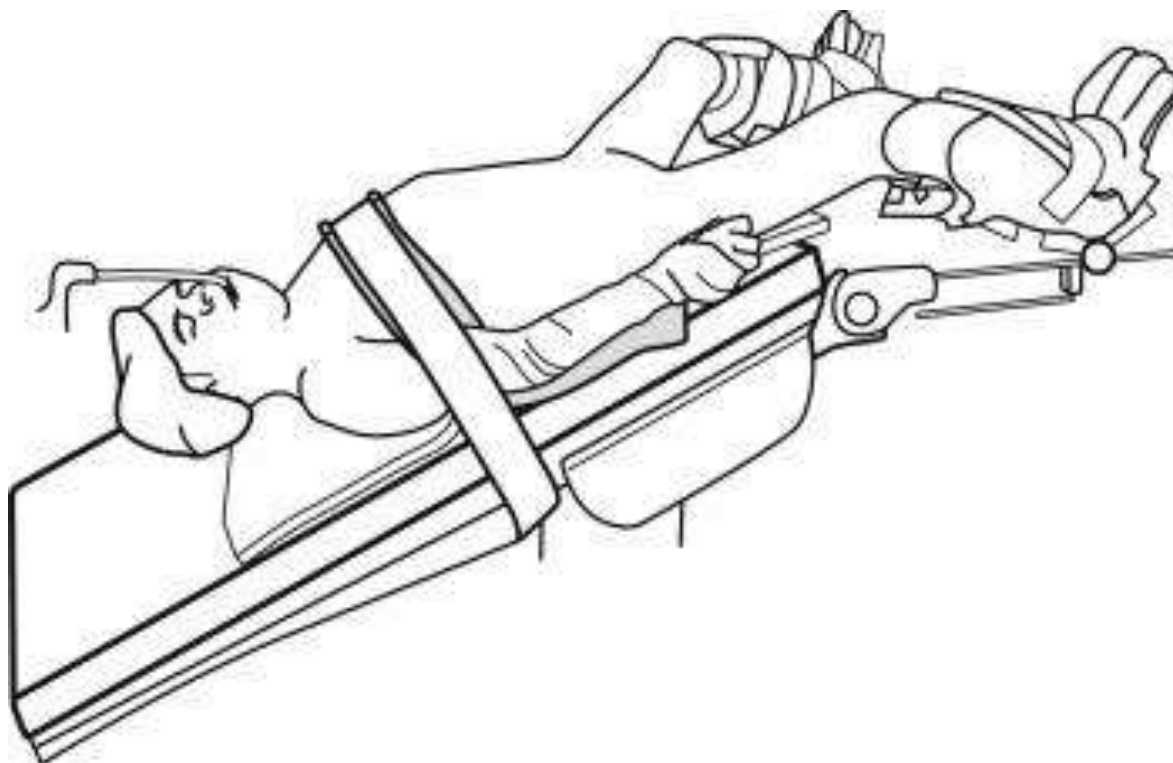


30° oriëntatie : Kantelt 30° omhoog of omlaag voor optimale kijkhoek naar het doelgebied.



Opname & foto: Vastleggen van stilstaande beelden of video rechtstreeks vanuit de camerakop.

Patiënt - Poortpositie

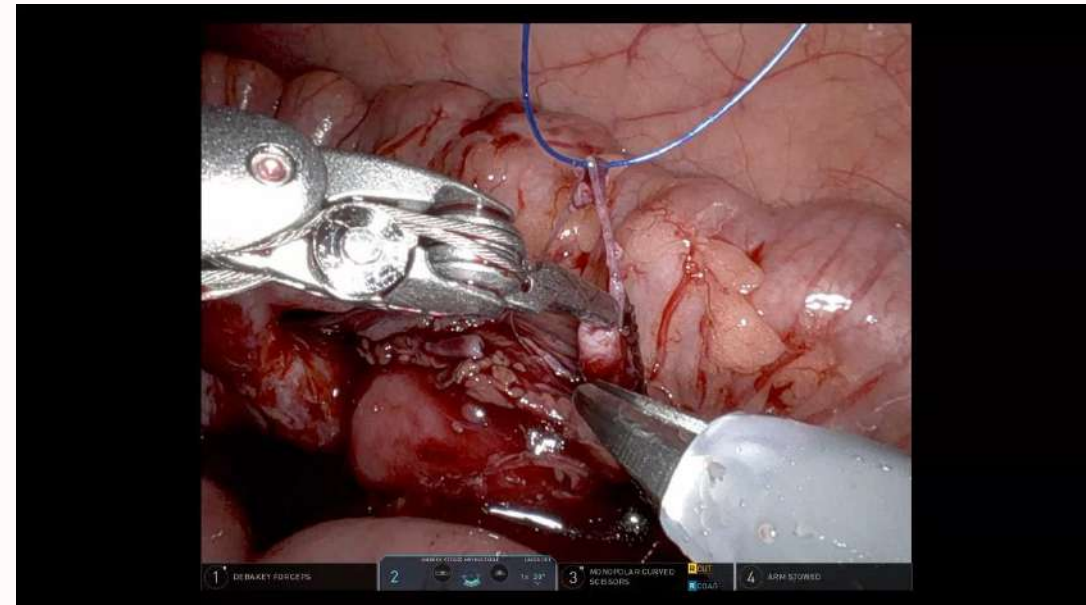
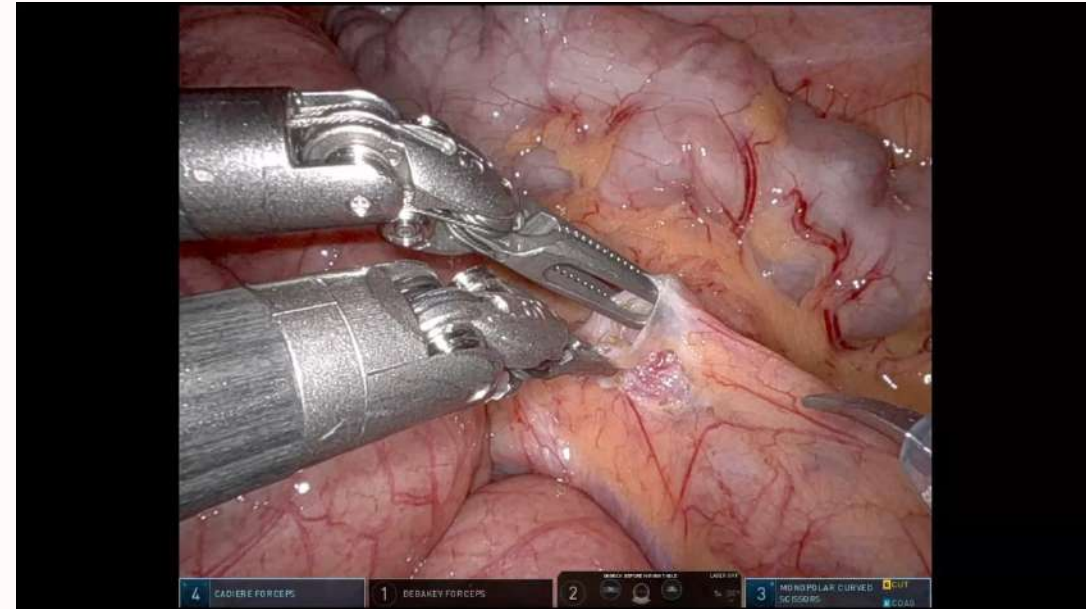


Instrumenten



Dissectie

Scherpe en stompe instrumenten voor fijne weefseldissectie langs anatomische vlakken.



Instrumenten



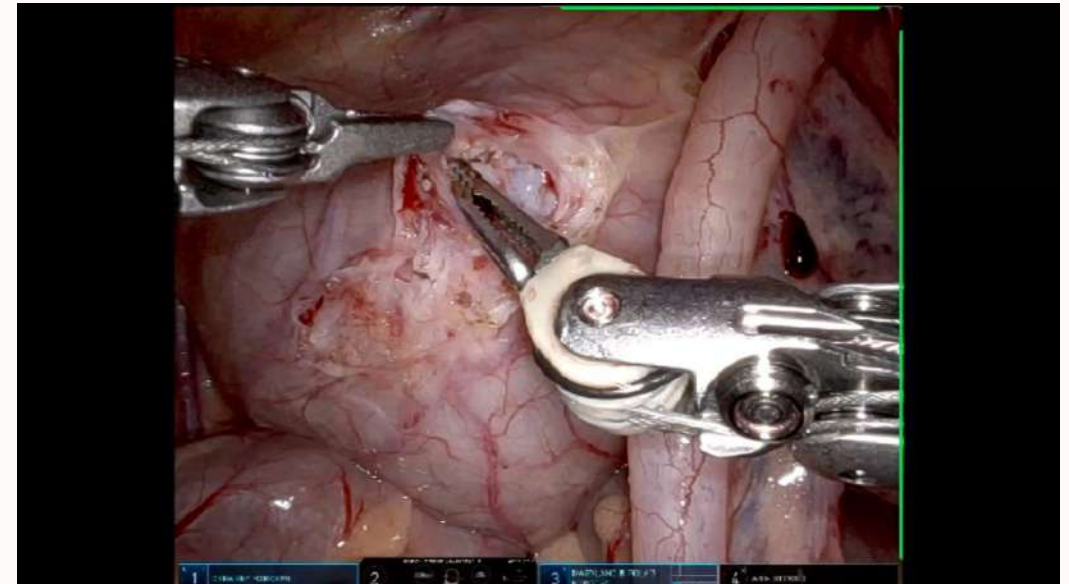
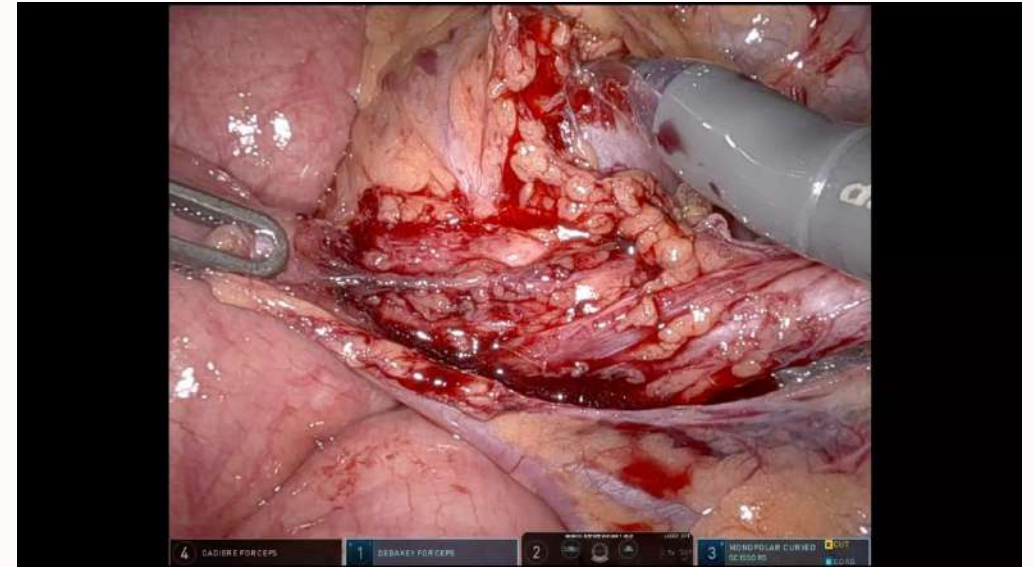
Grijpen

Atraumatische pincetten voor veilige manipulatie van kwetsbare weefsels zonder beschadiging.

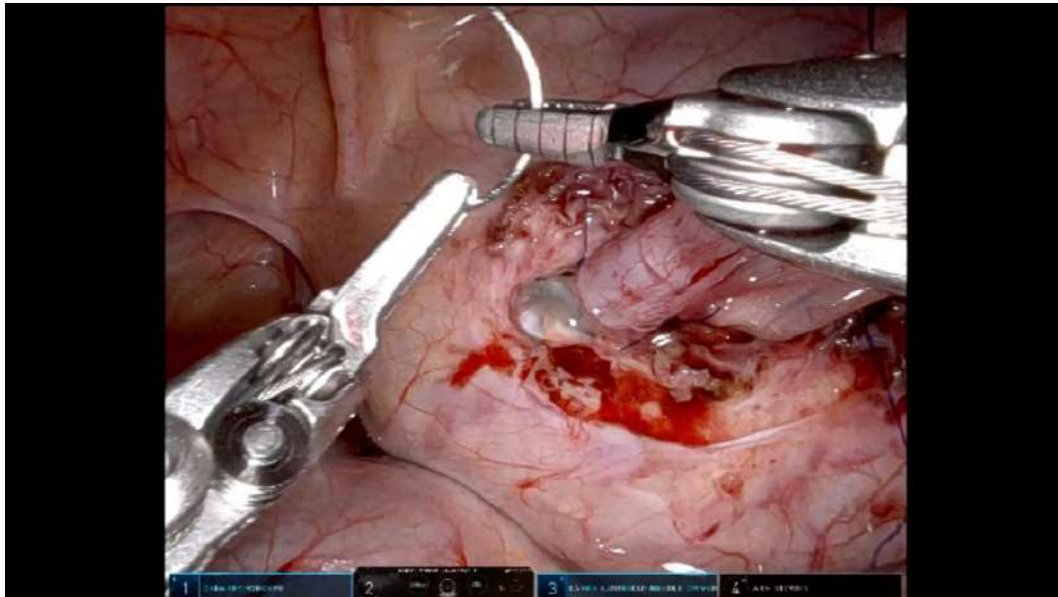


Gespecialiseerde coagulatie

Intelligente vaatafdichters voor gecombineerde hemostase en dissectie in één handeling.



Instrumenten

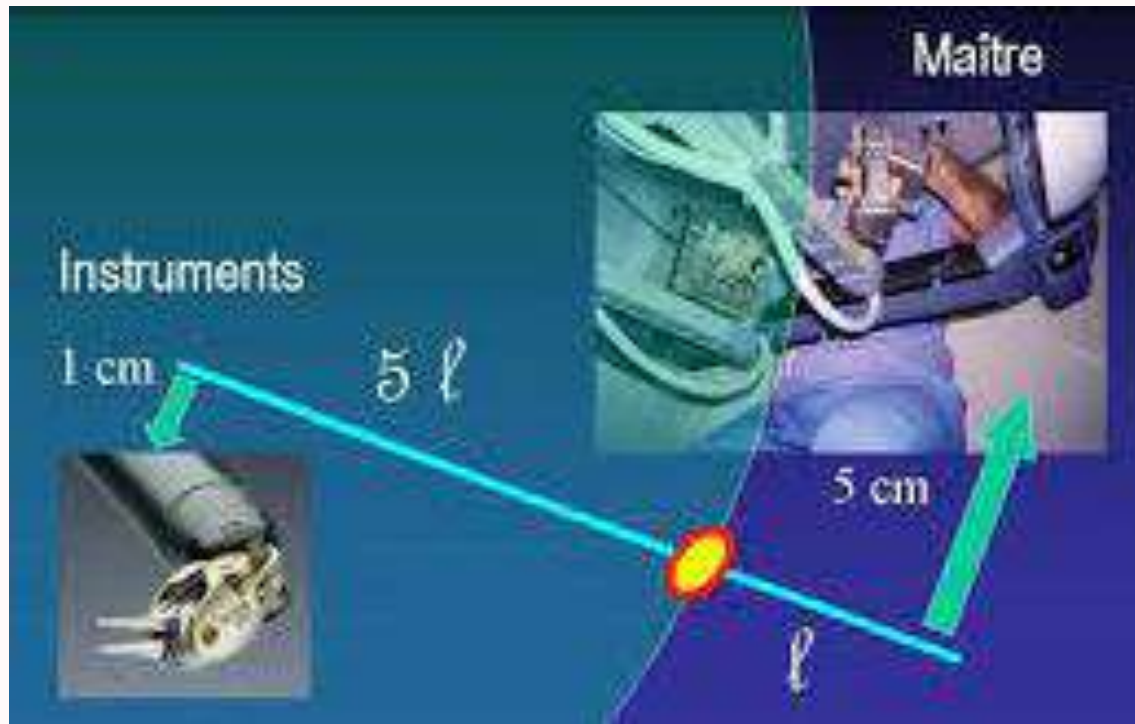


Hechtingen

Precisie-naaldvoerder voor anastomoses en reconstructies met optimale controle en stabiliteit.

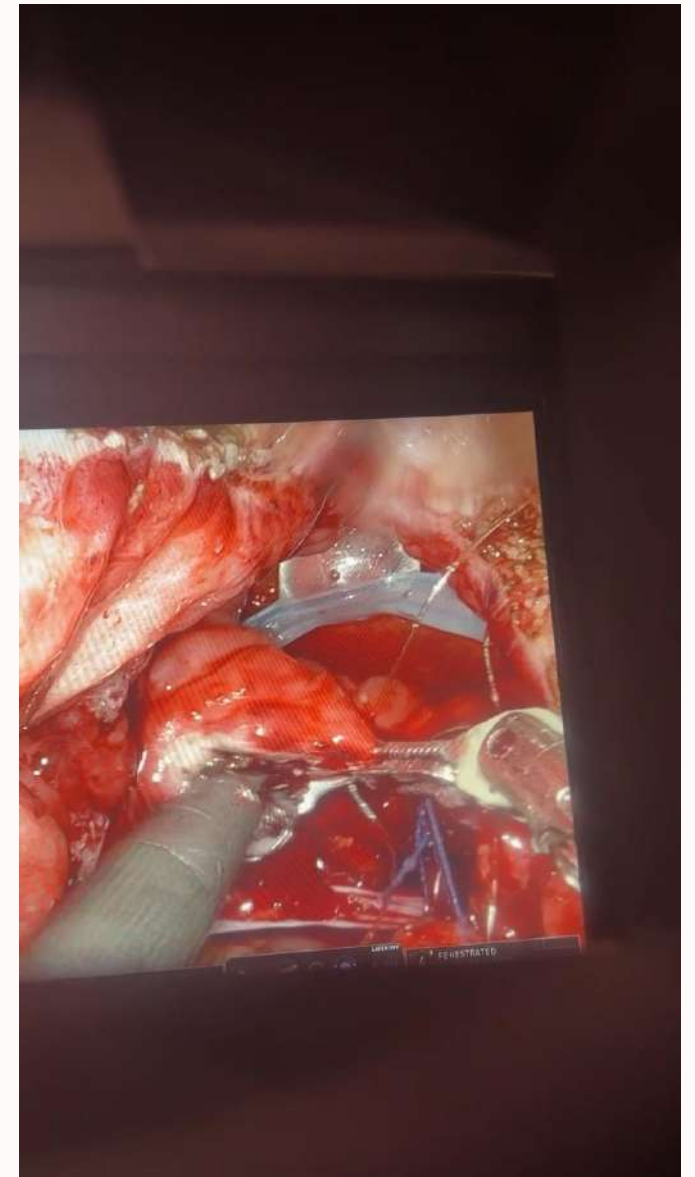
Waarom Robotica in Functionele Urologie?

Precisie & Toegang



Bewegingen met een ratio van 5:1 verkleint.

Dit geeft de chirurg superieure toegang tot de diepe bekkenholte — bijzonder waardevol bij functionele urologie.



Waarvoor kan de robot nuttig zijn?

Klinische sterktes

- **Bekkenchirurgie:** superieure visualisatie in beperkte anatomische ruimte
- **Hechten:** precisie van gearticuleerde instrumenten
- **Lange ingrepen:** ergonomisch voordeel, vermindering van chirurgische vermoeidheid
- **Complexe patiënten:** obese patiënten, hoge BMI
- **Single Port (SP):** toegang tot bekken en hoge ureter zonder herdocking

Uitdagingen

- Multipole eerdere chirurgieën in het operatiegebied
- Bestraald weefsel met verminderde vascularisatie
- Anatomische toegangsproblemen (neuropathische patiënten)

Toepassingsgebieden

Figuur: Copyright François Hervé



Rectopexy



Autologous
Fascia Repair

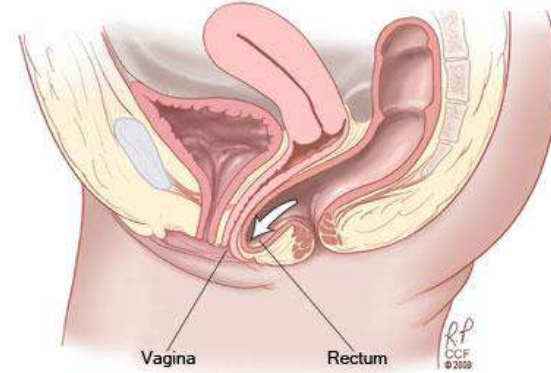
**Prolaps
Surgery**



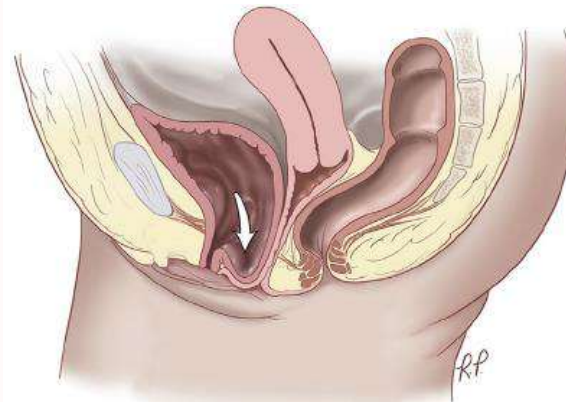
Sacrocolpopexy

Prolaps chirurgie

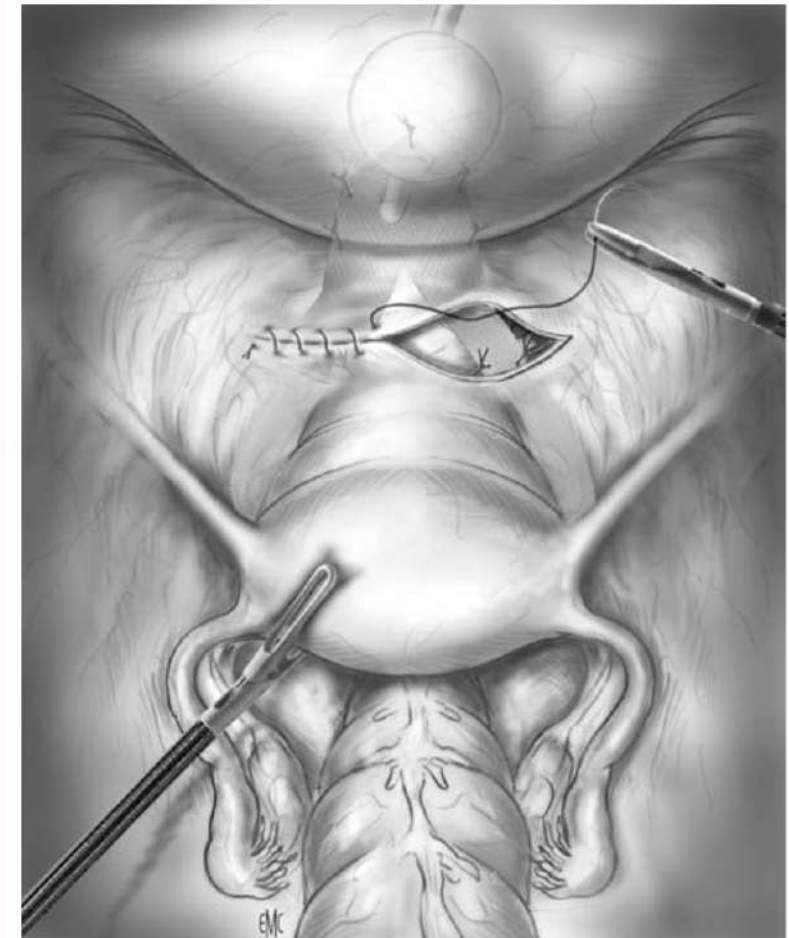
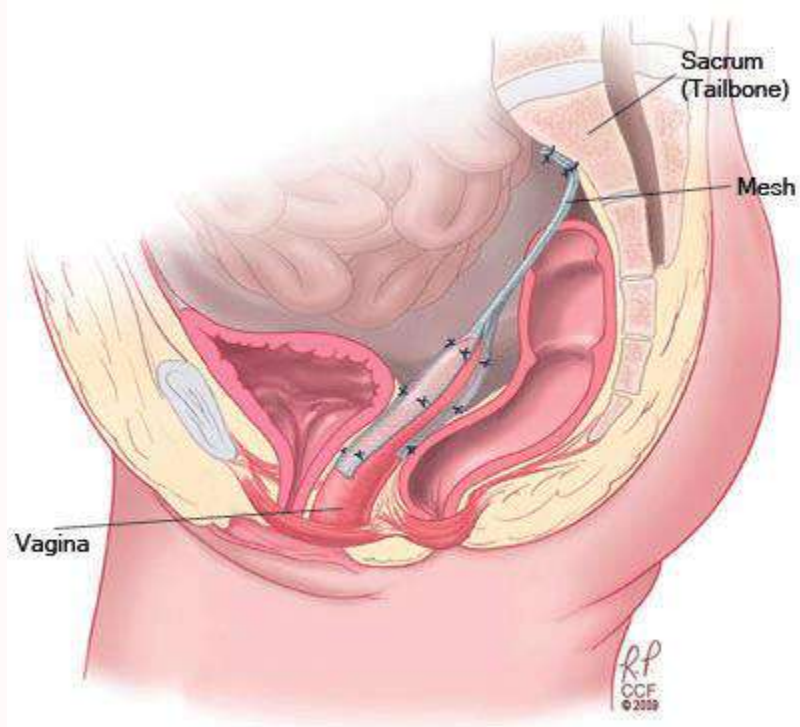
Rectocoele

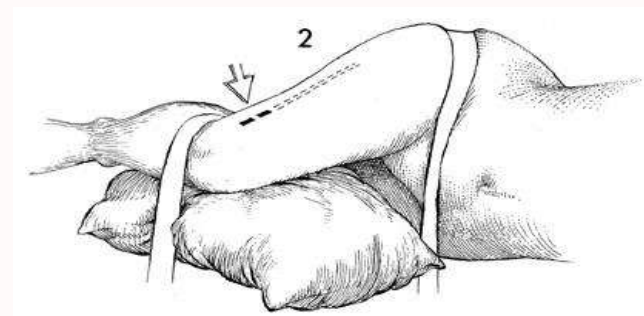


Cystocoele



Sacrocolpopexie - Promontofixatie



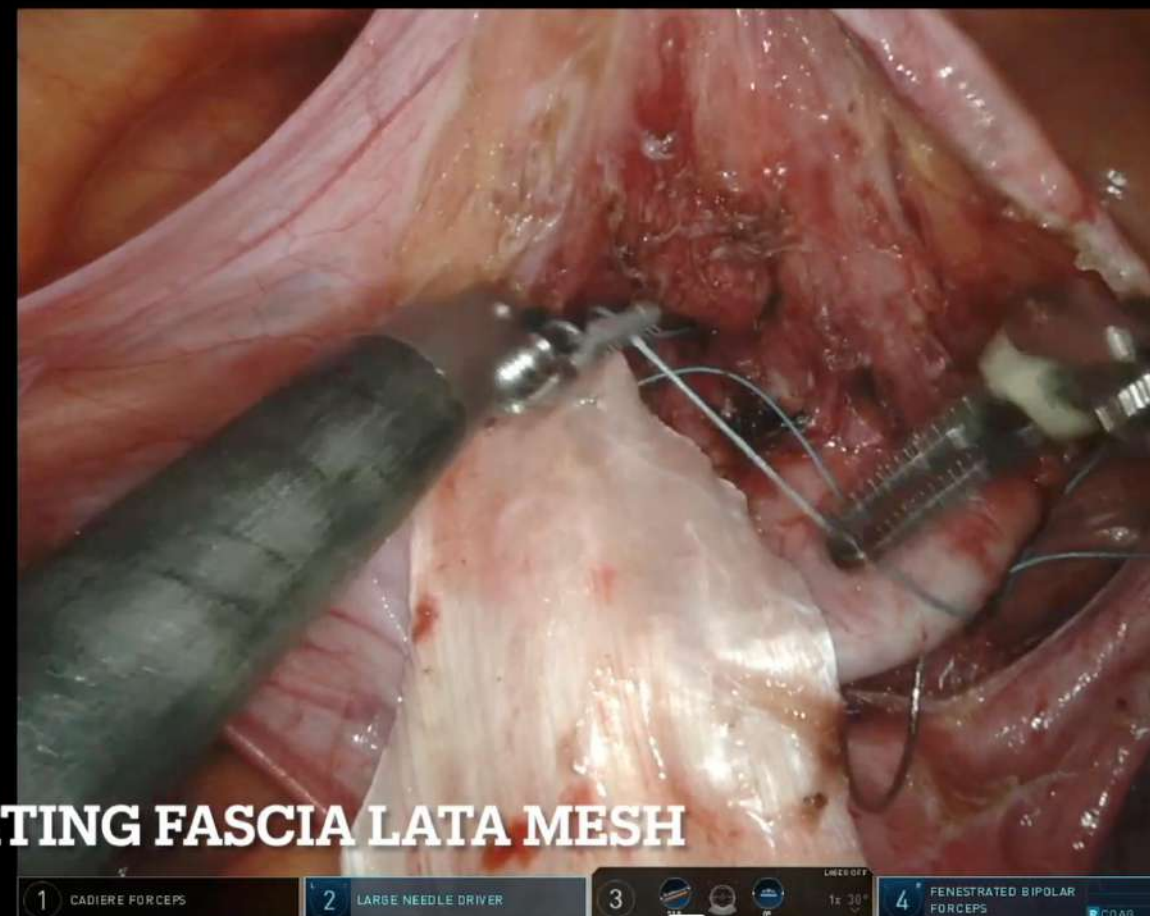


MESH-MESS: The Use Of Autologous Fascia Lata In Robot-Assisted Anterior Sacrocolpopexy

Andries VAN HUELE¹, Alexander GALLANT², Karel EVERAERT¹, François HERVÉ¹, George BOU KHEIR¹



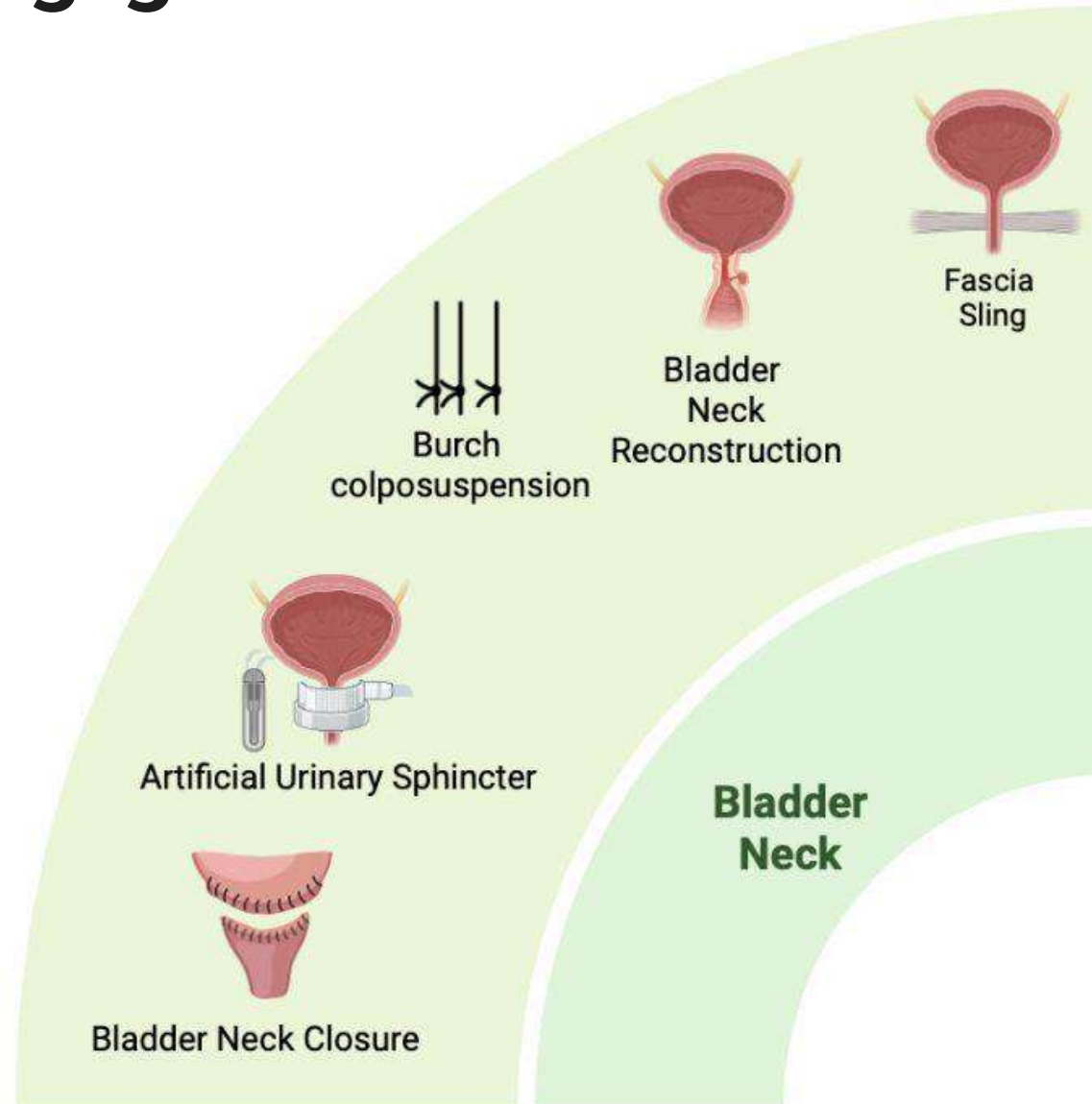
¹ Department of Urology, ² Department of Orthopedics
Ghent University Hospital



INSERTING FASCIA LATA MESH

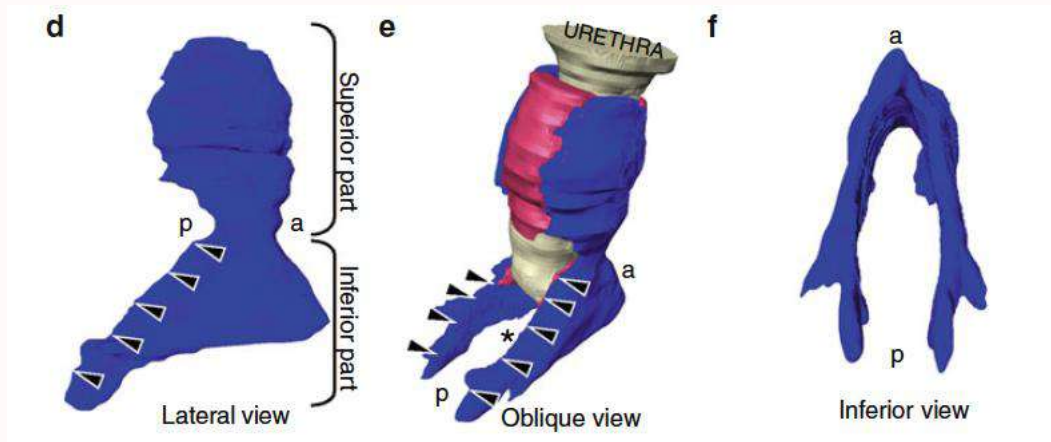
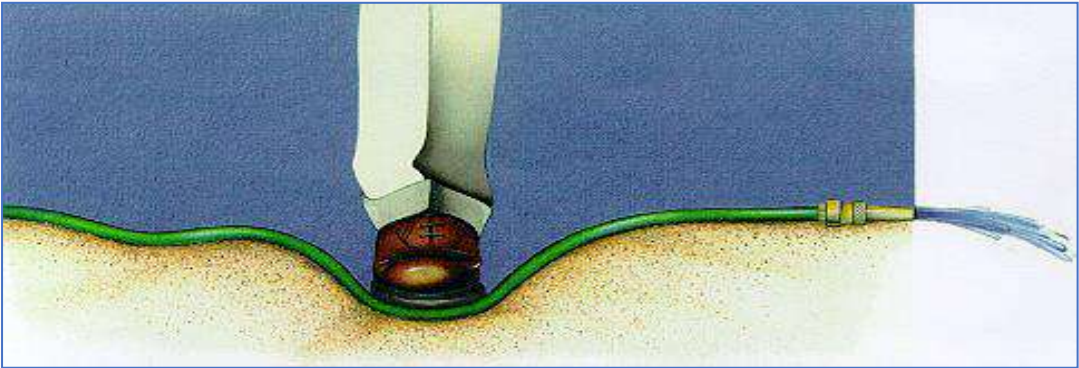


Toepassingsgebieden

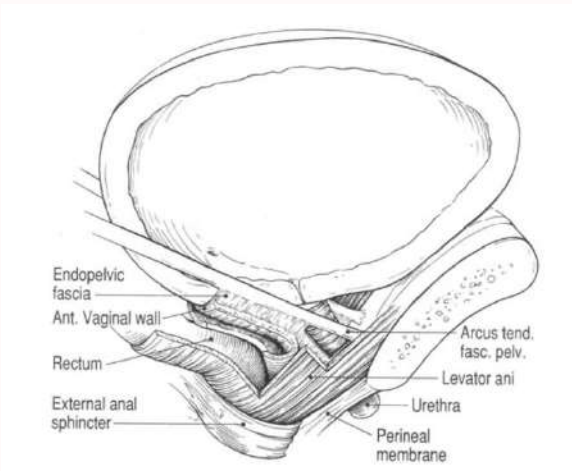


Figuur: Copyright François Hervé

Inspanningsincontinentie

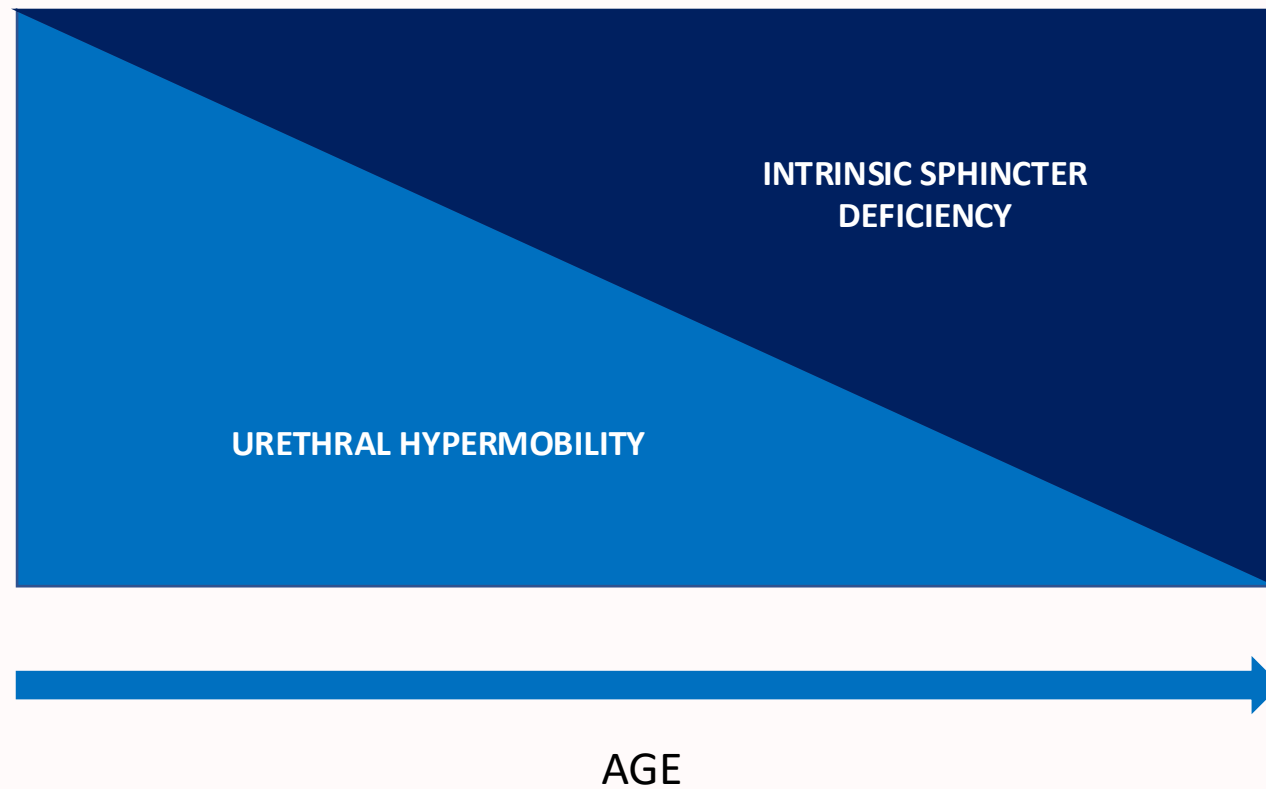


Wallner, Eur Urol 2009

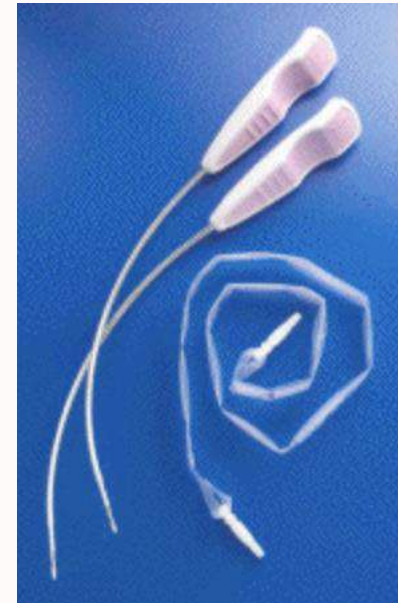
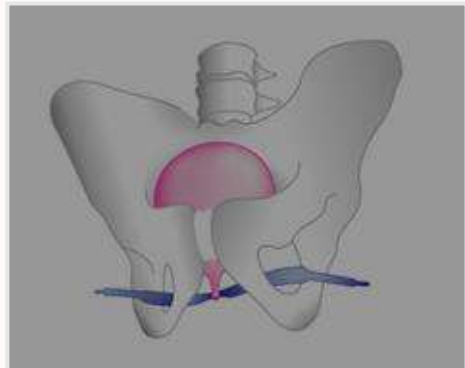
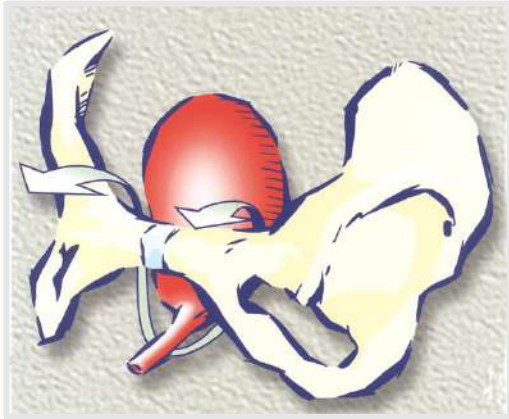


DeLancey 1994

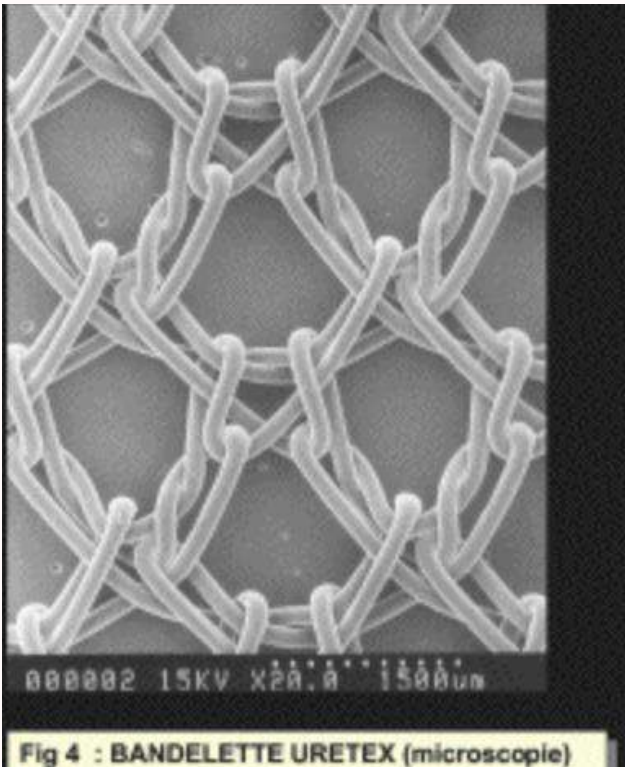
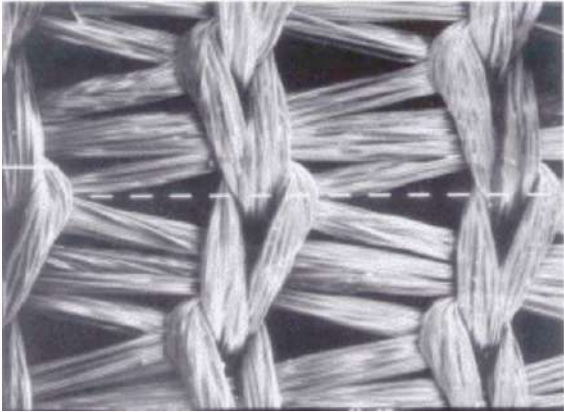
Inspanningsincontinentie



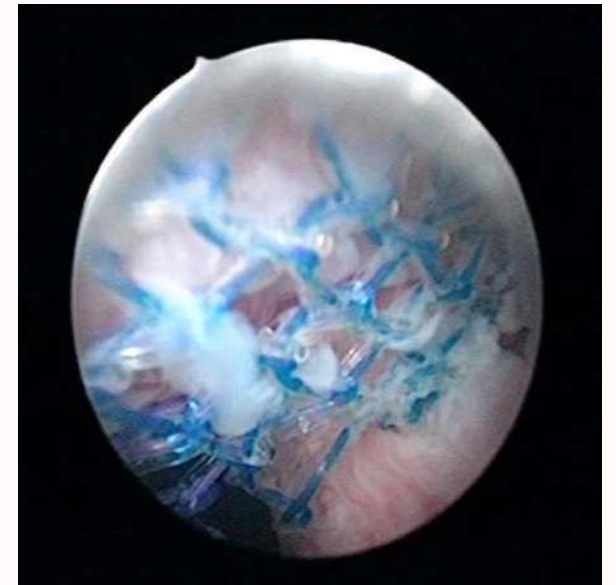
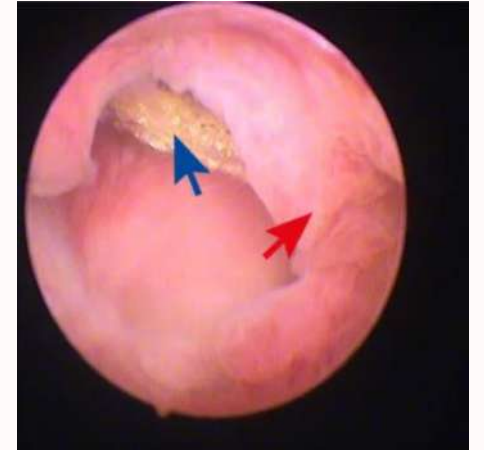
Inspanningsincontinentie: TVT – TVT-0



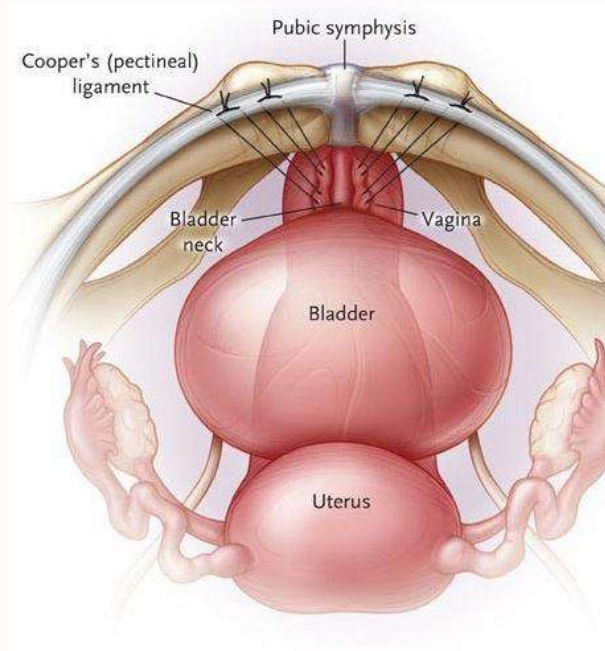
Polypropylene mesh



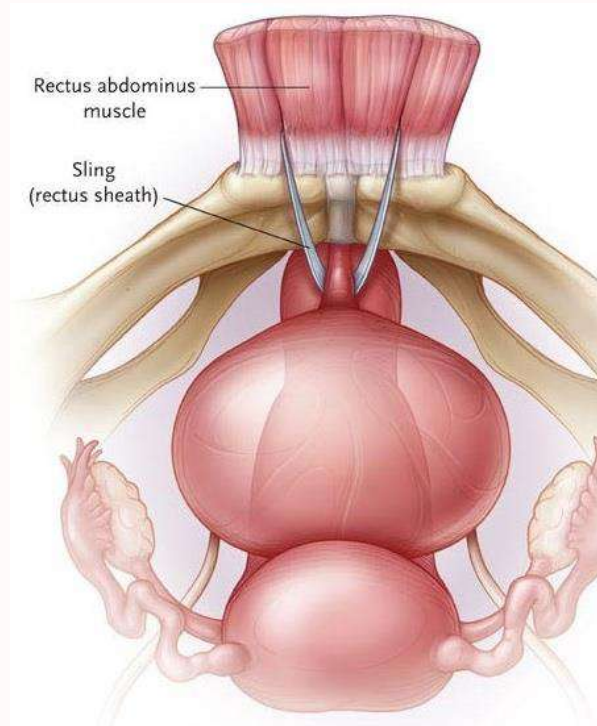
Urethrale erosie/ afstoting



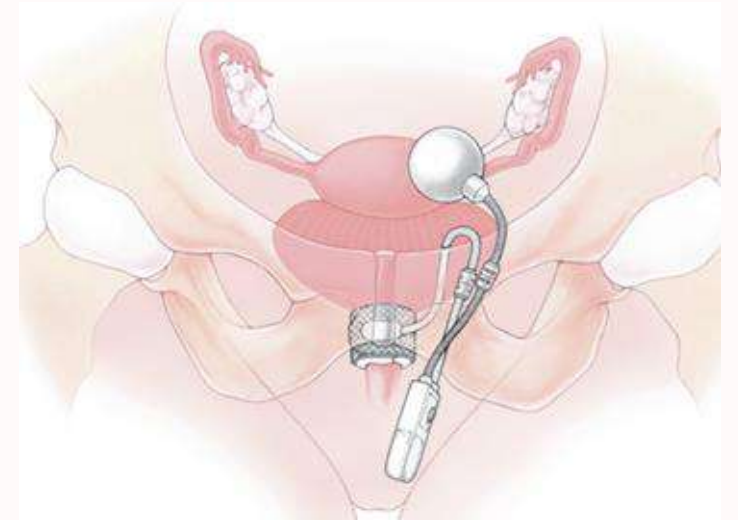
Blaashals chirurgie



Burch
(Colposuspensie)

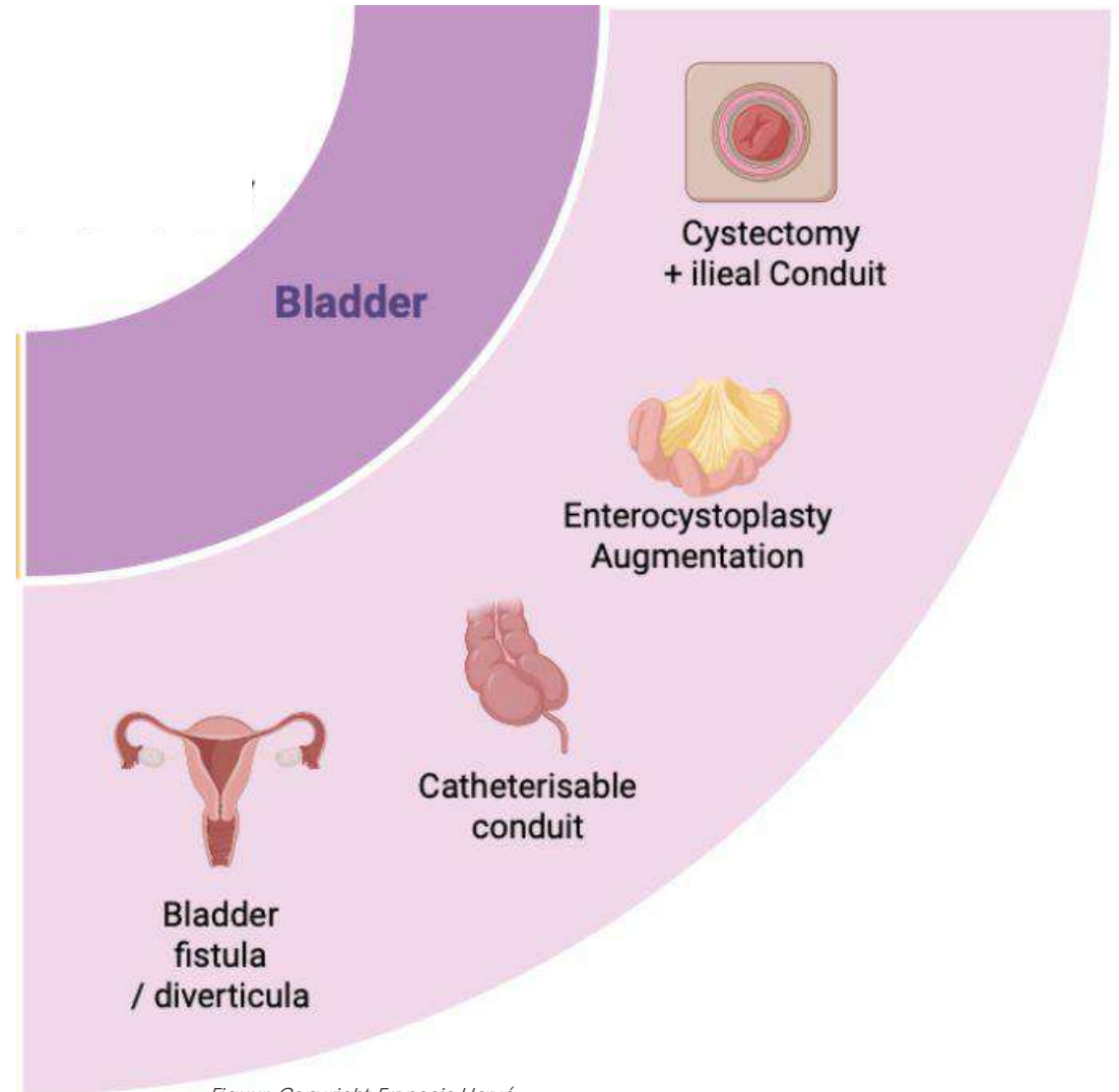


Fascia sling



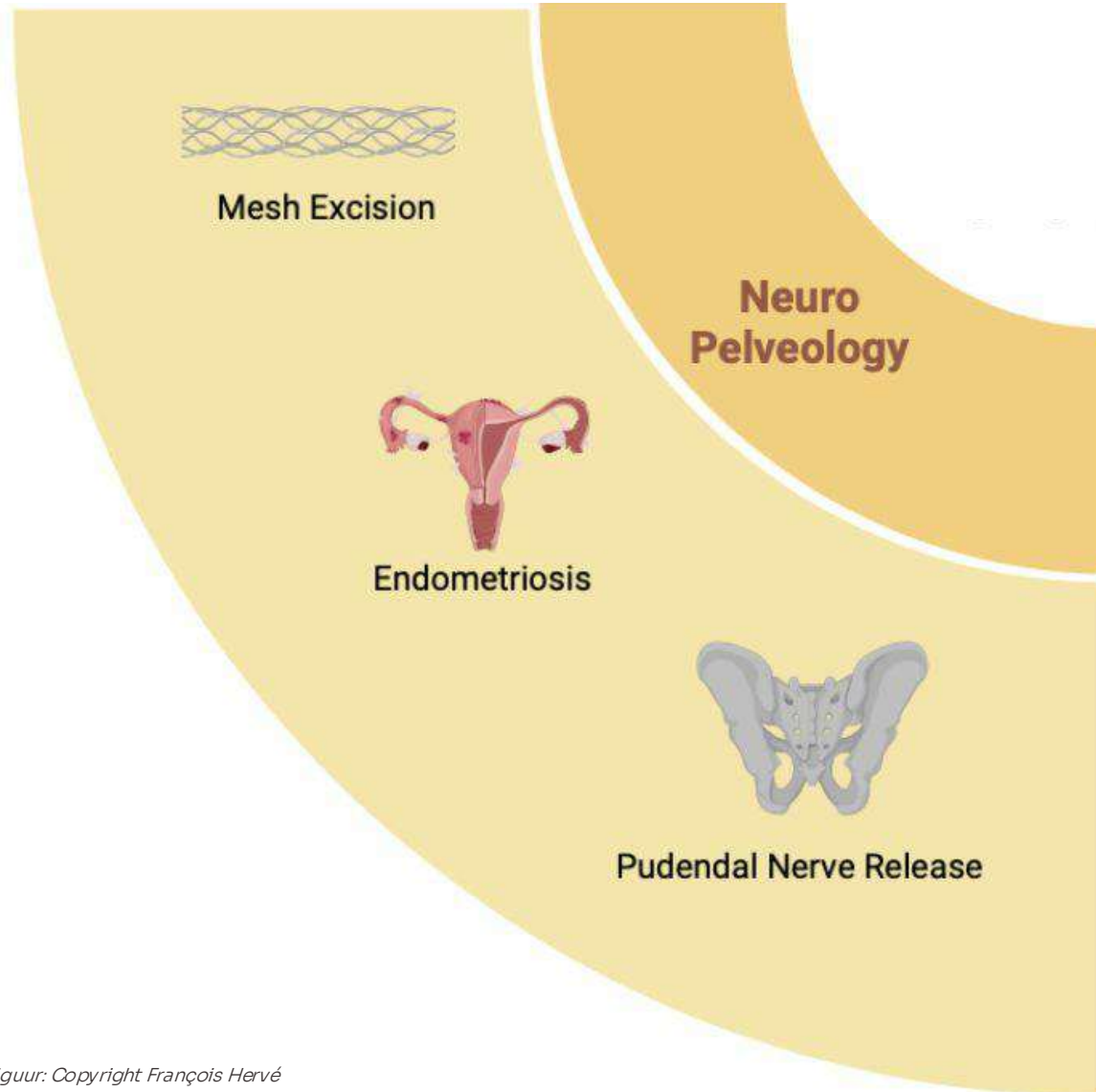
Kunstsfincer

Toepassingsgebieden



Figuur: Copyright François Hervé

Toepassingsgebieden

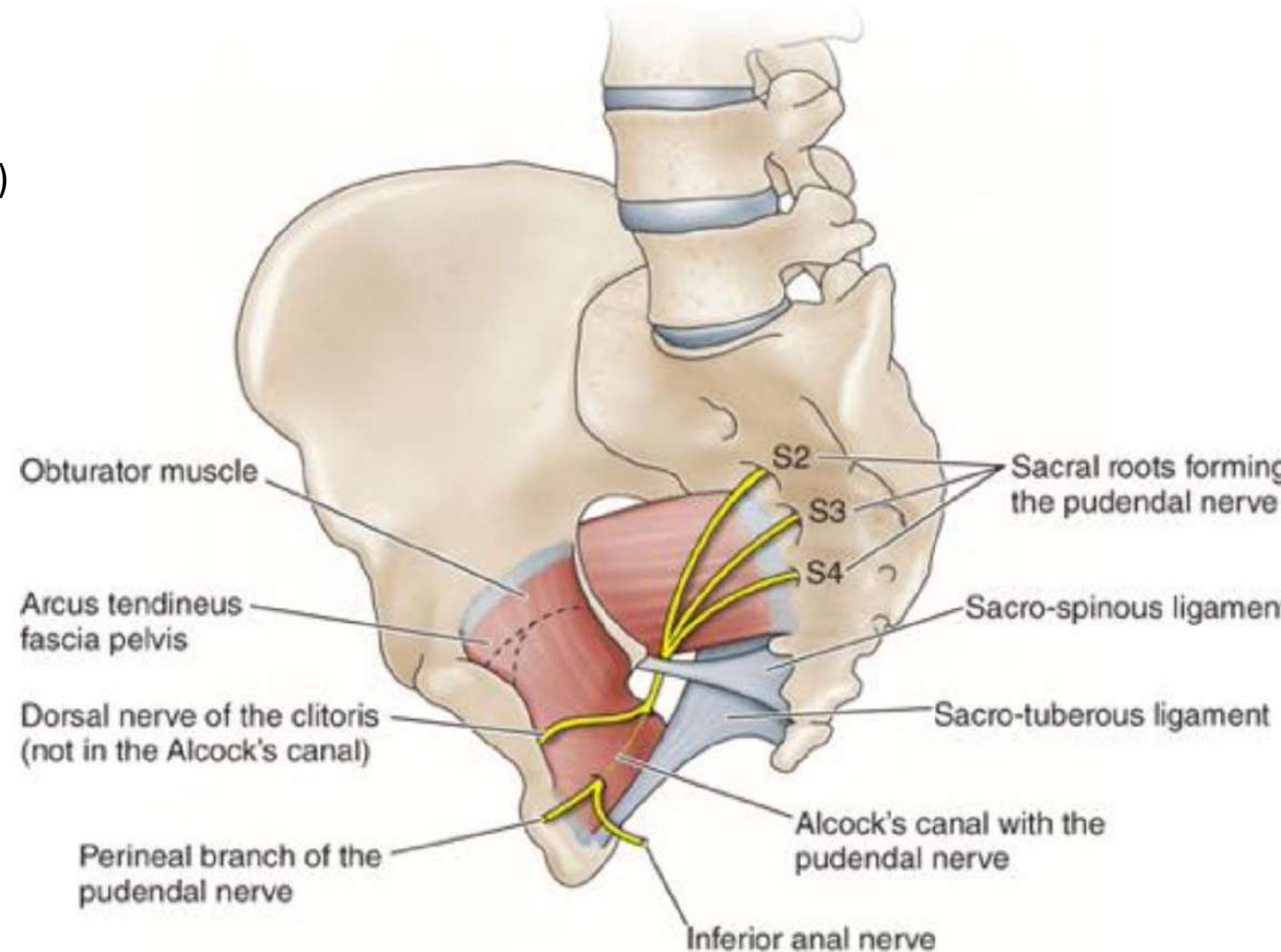


Pudendus zenuw

Oorsprong:

- Wortels: S1–S4 (meestal S2–S3, zelden S4)
- Bij 105 patiënten: 56 % asymmetrisch
- Bijdragen:
 - S1 = 4 %
 - S2 = 60,5 %
 - S3 = 35,5 %

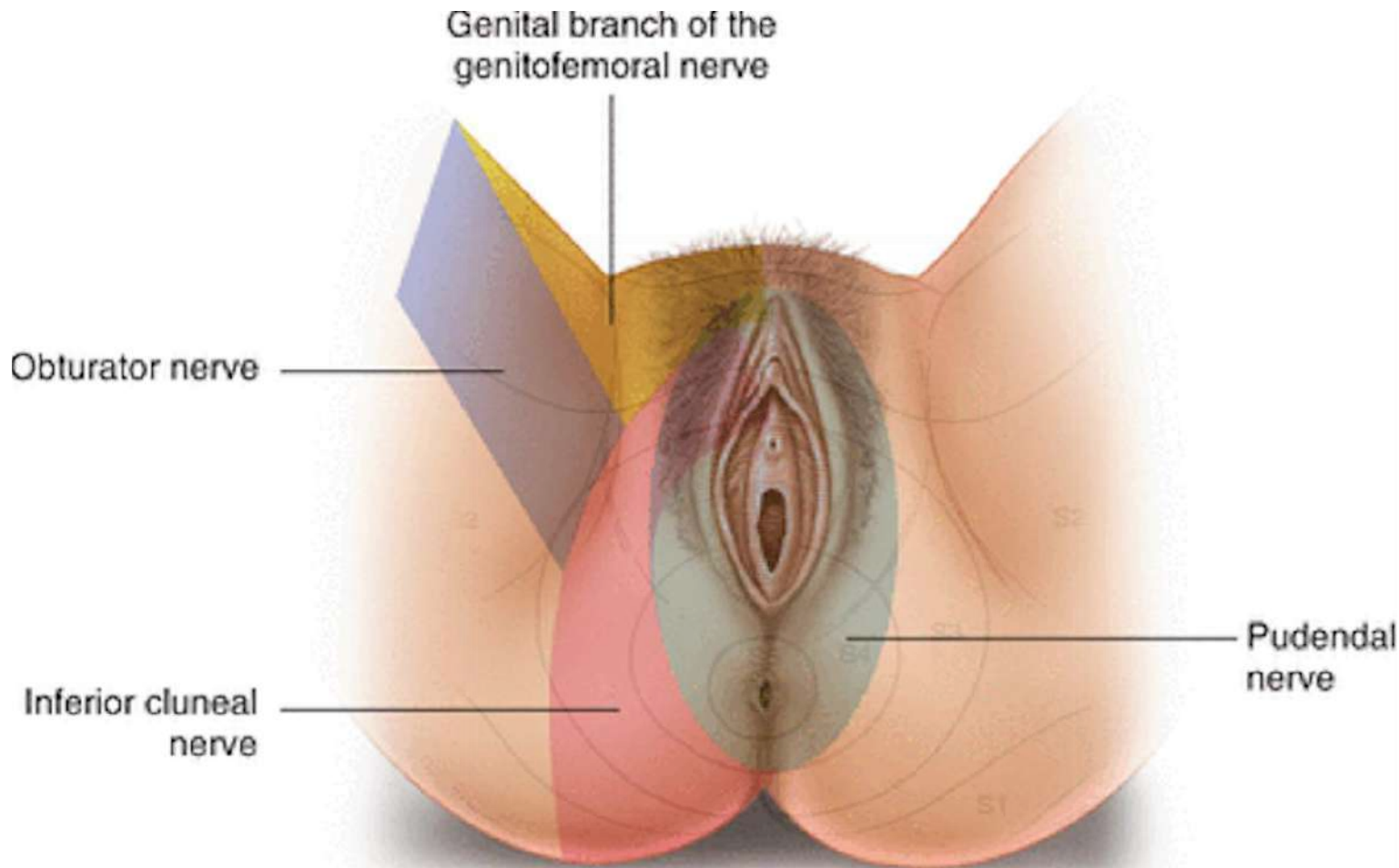
Verloop



Pudendus zenuw

Sensorische innervatie:

Anale, perineale en genitale regio



Motorische innervatie:

- M. sphincter ani externus
- M. sphincter urethrae externus
- Ant. Bundles of the Levator Ani
 - Puborectal
 - Pubococcygeus
 - Pubovisceral (vaginal/perineal/anal)
- Bekkenbodemspieren
 - Superficial/deep transverse perineal
 - Bulbo spongiosus
 - Ischiocavernosus

Pudendus neuralgie

Consultatieaanleiding niet altijd pijngerelateerd:

- LUTS (Lower Urinary Tract Symptoms)
- Dyschezie of tenesmus
- Dyspareunie
- Gevoel van vreemd lichaam (rectaal of vaginaal)

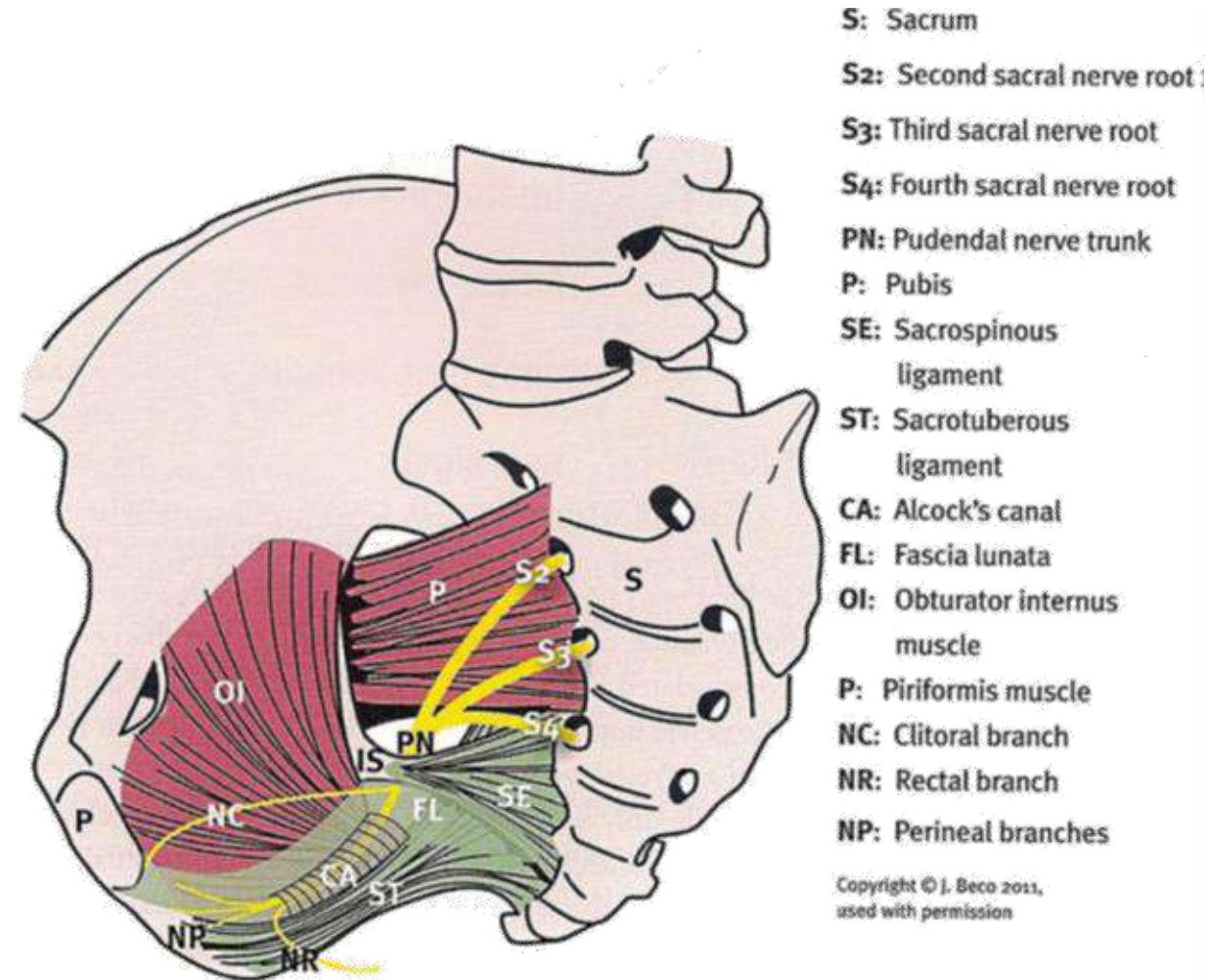
Multidisciplinair karakter:

- Evaluatie vereist samenwerking tussen urologie, gastro, neuro, gynaecologie en pijnkliniek
- Doel = andere diagnoses uitsluiten



Localisatie van beknelling

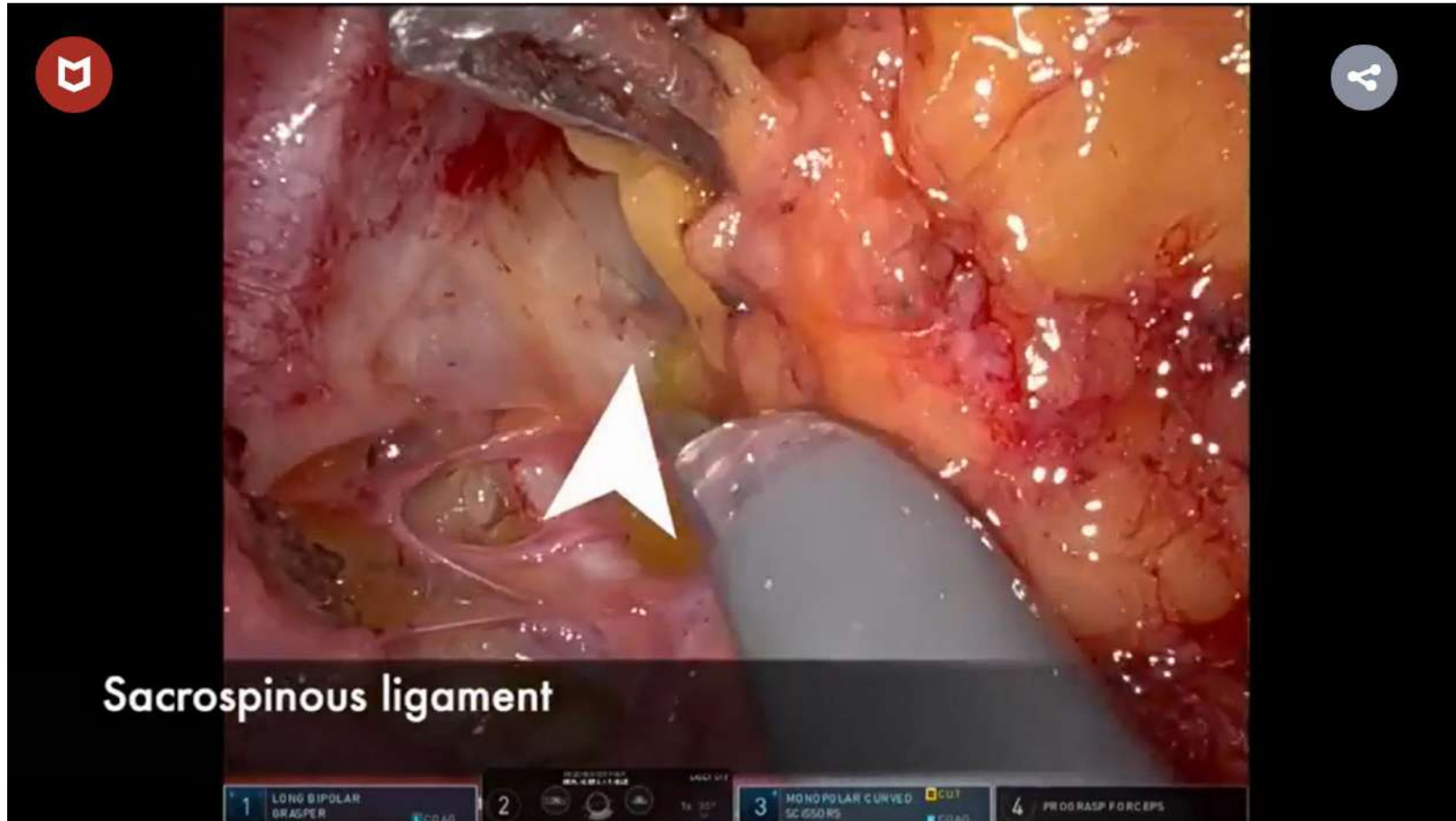
Plaats van beknelling	Incidentie
Sacrospinous ligament (SS)	58%
Sacrotuberous ligament (ST)	69%
Falciform process on the ischial tuberosity	42%
Ischial spine	11%
Piriformis/sacrospinous ligament	17%
Obturator fascia	48%



Oorzaak?

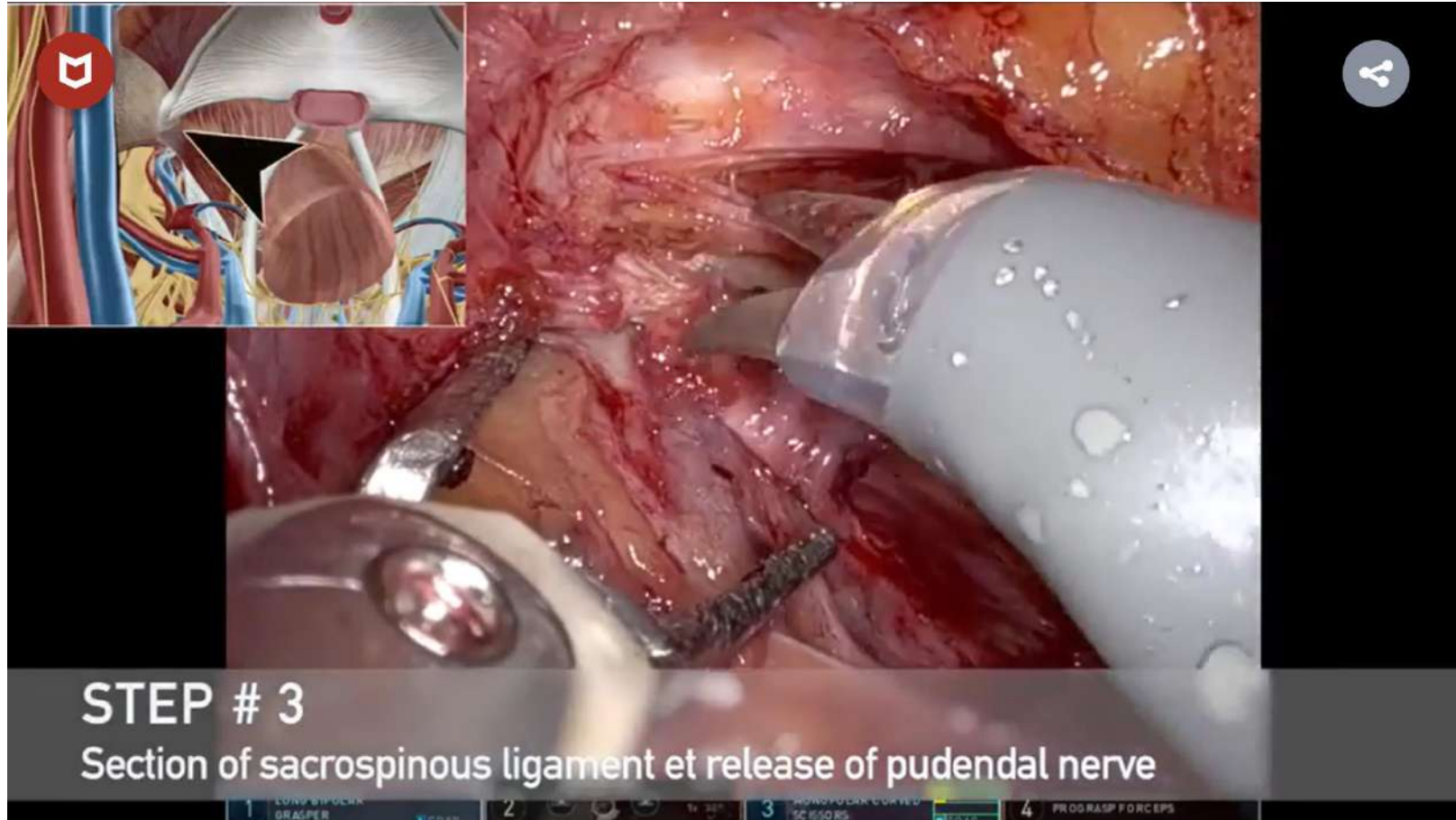
- Fibrosis
- Vascular
- Muscular
- Tumoral
- Endometriosis
- Sutures/grafts

Robotisch Pudendus vrijmaken



Celay et al., JMIJ 2024

Robotisch Pudendus vrijmaken



Celay et al., JMIJ 2024

Robotic Removal of Sling/Mesh: Principles,



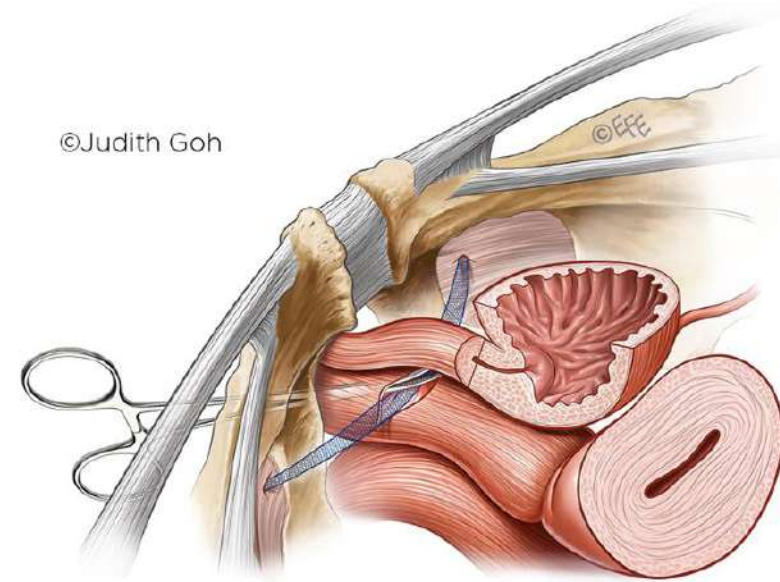
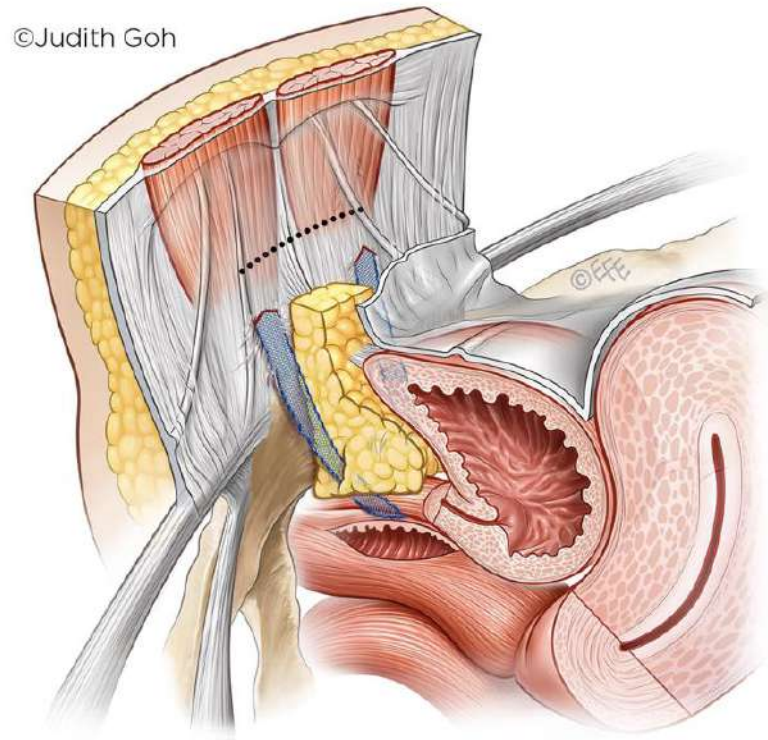


Figure 2. Path of transobturator midurethral mesh sling

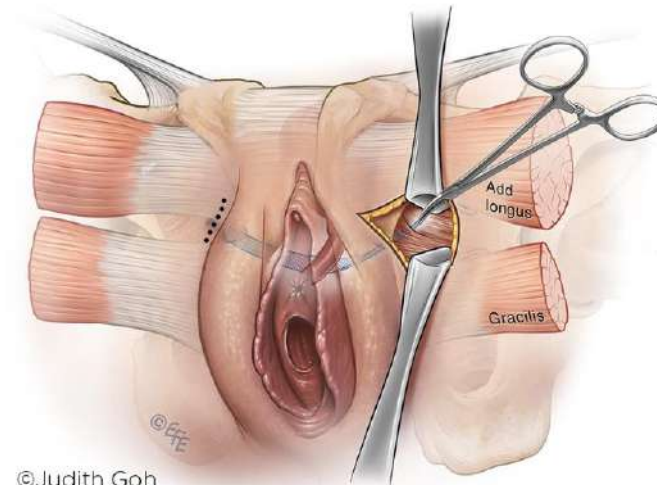


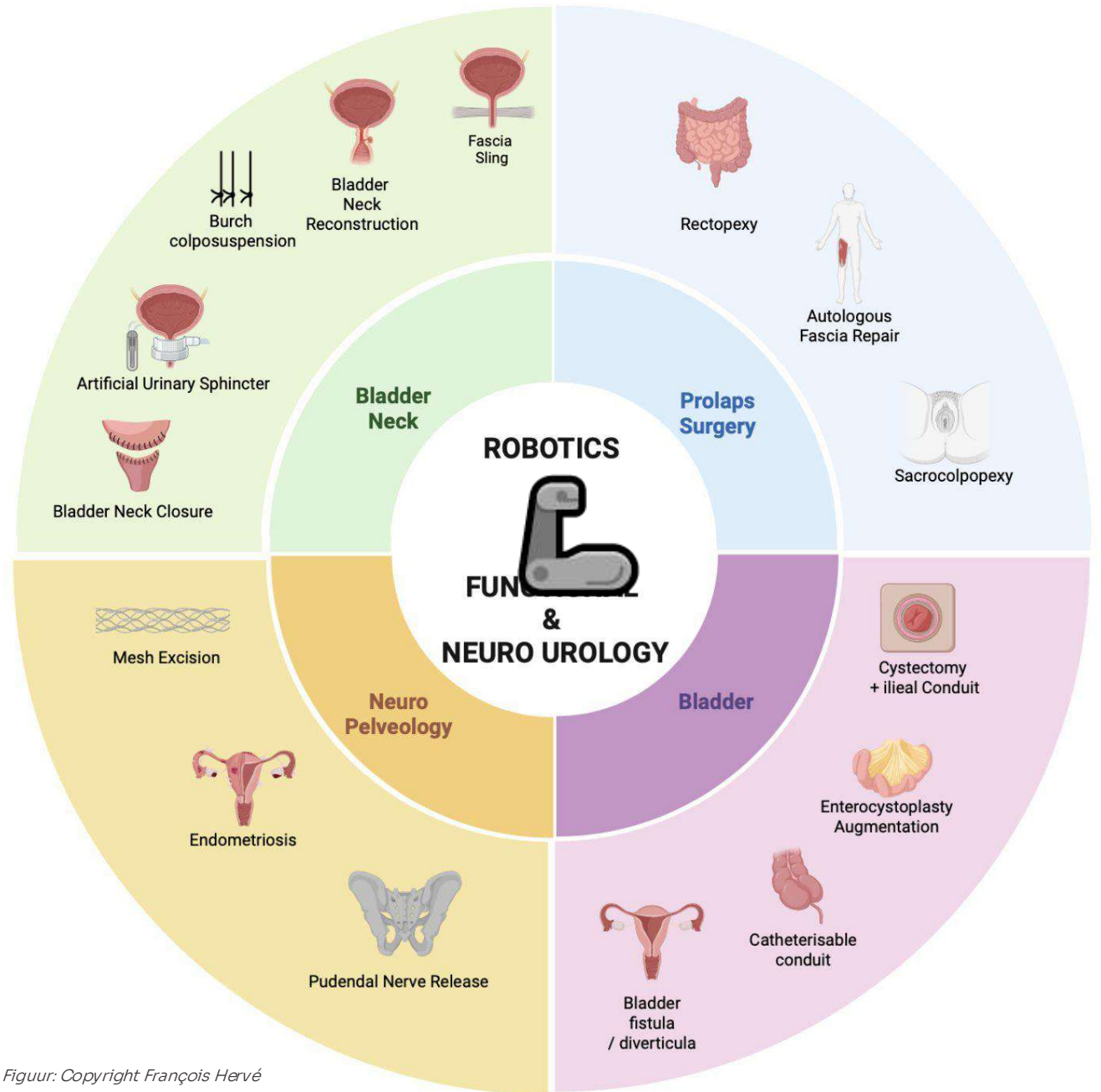
Figure 3. Transobturator midurethral sling inner thigh dissection

Toepassingsgebieden

De toepassingen van robotische reconstructieve chirurgie zijn divers en blijven toenemen

Robotchirurgie wordt ingezet bij een breed spectrum van ingrepen in zowel blaashalschirurgie als prolapsoperaties, en breidt zich verder uit naar neuro-urologie en functionele reconstructie.

De lijst breidt zich continu uit...



Figuur: Copyright François Hervé

Welke Uitkomsten zijn Cruciaal voor Robotica?

Standaard chirurgische uitkomsten

- Complicaties en ongewenste events (AEs)
- Operatieduur en bloedverlies
- Ziekenhuisopnameduur (LOS)

Reconstructieve sleuteluitkomsten

- Kunnen we de open operatie reproduceren — even goed en tijdsefficiënt?
- Middellange en **lange termijn follow-up** zijn essentieel
- PROMs (patiëntgerapporteerde uitkomstmaten)
- Patiënttevredenheid
- **Kwaliteit van leven** — centraal in onze discipline
- Terugkeer naar werk en basisactiviteiten

In reconstructieve urologie en bekkenbodembodemchirurgie is kwaliteit van leven de primaire uitkomstmaat — niet louter technisch chirurgisch succes.

Current evidence of robotic-assisted surgery use in functional reconstructive and neuro-urology

Hermione Tsoi , Sameh F. Elnasharty, Mehmet Gokhan Culha , Sabrina De Cillis, Cyrille Guillot-Tantay, François Hervé, Tanja Hüesch, Nicholas Raison, Véronique Phé and Nadir I. Osman, On behalf of the EAU Young Academic Urologist Functional Urology group

Ther Adv Urol

2023, Vol. 15: 1–13

DOI: 10.1177/
17562872231213727

© The Author(s), 2023.
Article reuse guidelines:
[sagepub.com/journals-](https://sagepub.com/journals-permissions)
permissions

Wat Zegt de Literatuur?

Conclusie 1: Gebrek aan robuuste studies

"Ondanks evidentie voor bepaalde procedures is het **evident** dat er een gebrek is aan robuuste prospectieve studies en gerandomiseerde gecontroleerde trials."

Conclusie 2: Grotere cohorten nodig

"Studies met grotere patiëntenaantallen — vooral bij functionele en neurologische aandoeningen — en langere follow-up zijn noodzakelijk."

Conclusie 3: Variabiliteit in complicaties

Er is een grote mate van variabiliteit in complicatiepercentages: deels door gebrek aan chirurgische consistentie (techniek nog in experimentele fase), deels door de complexiteit van de patiëntenpopulatie.

Robotische Radicale Cystectomie

SYSTEMATIC REVIEW AND/OR META-ANALYSIS

Robot-assisted radical cystectomy with intracorporeal urinary diversion: an updated systematic review and meta-analysis of its differential effect on effectiveness and safety

Fu, Shi^a; Shi, Hongjin^a; Fan, Zhinan^{a,b}; Li, Jinze^c; Luan, Ting^a; Dong, Haonan^a; Wang, Jincheng^a; Chen, Shuwen^a; Zhang, Jinsong^a; Wang, Jiansong^a; Ding, Mingxia^a; Wang, Haifeng^a

Systematische review en meta-analyse — 22 studies, 7020 patiënten

— vergelijking robotische vs. open radicale cystectomie met intracorporele urinedeviatie.

Voordelen aangetoond

Meerdere parameters gelijkwaardig of beter dan open chirurgie — bloedverlies, opnameduur, hersteltijd.

Langere operatietijd

Significant langer: **WMD: 68,54 min (95%CI 47,41–89,67; p<0,001)**. Dit heeft implicaties voor kostprijs en capaciteit.

Hogere strictuurgraad

Ureter-enterische stricturen significant vaker bij robotische aanpak: **OR: 1,56 (95%CI 1,16–2,11; p=0,003)** — mogelijks gerelateerd aan tactiele feedback, uretermanipulatie of bloedtoevoer.

Mogelijke verklaringen: lange leercurve, vergrote visie met afstandsperspectieproblemen, gebrek aan haptische feedback en kwetsbaarheid van uretervascularisatie bij robotische manipulatie.

Chirurgische Ergonomie: Gezondheidsproblemen bij Chirurgen

Laparoscopie

- Nek- en rugpijn: **hoog percentage**
- Pijn in nek én rug gecombineerd: 46%
- Voorkeur voor robot omwille van klachten: 54%

Robot-geassisteerde chirurgie

- Significant **minder rug- en nekpijn** dan bij laparoscopie
- Ergonomisch voordeel van gezeten console-positie
- Ziekteverzuim door ergonomische klachten: beperkt

In een survey bij 14 chirurgen (13 mannen, mediaan 50,5 jaar): 53,8% had een voorkeur voor robot-geassisteerde ingrepen *omwille van* fysieke klachten bij laparoscopie.

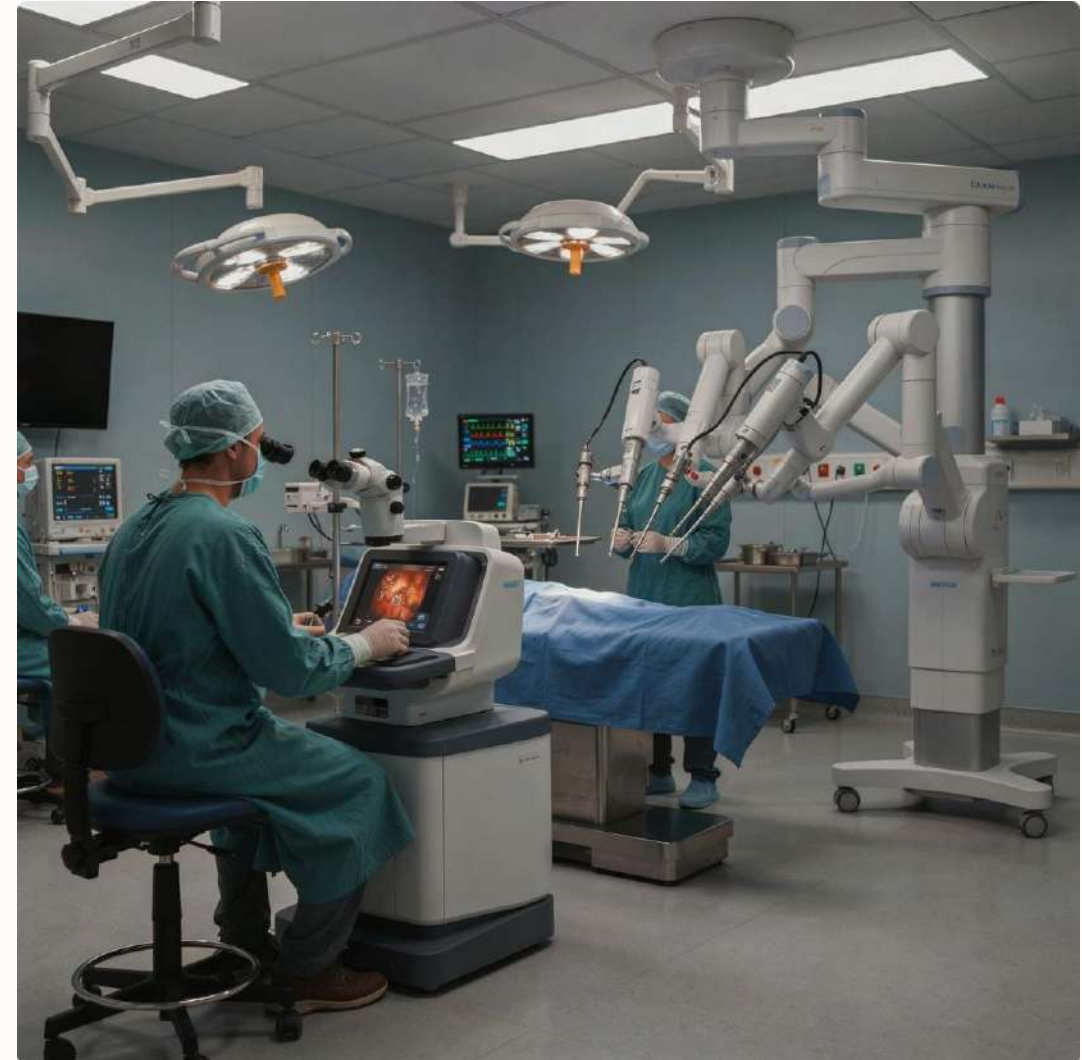
Ergonomie is dus niet alleen een comfortkwestie — het heeft directe impact op productiviteit en ziekteverzuim.

Ergonomie & Chirurgische Prestaties

Robot vs. Laparoscopie — Duidelijke voordelen

Consistent wetenschappelijk bewijs toont significante ergonomische voordelen van robotchirurgie tov laparoscopie,

- Fysieke belasting
Minder spieractivatie minder vermoeidheid, sneller herstel en minder verlies van handknijpkracht postoperatief.
- Mentale belasting
Lagere cognitieve werkbelasting
- Lichaamspositie
Betere ergonomische houding, minder nek-, schouder- en rugpijn, hogere chirurgentevredenheid.



*Pérez-Salazar 2024 (Sensors);
Szeto 2012 (Surgical Endoscopy);
Wong 2024 (Journal of Robotic Surgery)*



Wat Weten We Nog Niet?

Ontbrekende langetermijndata

Kostenanalyses van robotische reconstructieve urologie missen systematisch follow-up van >5 jaar. Functionele uitkomsten op lange termijn zijn de belangrijkste kostendriver, maar grotendeels onbekend.

Geen reconstructieve RCT-data

Alle kostenanalyses steunen op oncologische data. Functionele en reconstructieve urologie — met andere patiëntenpopulaties, complicatieprofielen en hersteltrajecten — vereist eigen economische modellen.

Maatschappelijke kosten onderbelicht

Thuiszorg, kinesithérapie, heroperaties voor complicaties, en de impact van incontinentie op dagelijks functioneren zijn zelden opgenomen in bestaande kostenmodellen.

Specifieke Uitdagingen in Robotische Functionele Urologie

Procedurele Complexiteit

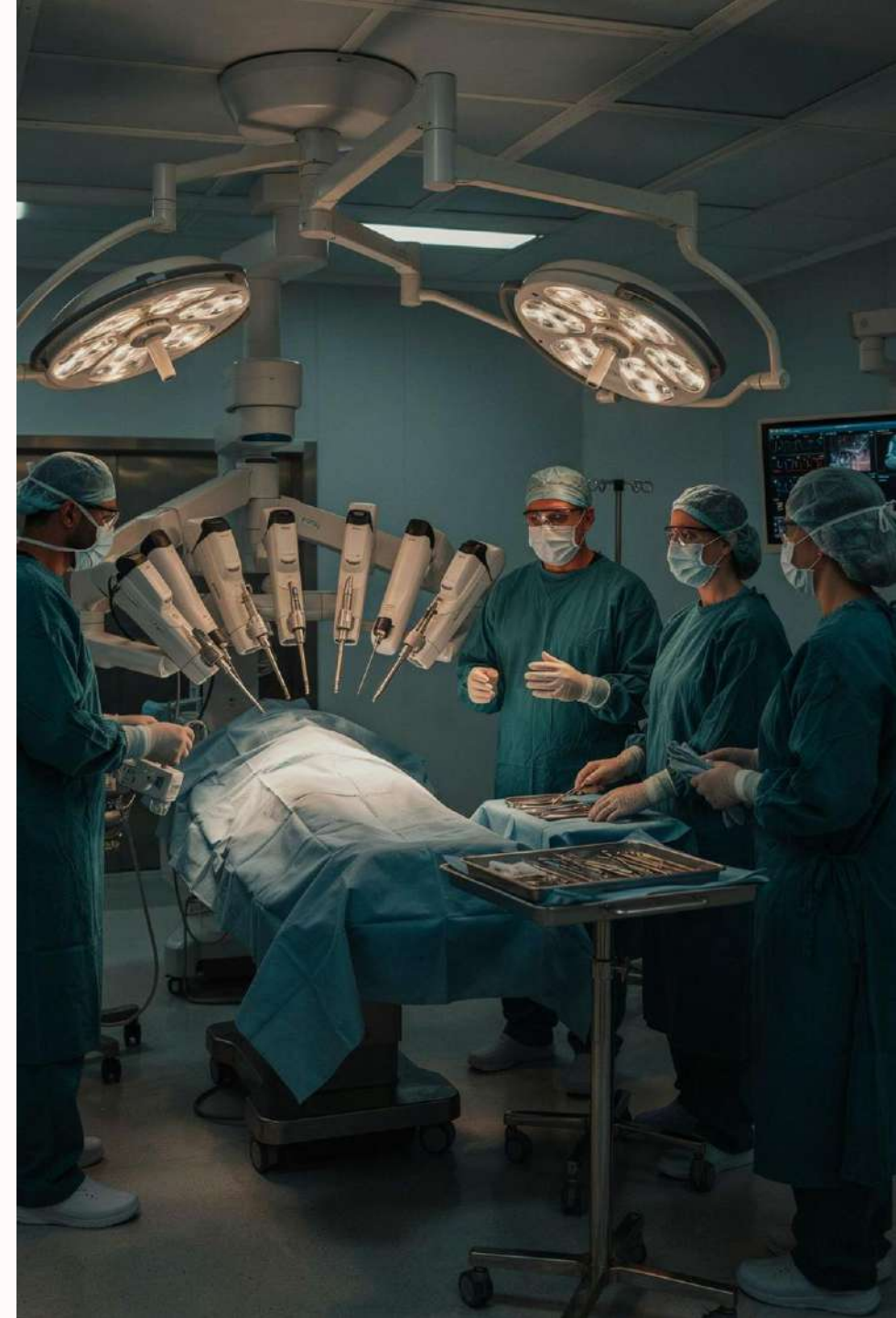
Functionele urologie omvat heterogene en complexe ingrepen die gespecialiseerde expertise vereisen.

Beperkt Volume

Het aantal ingrepen per centrum blijft laag

Dubbele Expertise Vereist

Chirurgen moeten zowel geavanceerde robotische vaardigheden als diepgaande klinische kennis van functionele urologie beheersen — twee afzonderlijke competentiedomeinen.



Wat is Nodig om Robotica te Verbeteren?

Technische Innovaties

Instrumenten / Weefselmanipulatie:

- Scherpe scharen voor precisiedissectie
- Grippers met aanpasbare Kracht
- Haptische Feedback

(patiëntzijde via kunstmatige sensoren) gecombineerd met cutane/tactiele feedback (chirurgzijde) is essentieel voor veilige weefselmanipulatie

— momenteel een kritische beperking van robotsystemen...

4e Era van Chirurgie: Digitale Chirurgie

- Augmented Reality (AR)
- Intraoperatieve assistentie via AI
- Intraoperatieve beoordeling en feedback
- Geautomatiseerde beslissingsondersteuning
- Generatieve AI en genomische chirurgie

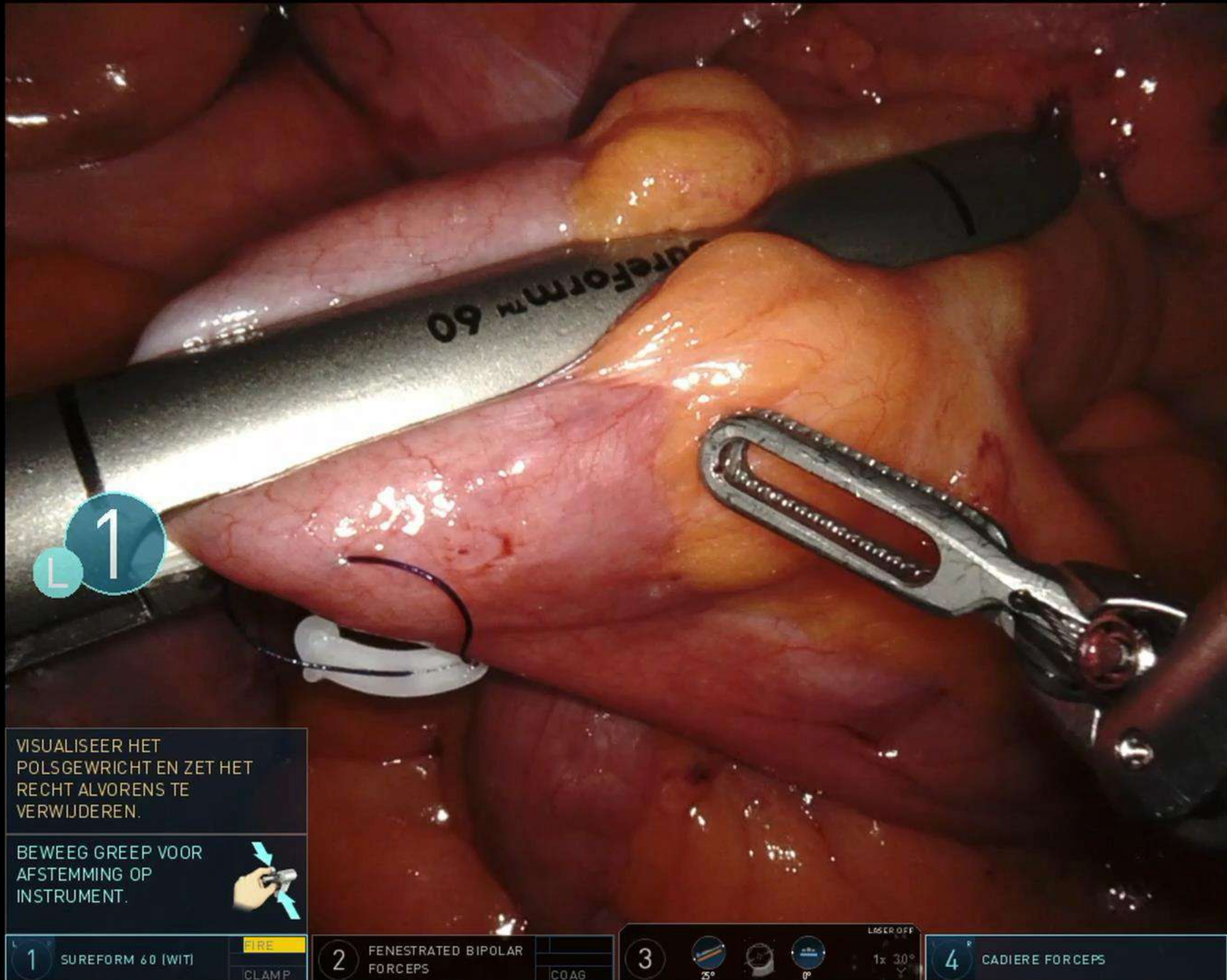


MERCI!



ROBOTIC BLADDER AUGMENTATION





VISUALISEER HET
POLSGEWRICT EN ZET HET
RECHT ALVORENS TE
VERWIJDEREN.

BEWEEG GREEP VOOR
AFSTEMMING OP
INSTRUMENT.



1 SUREFORM 60 (WIT)

FIRE

CLAMP

2 FENESTRATED BIPOLAR
FORCEPS

COAG

3

25°

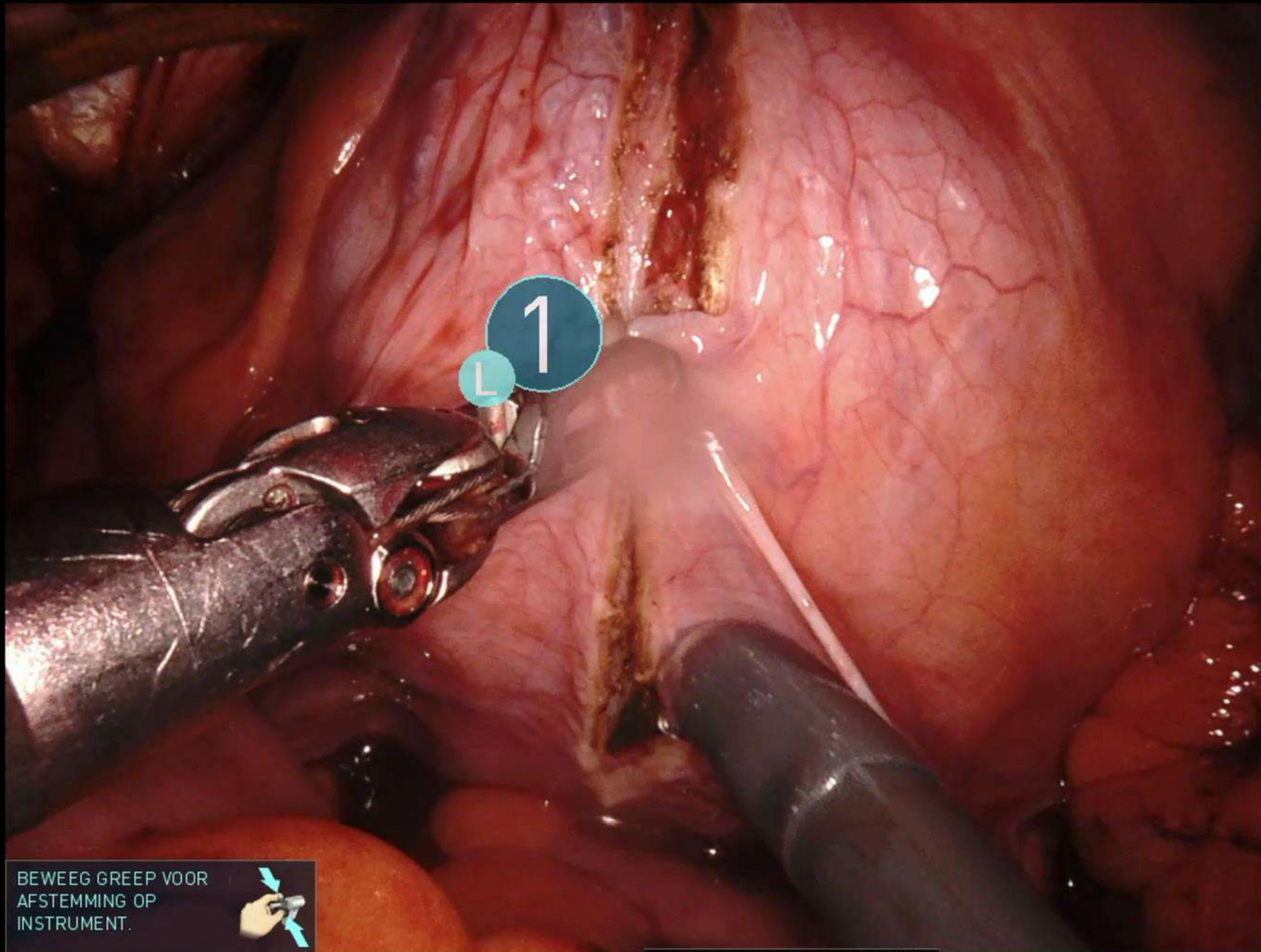
0°

1x 30°

LASER OFF

4 CADIERE FORCEPS

STEP 5: CYSTOTOMY



BEWEEG GREEP VOOR
AFSTEMMING OP
INSTRUMENT.



1

CADIERE FORCEPS

2

FENESTRATED BIPOLAR
FORCEPS

COAG

3



LASER OFF

1x 30°

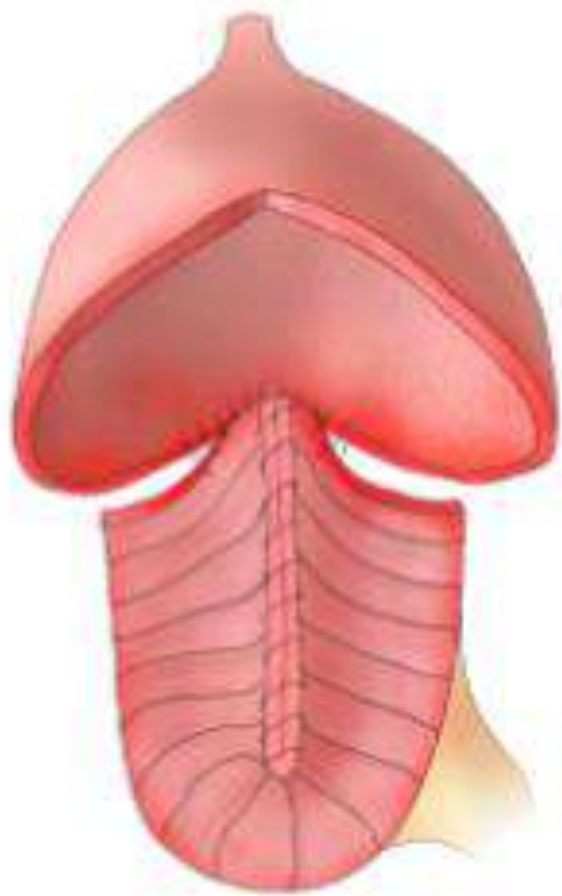
4

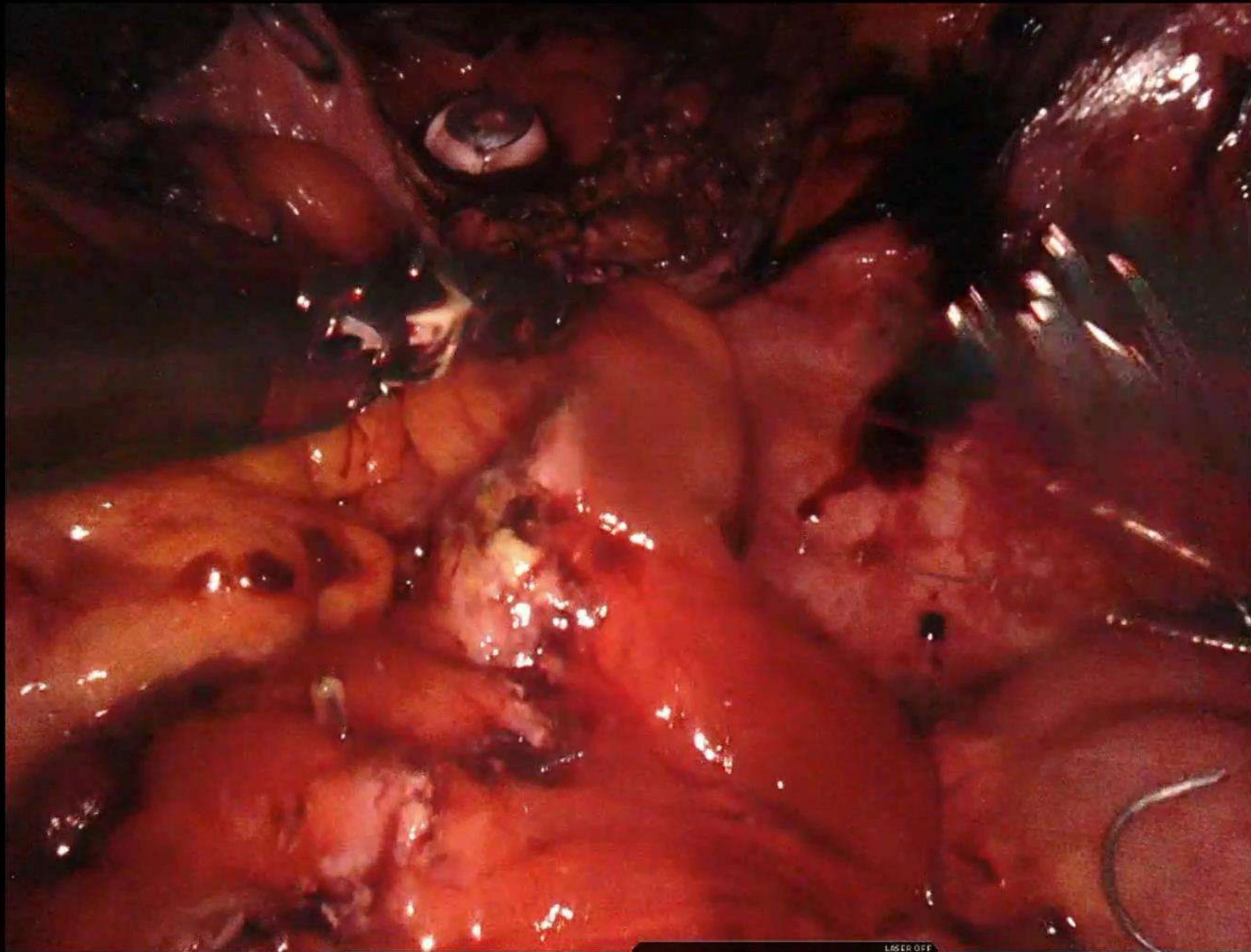
MONOPOLAR CURVED
SCISSORS

R CUT

R COAG

STEP 6: BLADDER AUGMENTATION





1

CADIERE FORCEPS

2

FENESTRATED BIPOLAR
FORCEPS

COAG

3



LASER OFF

1x 30°

4

LARGE NEEDLE DRIVER

STEP 7: CONTROLE OF THE SUTURE

