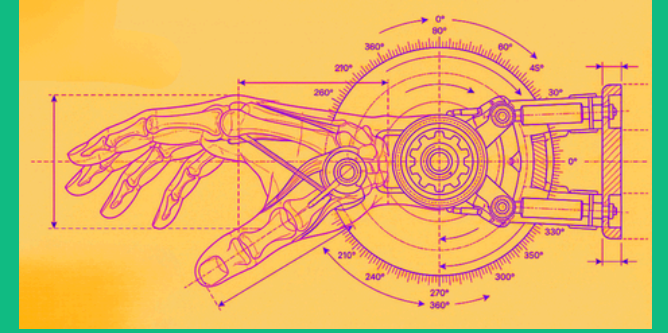


# CERRAHİDE MODERN YÖNTEMLER (MINIMALLY INVASIVE SURGERY)



İstanbul Aydın Üniversitesi  
Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet GÜLER



# Cerrahide Modern Yöntemler Hakkında ?

## ★ Ne Öğrenmeli, Ne Bilmeli?

Cerrahinin Temel Konularındaki Tarihsel Gelişmeler

Stapler, ESD, Seldinger

Laparoskopinin Teknik Temelleri

SILS, NOTES

POEM, TEMS

ROBOT ARACILI CERRAHİ

Laparoskopinin ve Robotik Cerrahinin Eksileri Artıları

Birbirleriyle Karşılaştırması



JÜRGEN THORWALD

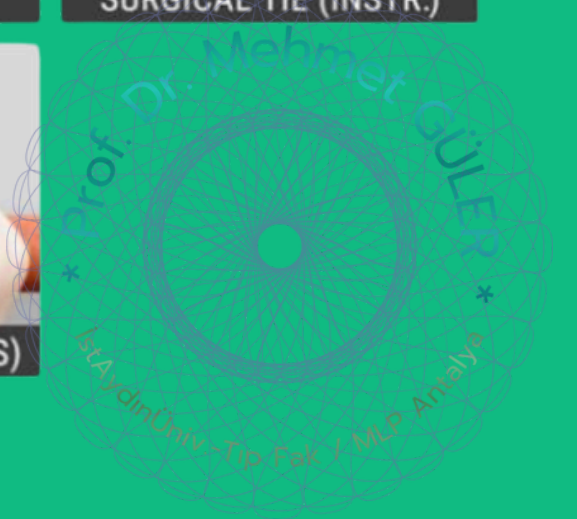
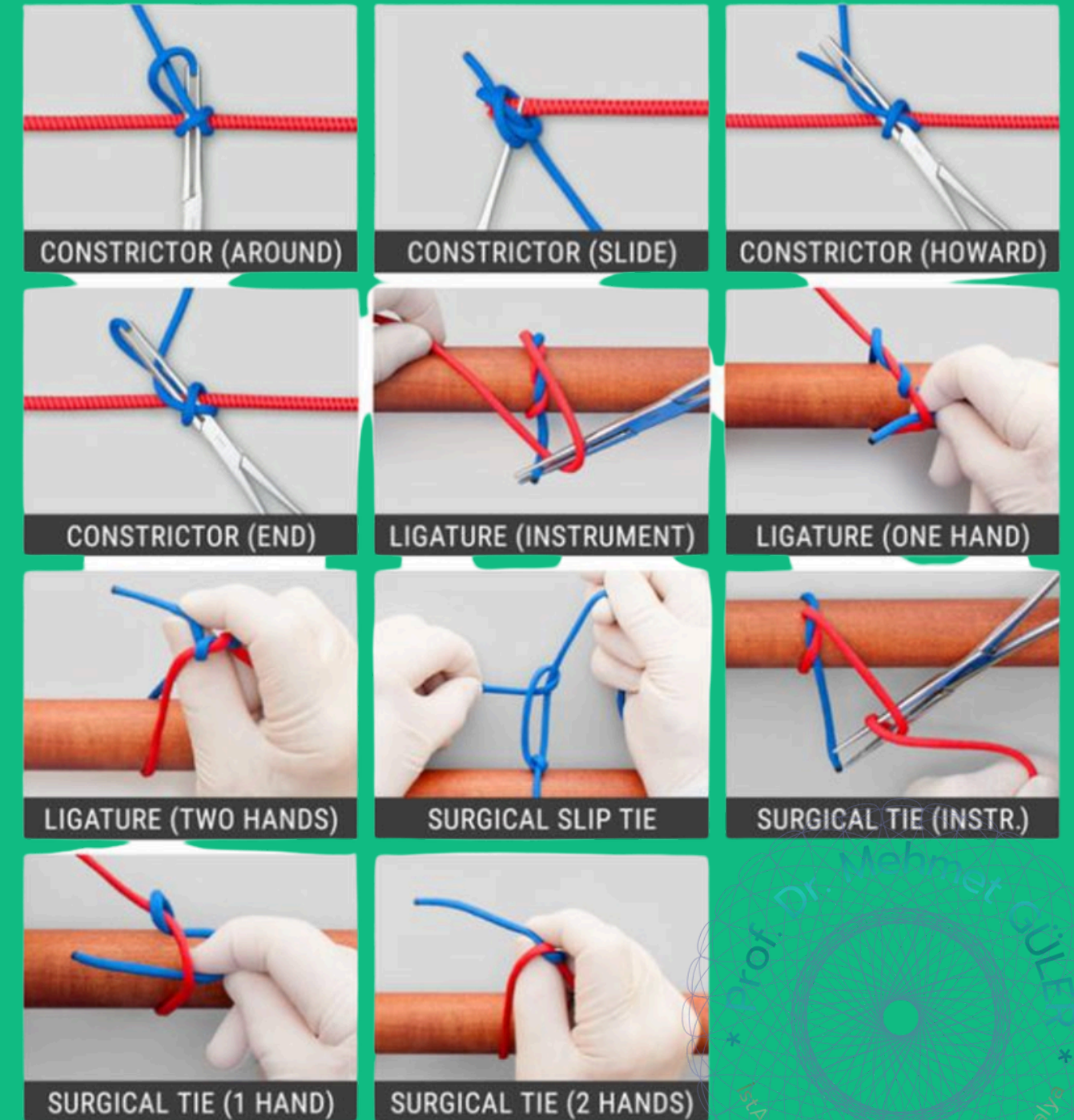
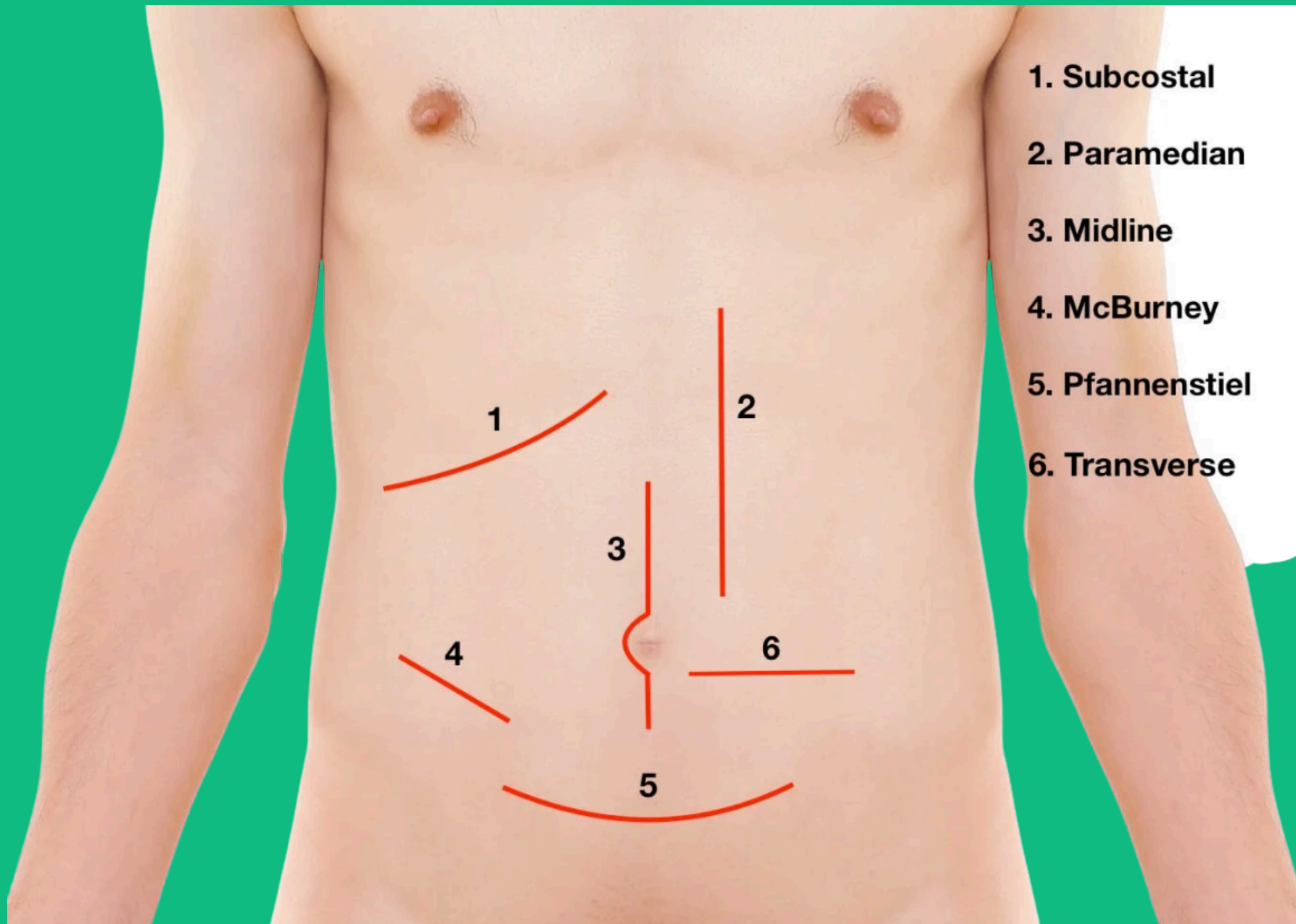
# CERRAHLARIN YÜZYILI DÜNYASI



Çeviren  
Prof.Dr. Kazım ERGİN

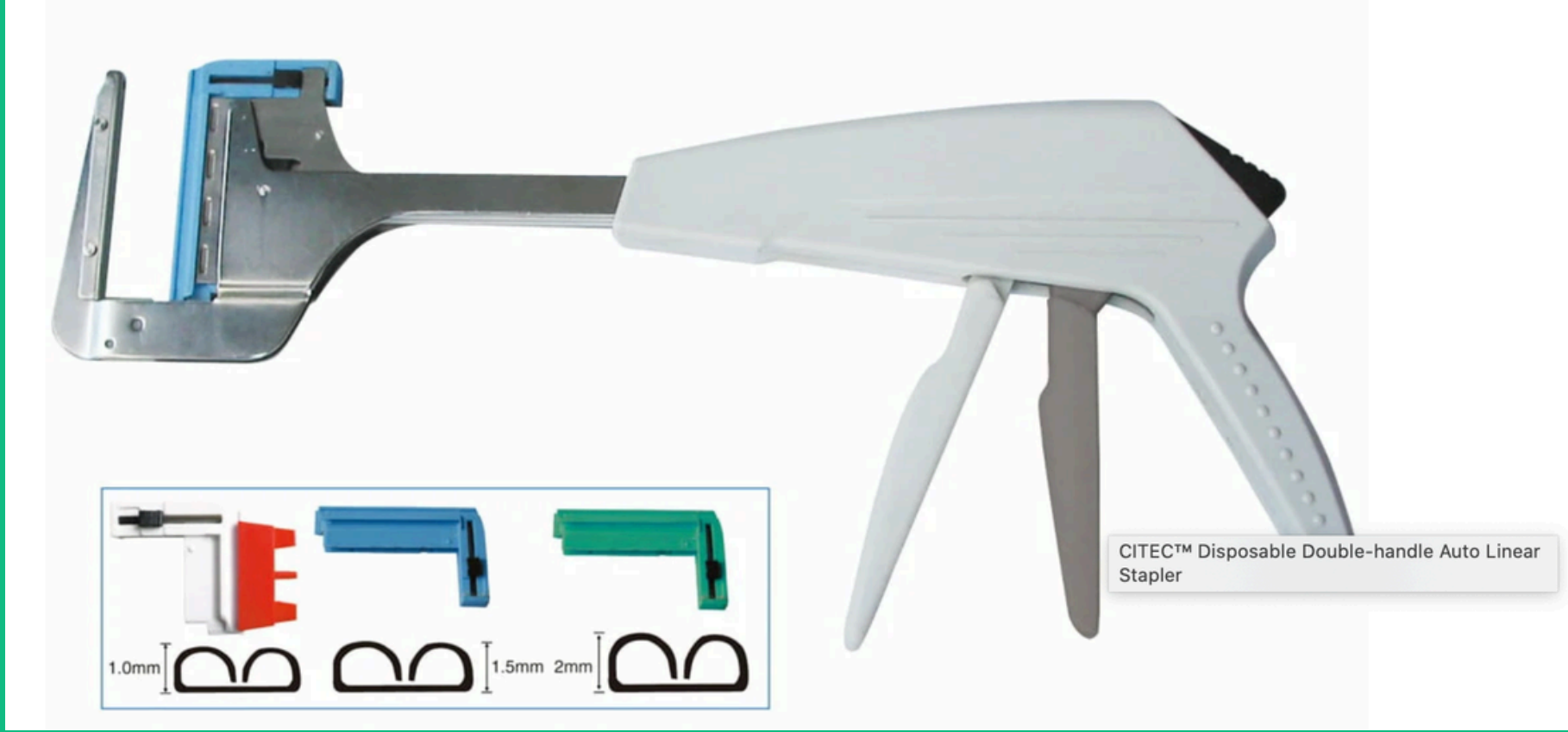
- Tıp-Cerrahi Eğitimi
- Otopsi, Anatomi
- Anestezi, Analjezi
- Asepsi, Antisepsi
- Ameliyat Teknikleri
- Görüntüleme
- Antibiyotikler
- Transfüzyon
- Transplantasyonlar
- Protezler







# Tek kullanımlık Stapler



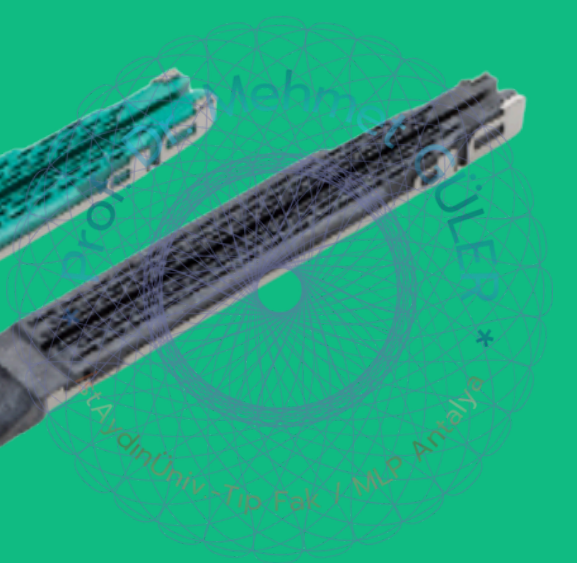
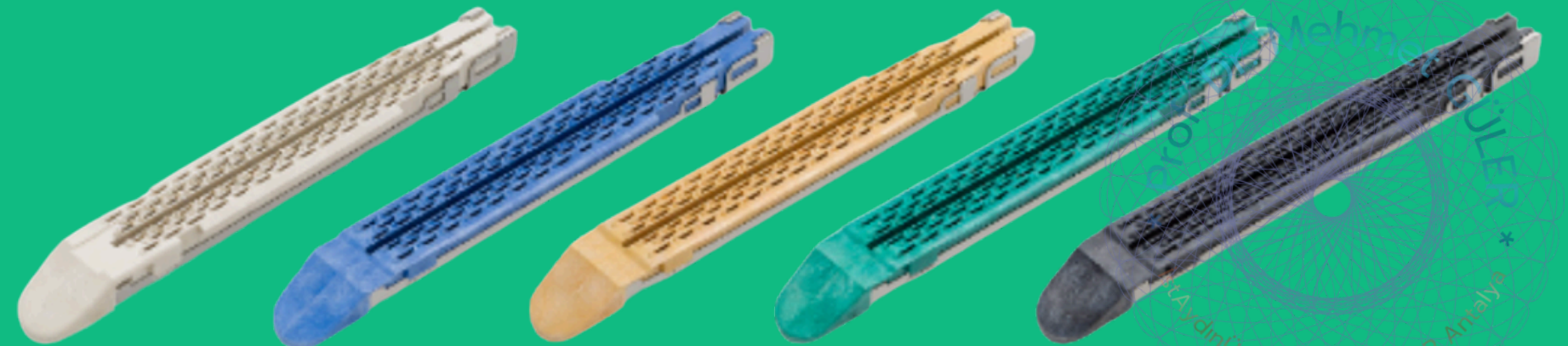
# Sirküler Stapler



Lineer Cutter



Stapler kartuju





Ligasüre



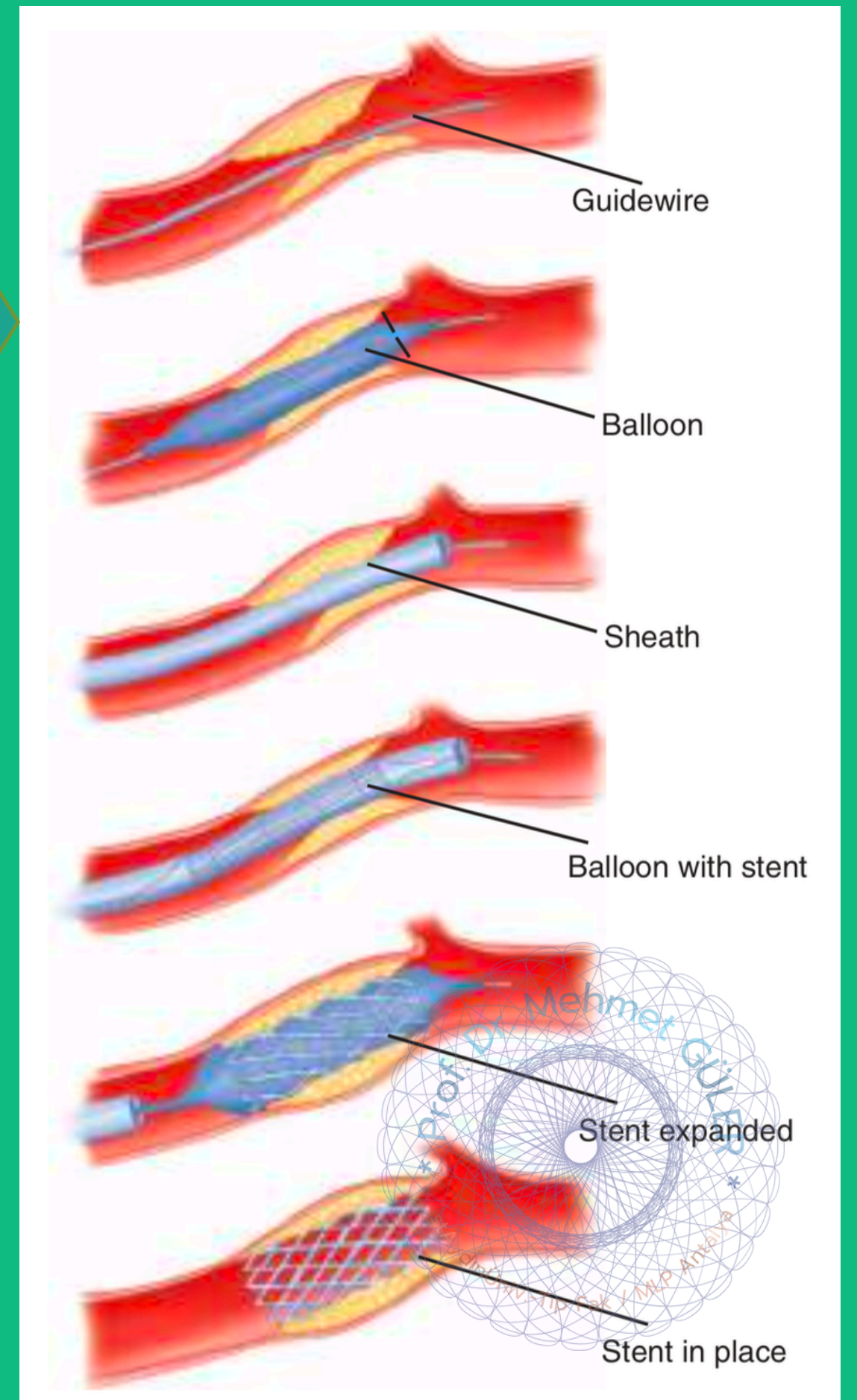
Harmonik skapel

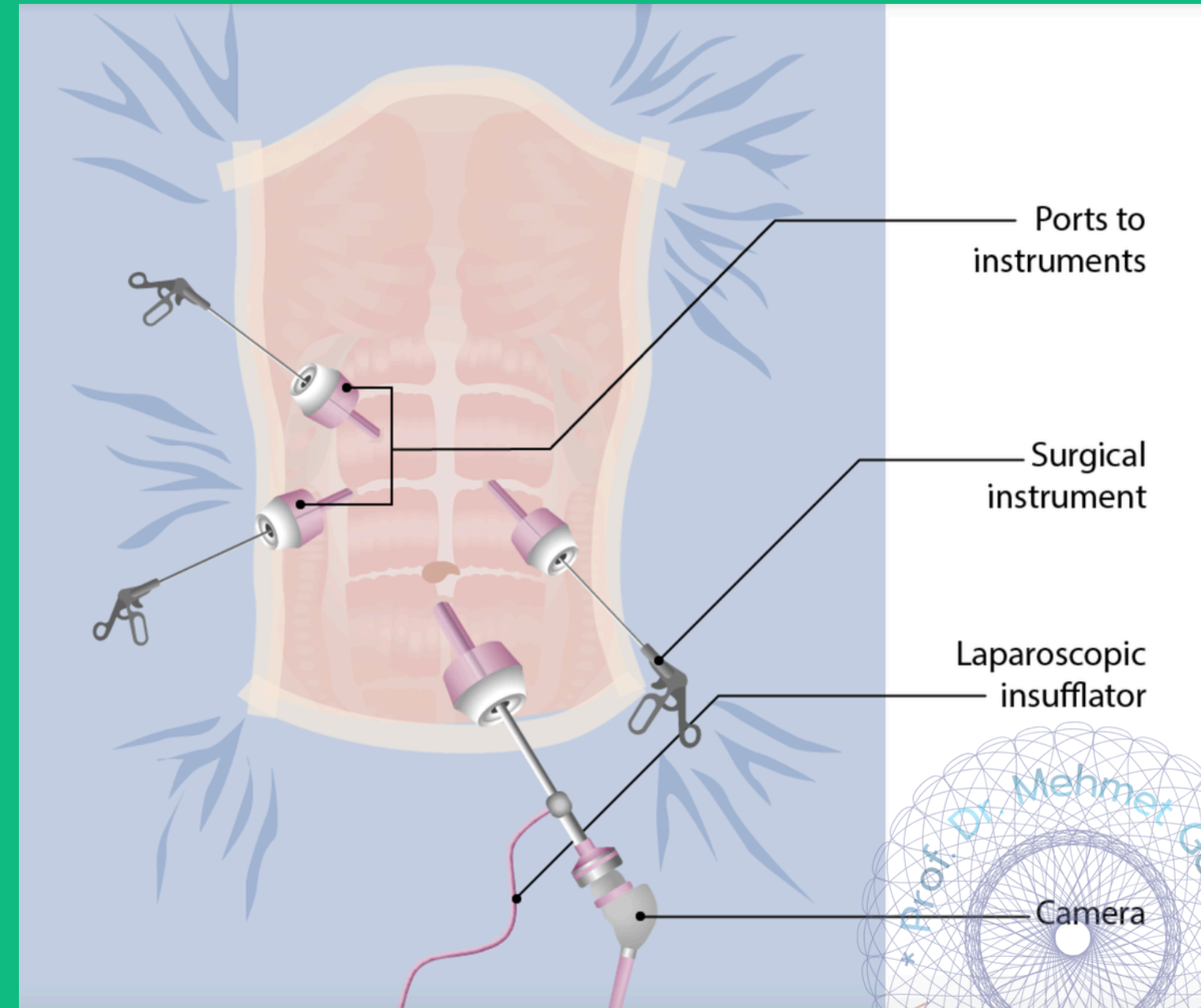
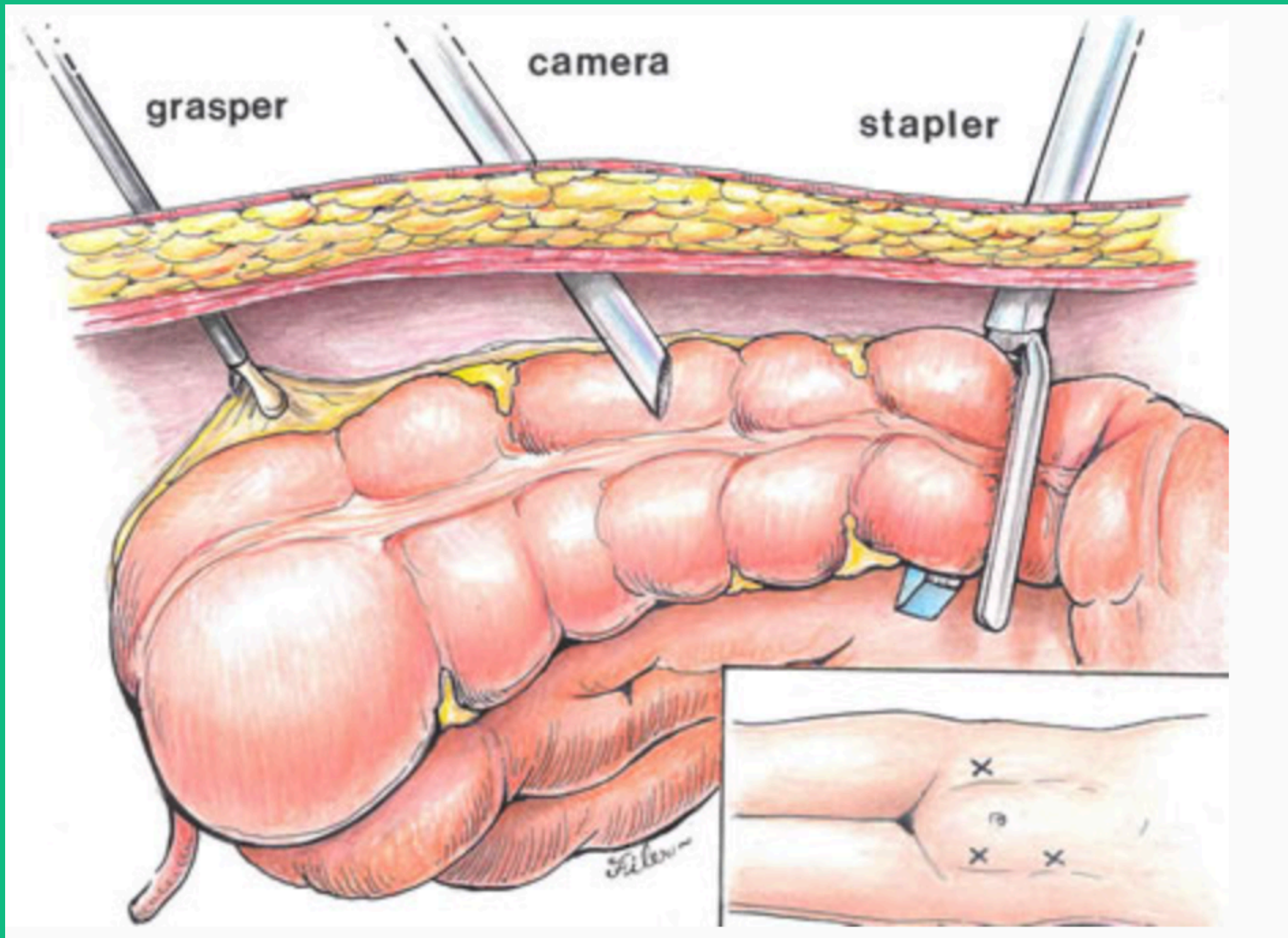


## Modalities and techniques of restoring luminal patency

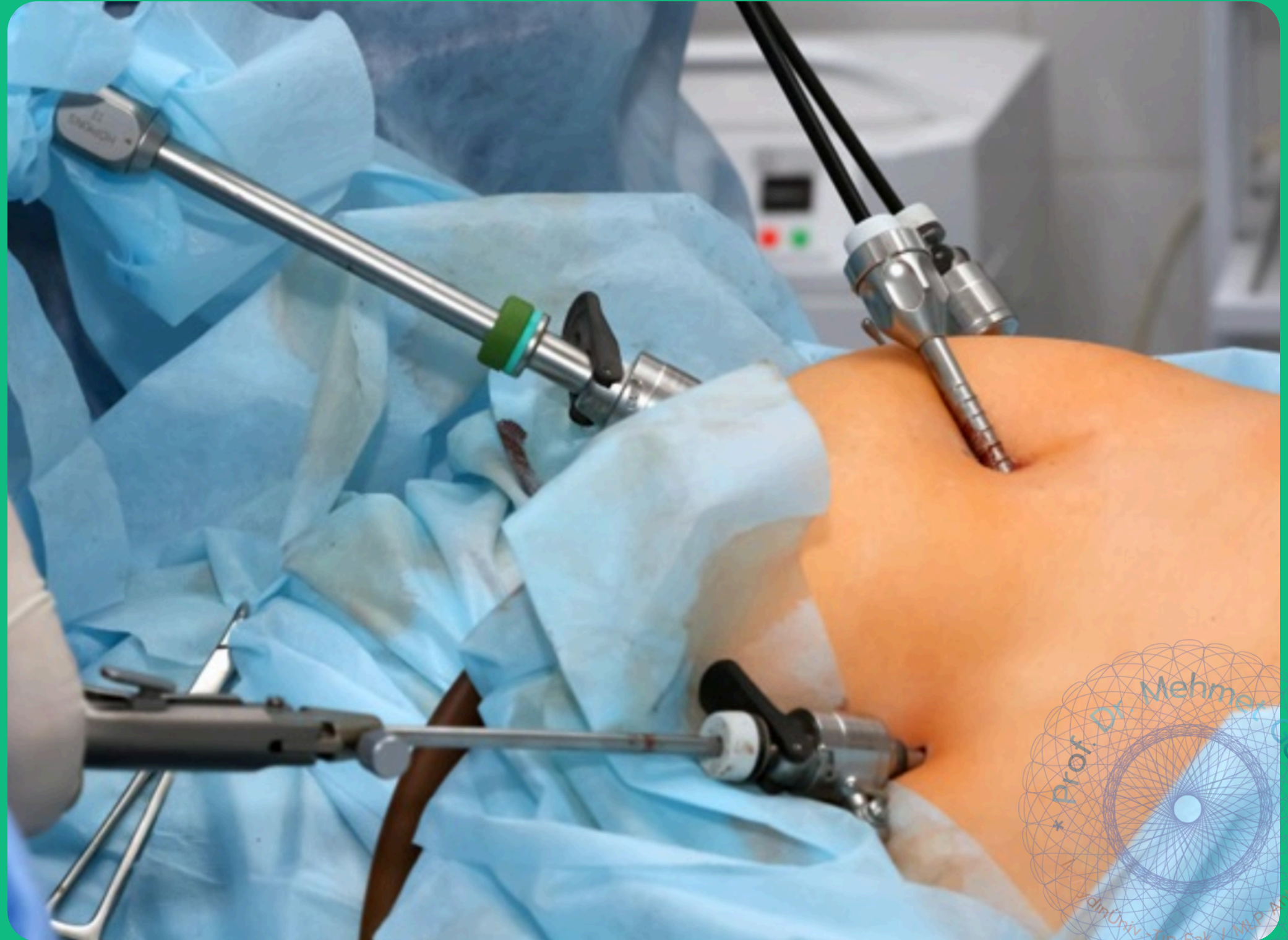
MODALITY	TECHNIQUE
Core out	Photodynamic therapy Laser Coagulation Endoscopic biopsy forceps Chemical Ultrasound
Fracture	Ultrasound Endoscopic biopsy Balloon
Dilate	Balloon Bougie Angioplasty Endoscope
Bypass	Transvenous intrahepatic portosystemic shunt Surgical (synthetic or autologous conduit)
Stent	Self-expanding metal stent Plastic stent

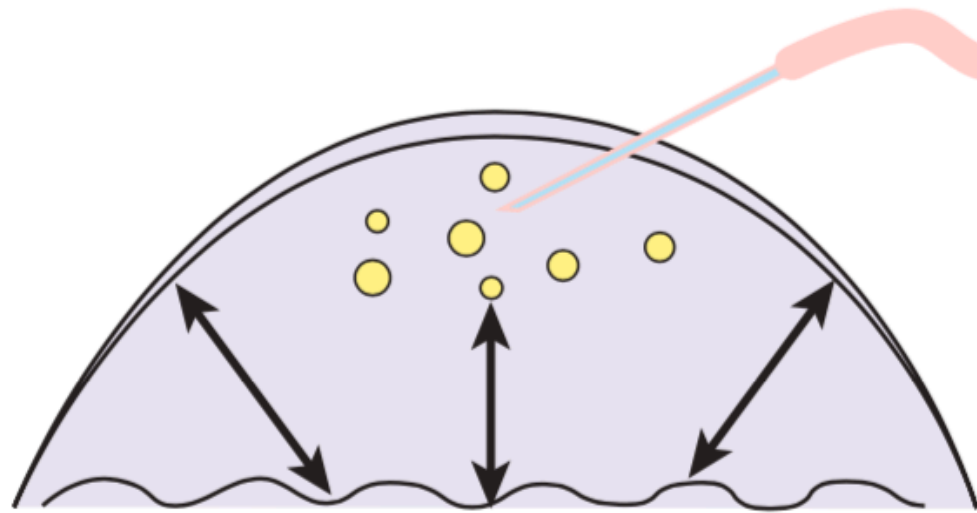
**SELDİNGER  
TEKNIĞİ**









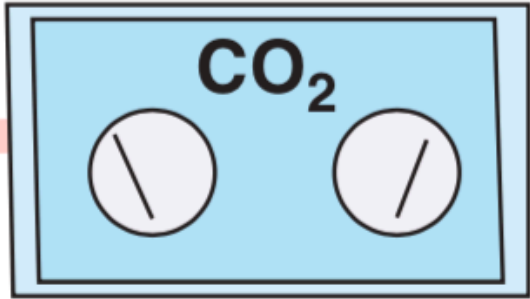


**Local effects**

Peritoneal distention  
Vagal reaction  
Elevated diaphragm

**Altered venous return**

**Pain**



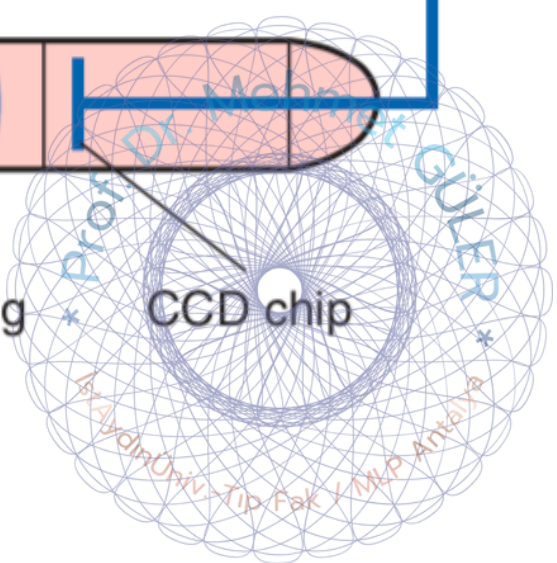
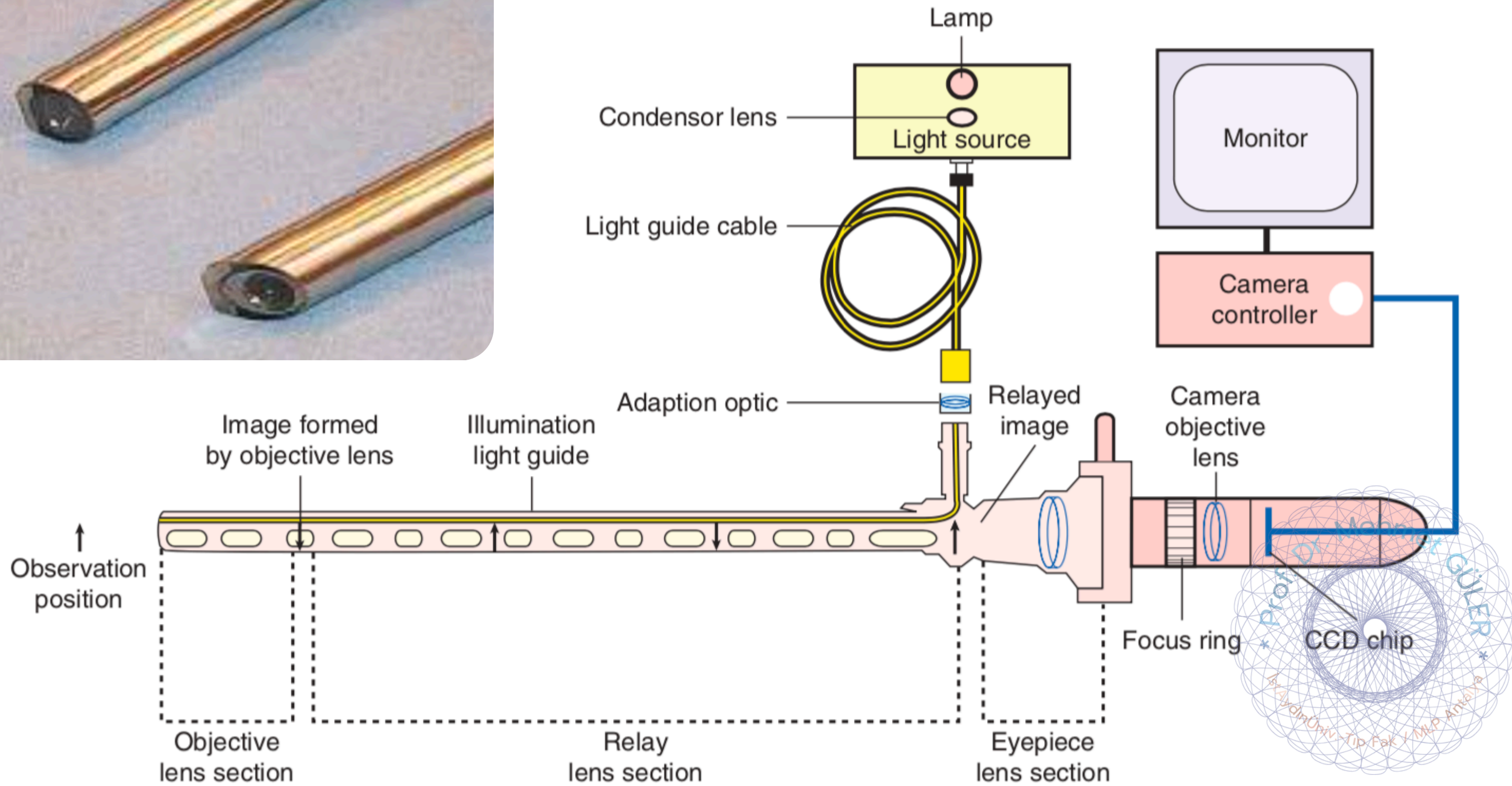
**Systemic effects**

**Hypercarbia**

**Acidosis**

Increased afterload  
Increased catecholamines  
Myocardial stress







106Y.201 Curved Scissor, High-insulation(17mm)

106Y.203 Curved Scissor, High-insulation Short Blade(12mm)

107Y.201 Maryland(19mm)

108Y.201 Clinch(22mm)

108Y.202 Fenestrated Grasper(17mm)

108Y.203 Babcock(17mm)

108Y.204 Fenestrated Babcock(21mm)

108Y.205 Blunt(19mm)

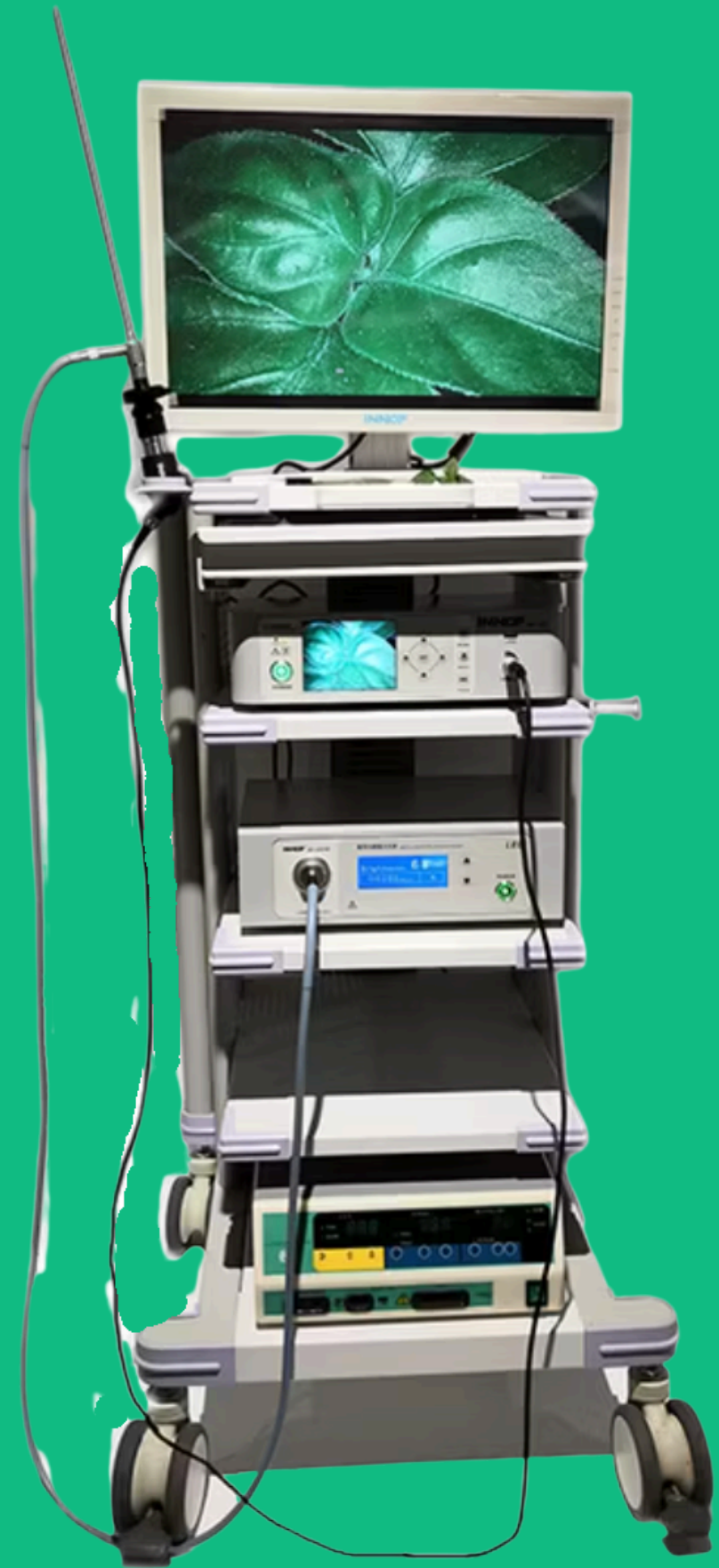
108Y.206 Fenestrated Grasper, Long(22mm)

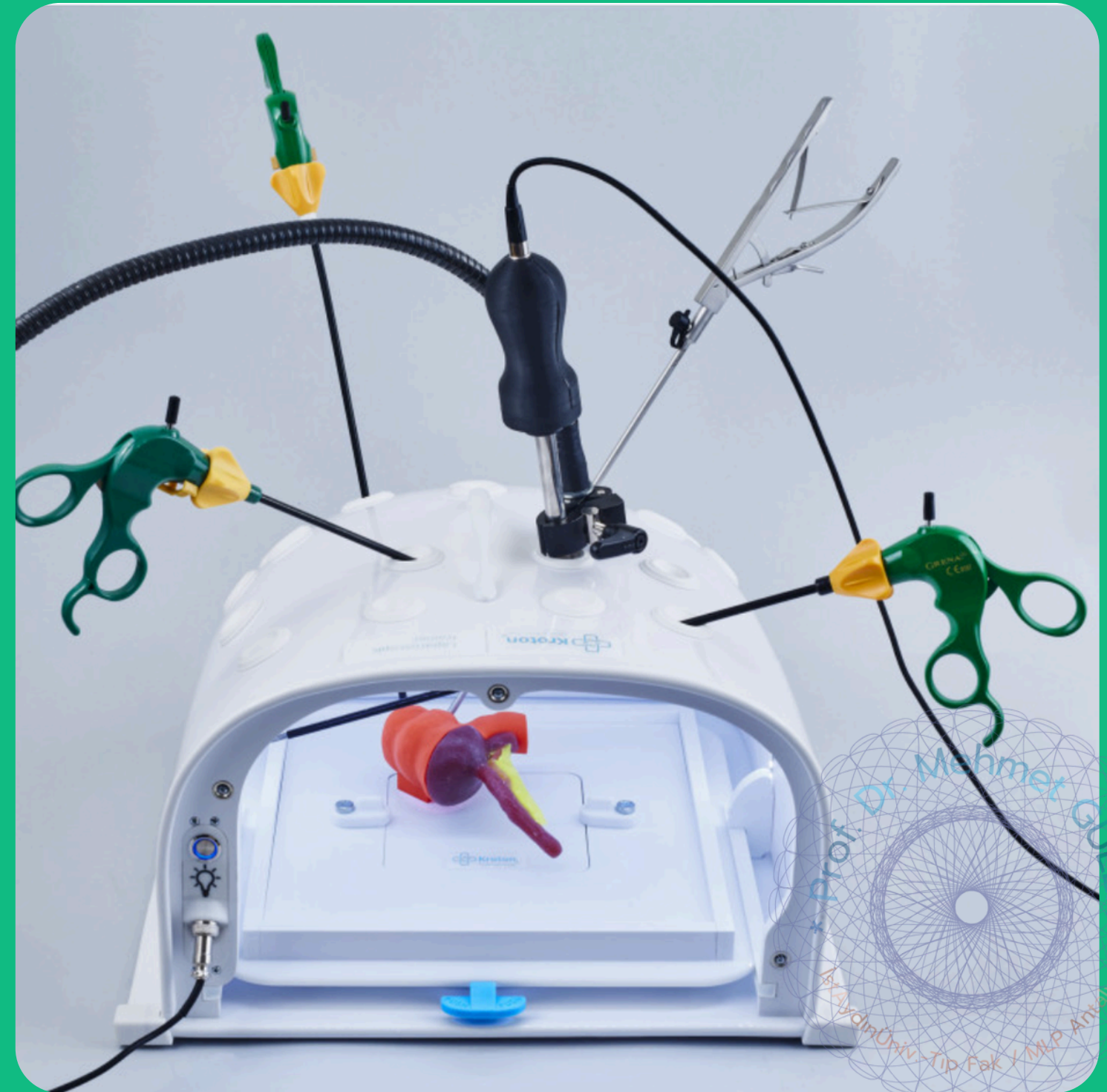
108Y.207 Fenestrated Intestinal Grasper(35mm)

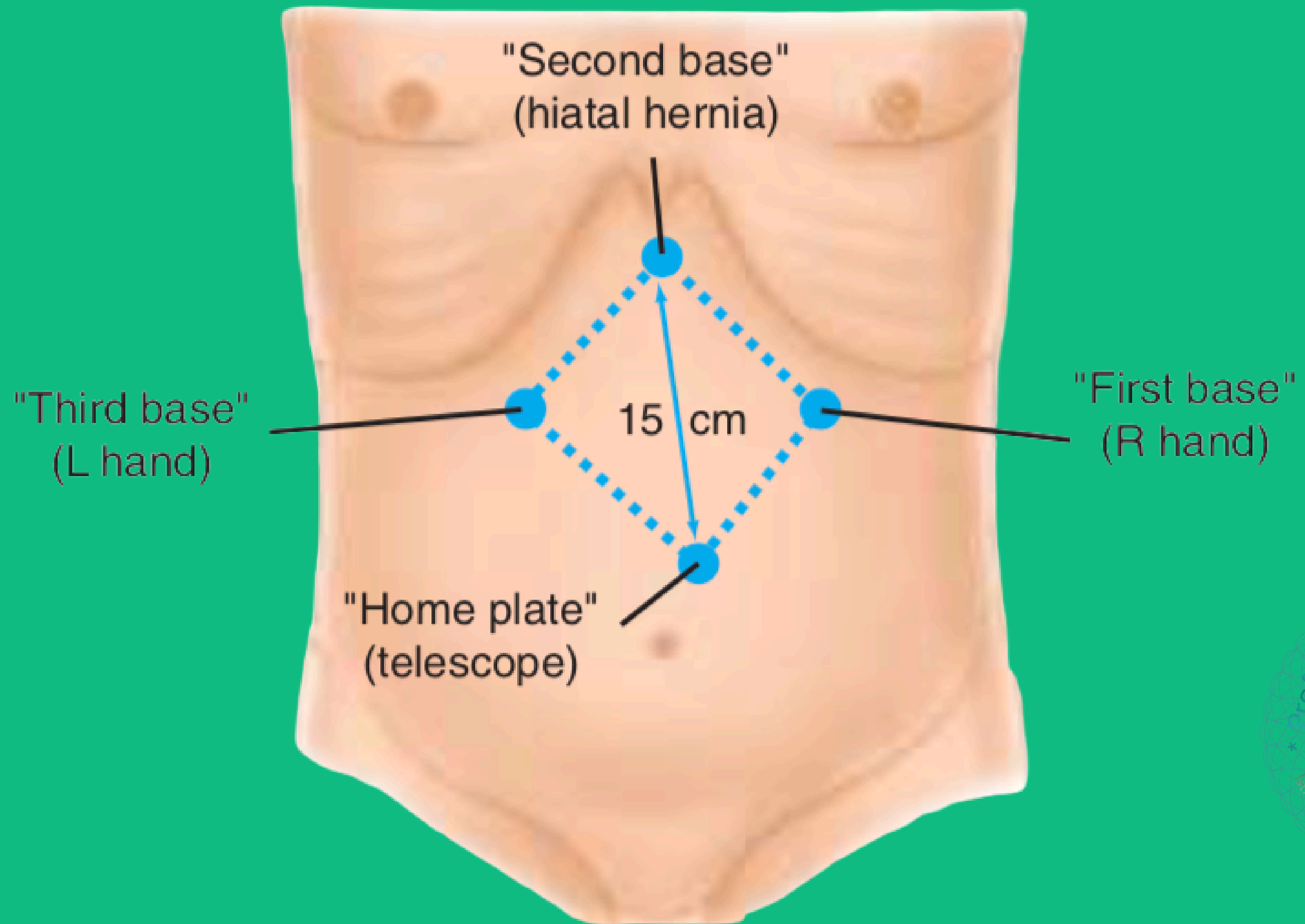
108Y.208 Fenestrated Gastric Forceps (22mm)

12 pcs / box











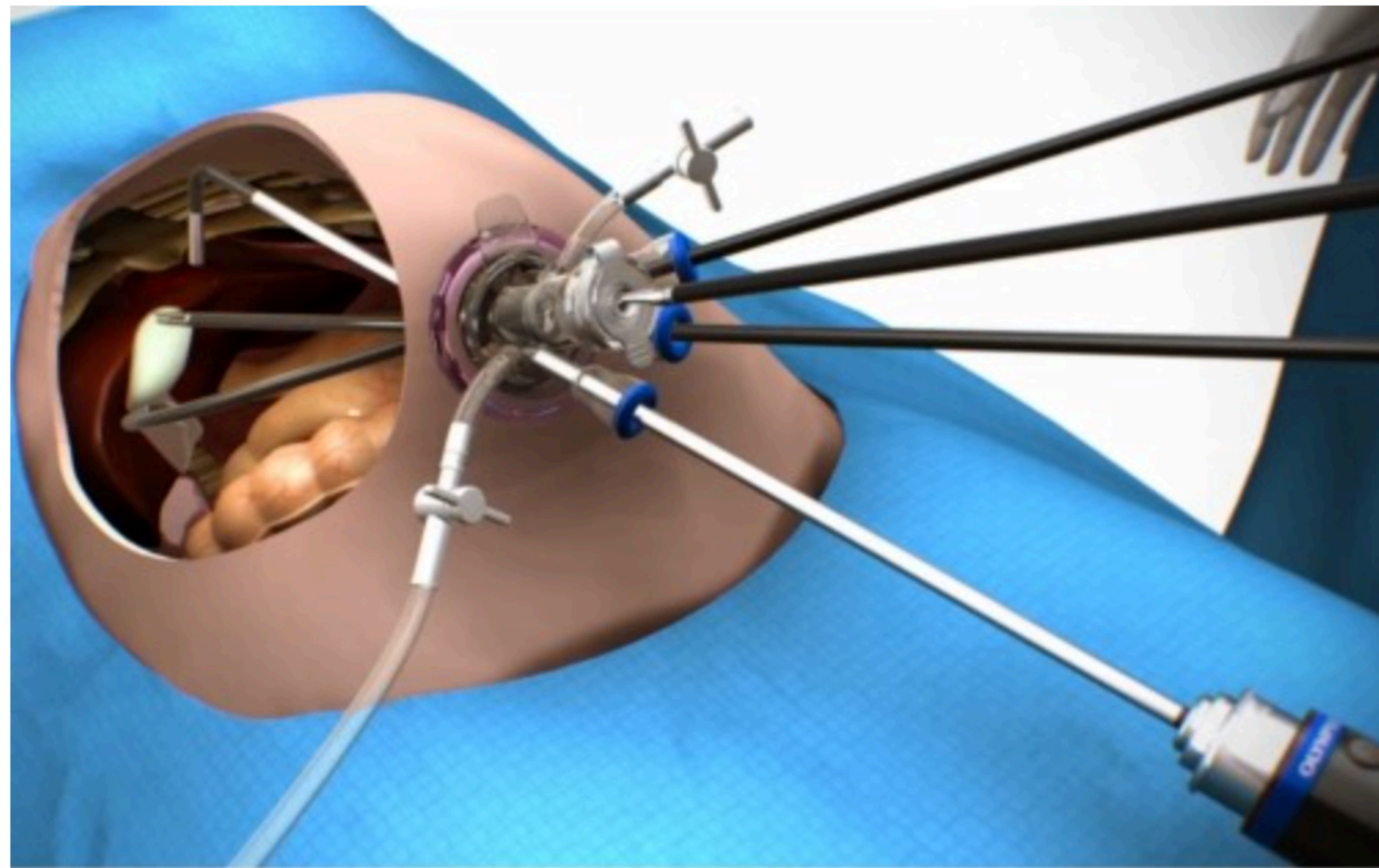
Mehmet GÜLER  
\*Tör. 5  
\*  
\*AvdınÖnu-Tıp Fak. / M.D. A. alyo \*



## Laparoscopic surgical procedures

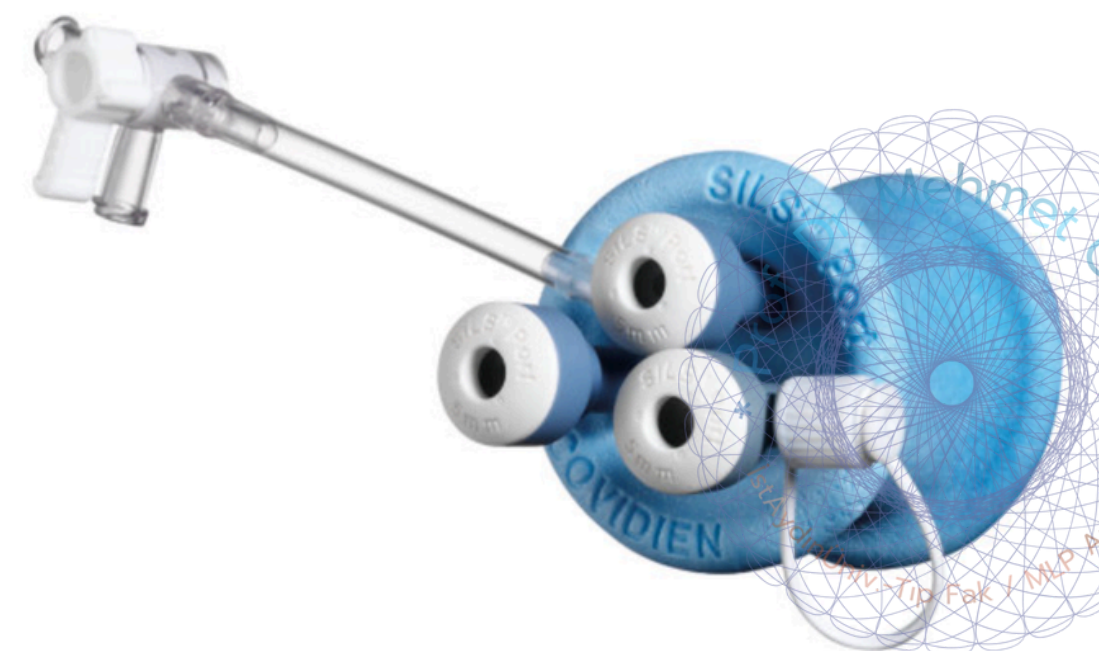
BASIC	ADVANCED	
Appendectomy	Nissen fundoplication	Lymph node dissection
Cholecystectomy	Heller myotomy	Robotics
Inguinal hernia repair	Paraesophageal hernia	Bariatric
Enteral access	Gastrectomy	Complex abdominal wall reconstruction
	Lysis of adhesions	Esophagectomy
	Bile duct exploration	Hepatectomy
	Colectomy	Pancreatectomy
	Splenectomy	Prostatectomy
	Adrenalectomy	Hysterectomy
	Nephrectomy	





# SINGLE INCISION LAPAROSCOPIC SURGERY

SILS



apendektomi riski erkeklerde %12, kadınlarda ise %23.1'e kadar yükselmektedir. Bu farklılığın nedeni negatif veya insidental apendektomi oranının kadınlarda daha yüksek olmasıdır. Özellikle atipik durumlarda tanı koymak oldukça güç olabilmektedir. Bu durum ya cerrahi tedavinin gecikmesine veya gereksiz bir laparotomi yapılmasına neden olmaktadır. Ultrasonografi ve tomografi gibi bir çok tanı yöntemleri bulunsa da hepsinde bazı sınırlamalar, riskler ve maliyetler vardır. Laparoskopik apandisit için güvenilir bir tanı ve tedavi yöntemidir. Günümüzde sağ alt kadranda ağrısı olan hastalarda tanısız laparoskopik ve laparoskopik apendektominin yararı hemen hemen tüm cerrahlar tarafından kabul edilmektedir. Özellikle tanının kesin olmadığı hastalar ile doğurganlık çağındaki kadınlardaki üstünlüğü artık tartışılmamaktadır. Laparoskopik apendektominin tarif edildiği 1983 yılından bu yana açık tekniğe göre daha avantajlı olduğu anlaşılmıştır. Bir çok teknik tarif edilmesine rağmen, günümüzde bir kaç küçük farklılık dışında neredeyse standart bir ameliyat haline gelmiştir. Bu video sunumunda 2000 yılından bu yana 1000'den fazla bir vaka serisiyle elde edilen deneyimlerin ışığında laparoskopik apendektominin aşama aşama teknik detayları ve püf noktaları tartışılmaktadır. Akut, perfore ve retroçekal apandisit gibi değişik prezentasyonlarda dikkat edilecek noktalar, teknik modifikasyonlar ve enstrümantasyon konuları irdelenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** apandisit laparoskopik tanısız laparoskopik laparoskopik apendektomi apendektomi

#### V 9

#### TEK TROKARDAN LAPAROSKOPİK KOLESİSTEKTOMİ

A. S. KAHYA\*, İ. HAMZAOĞLU\*\*, T. KARAHASANOĞLU\*\*, B. BACA\*\*, A. KARATAŞ\*\*, E. AYTAÇ\*\*

\* Surp Pirgıç Ermeni Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği

\*\* İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD

**Giriş:** Laparoskopik cerrahi son yıllarda hemen hemen tüm karın içi patolojilerin tedavisinde uygulanabilmektedir. Laparoskopik minimal invaziv cerrahinin evrimi içerisinde el yardımcı laparoskopik cerrahiden; tek insizyondan laparoskopik, tek trokardan laparoskopik ve doğal açıklıklardan cerrahiye ilerlemektedir.

Çalışmamızda tek trokardan gerçekleştirilen kolesistektomi tecrübemizi sunmayı amaçladık.

**Yöntem:** Hastalar demografik özellikleri, ameliyat süresi, ameliyat sonrası hastanede kalış süresi, ameliyat sırasında ve sonrası gelişen erken dönem komplikasyonları açısından değerlendirildi.

**Bulgular:** Seride 12 hasta (8 K, 4 E) mevcuttu. On olgunun semptomatik safra kesesi taşı, iki olgunun safra kesesinde polip mevcuttu. Bir olguya aynı seansta apendektomi yapıldı. Hastaların yaş ortalaması 47.5 (20-79) ü. Ortalama ameliyat süresi 84.23 dk. (60-180) idi. Bir olguda ek trokar kullanılarak ameliyat tamamlandı. Ameliyat sonrası hastanede kalış süresi 1.25 (1-4). Seride mortalite yoktu. Ameliyat sırasında komplikasyon gelişmedi. Bir olguda kolesistektomi sonrası koledokolithiasis gelişti ve ERCP ile taş ekstrasyonu yapıldı, ameliyat sonrası dördüncü gün taburcu edildi.

**Sonuç:** Tek trokardan laparoskopik kolesistektomi, güvenle uygulanabilir ve laparoskopik cerrahinin tüm avantajlarını cerraha ve hastaya sunar. Ayrıca üstün kozmetik sonuç elde edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** tek port tek insizyon laparoskopik kolesistektomi

#### V 10

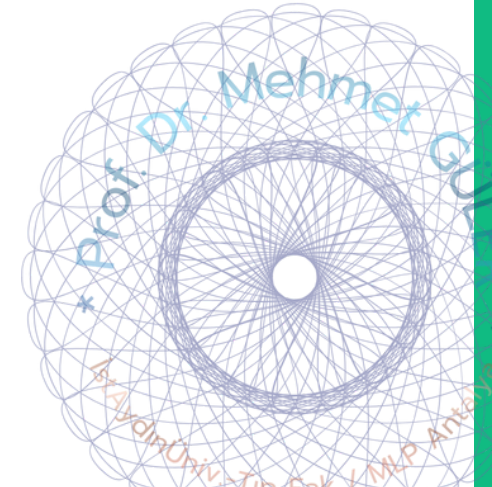
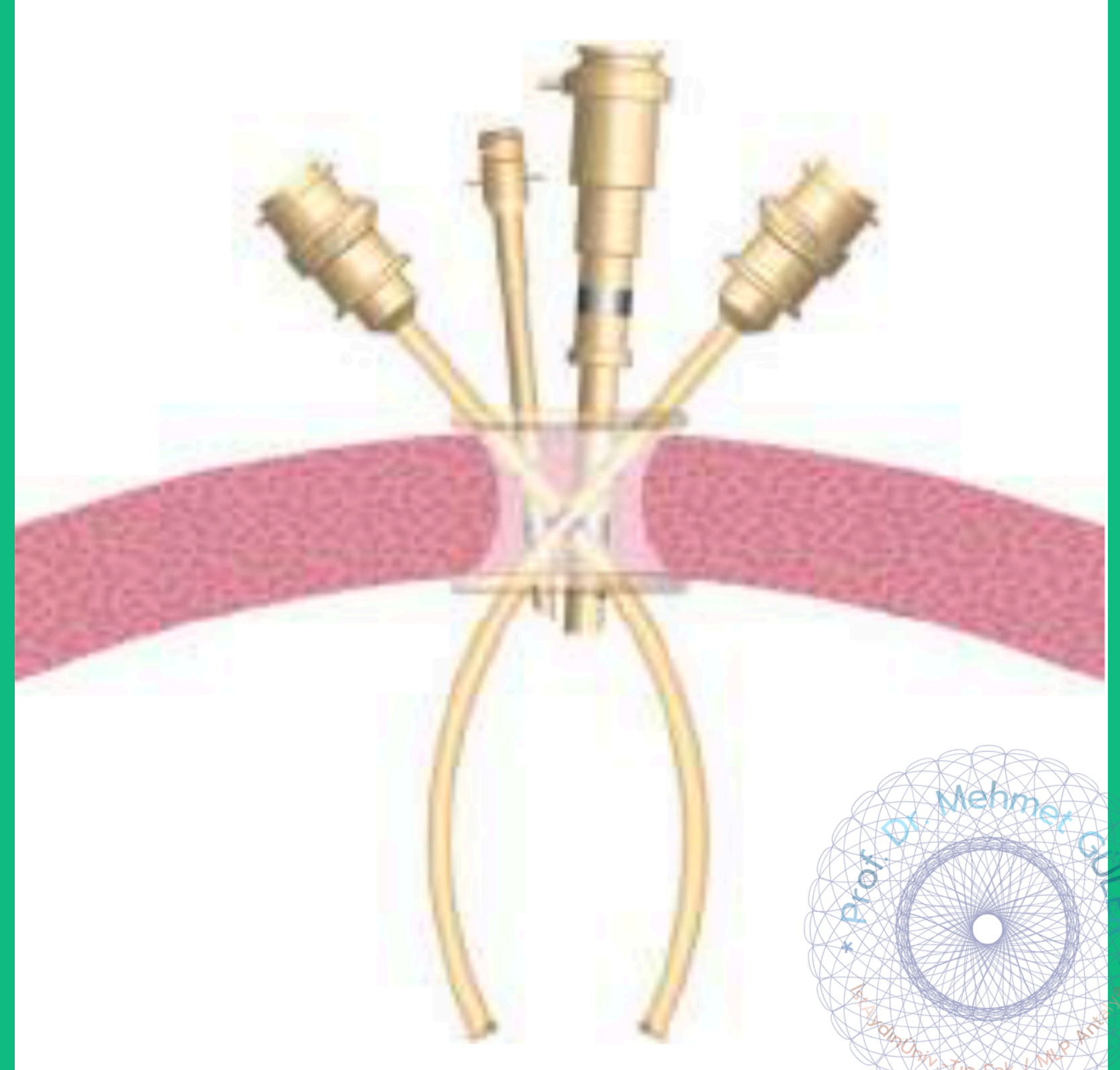
#### SINGLE İNSİZYON LAPAROSKOPİK KOLESİSTEKTOMİ: İLK ALTI OLGU

M. GÜLER, Ü. AYDIN, E. BORAZAN, B. AKSOY, S. ARSLAN, A. GÖKALP

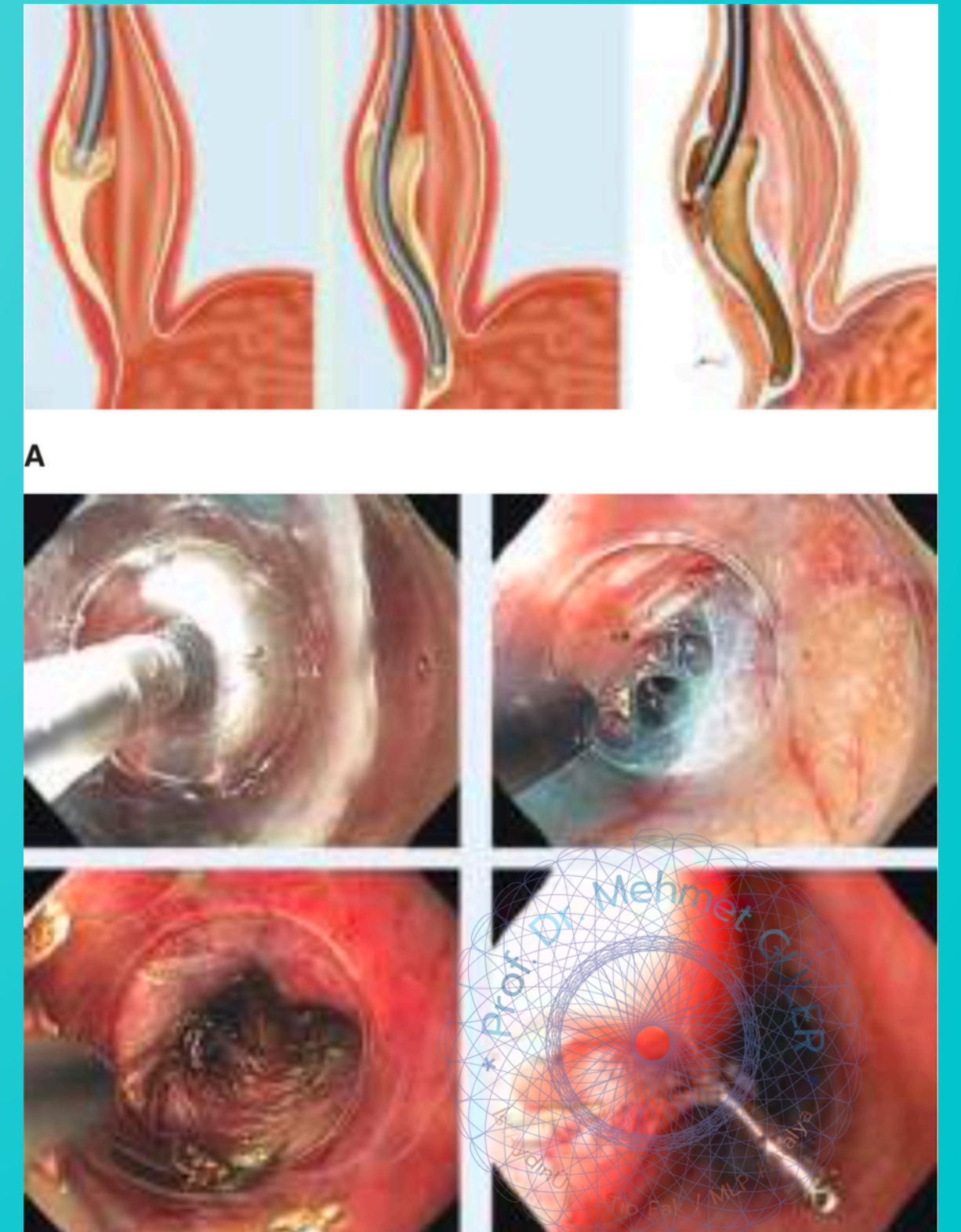
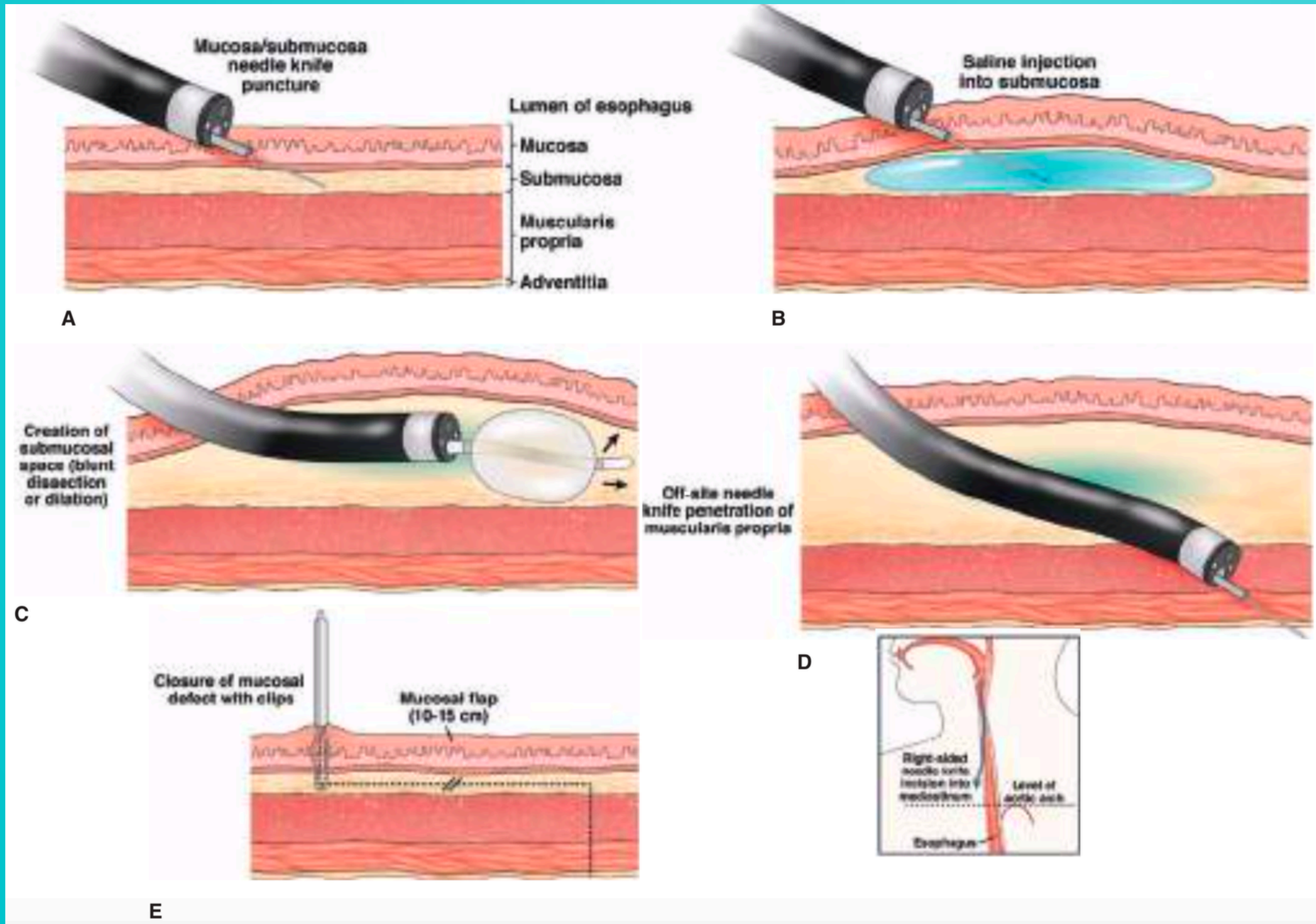
Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi

**Amaç:** Bu çalışmada halen gelişme aşamasında bir yöntem olan Single İnsizyon Laparoskopik Kolesistektomi(SILK) tekniğinin merkezimizdeki ilk uygulamalarına ait sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

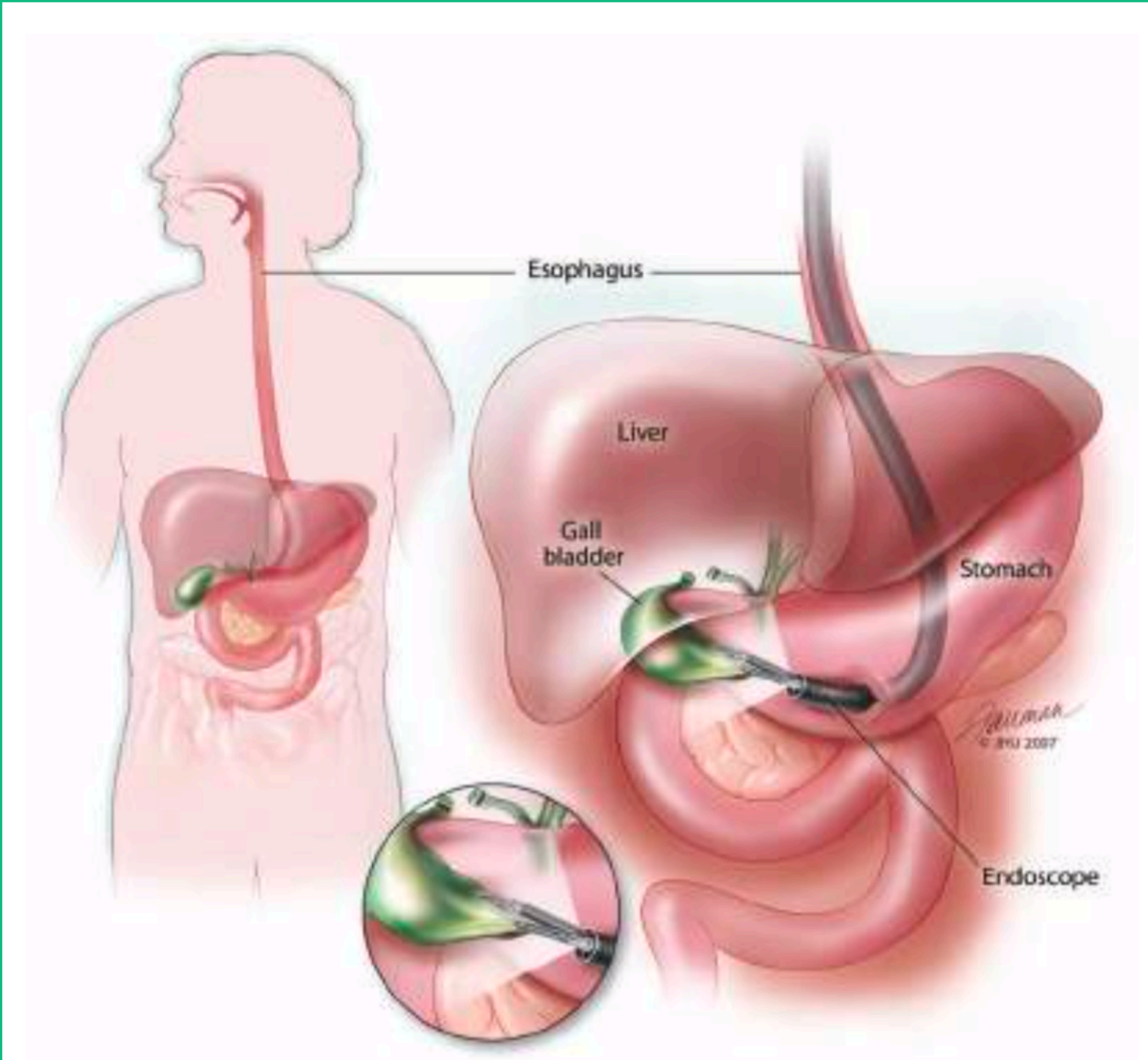
**Yöntem:** Gaziantep Üniversitesi Hastanesinde Mart-Ağustos 2009 tarihleri arasında 6 hastaya SILK ameliyatı yapıldı. Olgular 40 yaşın altında, akut atak geçirme öyküsü olmayan, ASA grup I-II hastalar arasından bilgilendirilmiş olur alınarak seçildi. Hastaların 2'si erkek, 4'ü kadındı. Ameliyatta modifiye litotomi pozisyonu ve umblikus everte edilerek yapılan 2 cm'lik transvers kesi kullanıldı. İlk 5 mm port, fasiya kesisi yapılmaksızın umlikustan girildi. 12 mmHg. intraabdominal basınç oluşturuldu ve 5 mm 30° teleskop ile görüntü sağlandı. İkinci 5 mm port 1



# POEM PERORAL ENDOSCOPIC MIYOTOMİ



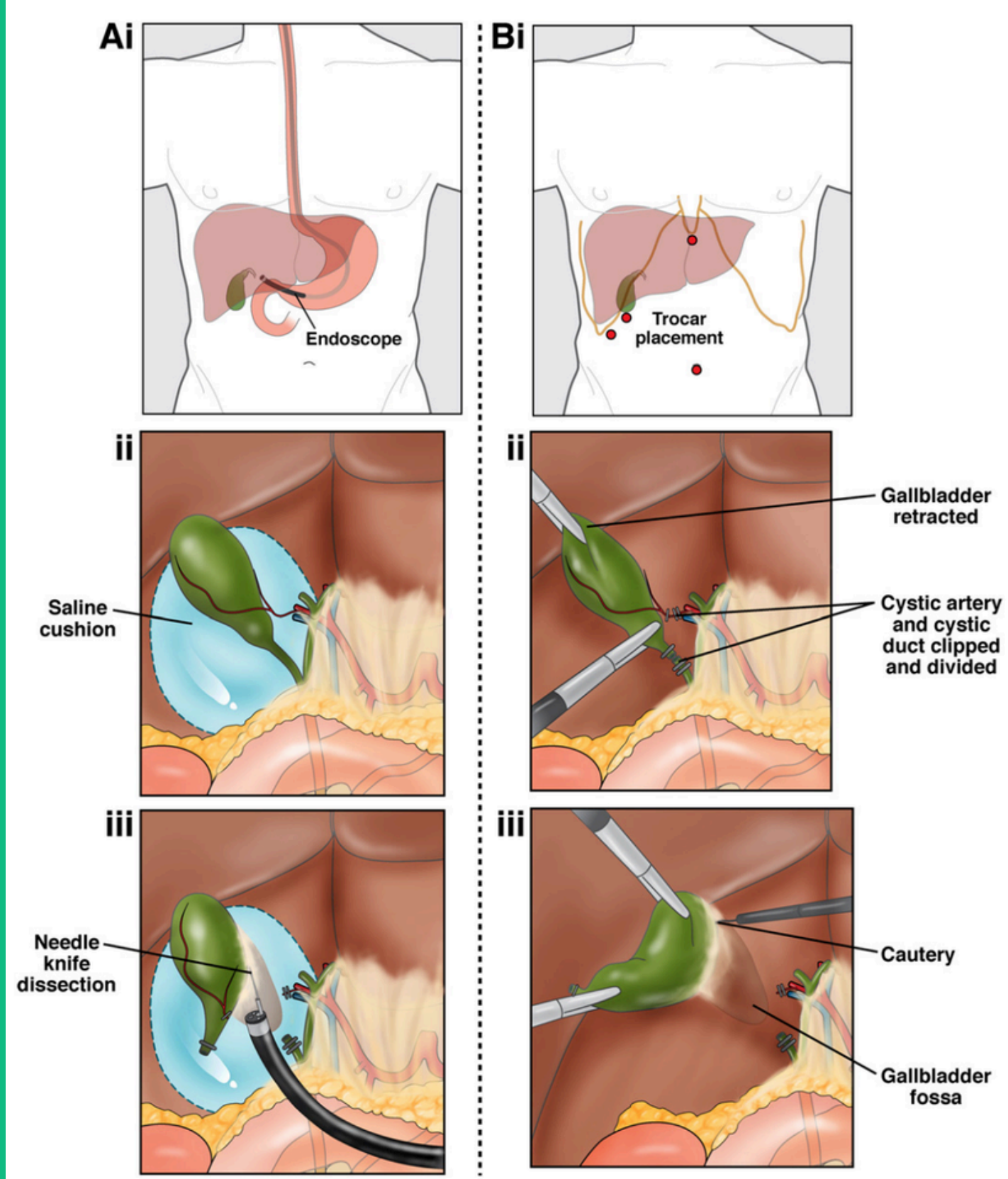




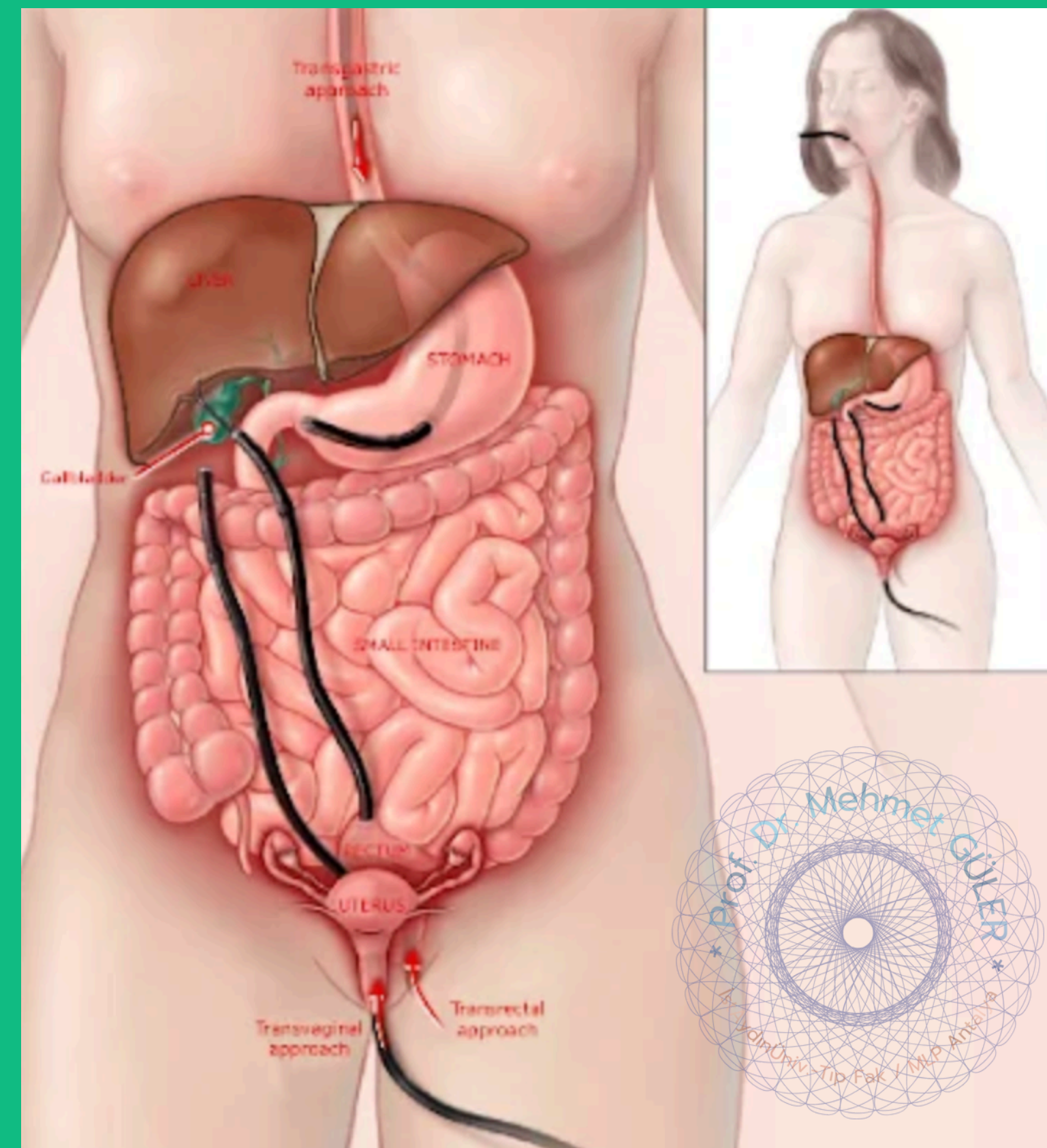
# NOTES

NATURAL  
ORIFICES  
TRANSLUMINAL  
ENDOSCOPIC  
SURGERY

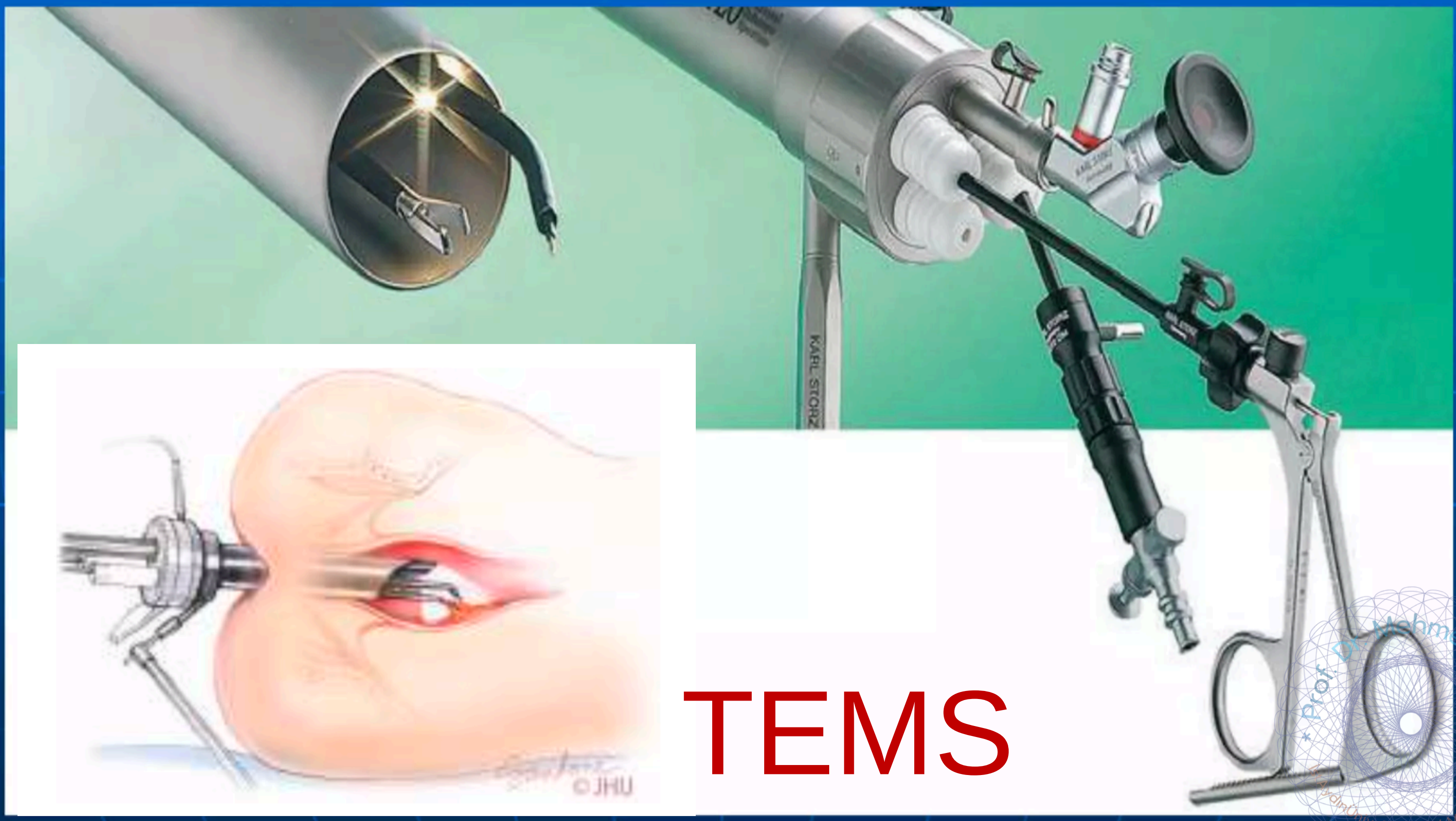




**Figure 3.** Tissue expansion technique to facilitate dissection during NOTES as compared with laparoscopic resection. (A) NOTES cholecystectomy. (B) Laparoscopic cholecystectomy. (Ai) An endoscope is passed into the peritoneum through a transgastric approach and the gallbladder is visualized. (Aii) Gallbladder fossa is injected to "lift" gallbladder away from its bed. (Aiii) Subsequently, gallbladder is dissected using needle knife. (Bi) Several transabdominal trocars are placed. (Bii) Gallbladder is retracted away from its fossa before resection. (Biii) Laparoscopic resection of gallbladder after retraction.






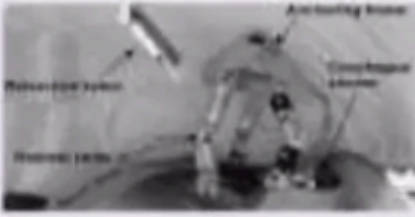






# TEMS

TRANSANAL ENDOLUMINAL MICROSURGERY

Equipment/prototype	Figures	Advantages	Weakness
Cobra (USGI Medical) (9)		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Shape lock</li> <li>▪ Three independent arms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Large diameter</li> <li>▪ Fixed tools</li> <li>▪ Difficult to manipulate</li> <li>▪ Low precision</li> </ul>
Anubiscope (Karl Storz/IRCAD) (10)		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Two movable triangulating arms</li> <li>▪ Working channel for flexible instruments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limited triangulation</li> <li>▪ Limited maneuverability</li> </ul>
EndoSamurai (Olympus) (11)		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Two bendable arms</li> <li>▪ Laparoscopic interface for bimanual coordination</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requires multiple operators</li> <li>▪ Limited maneuverability</li> </ul>
MASTER (Endo Master) (12)		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Two arms with 4 degrees of freedom</li> <li>▪ Standard dual-channel endoscope</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Large cap diameter</li> <li>▪ Fixed end-effector</li> <li>▪ Multiple operators</li> </ul>
Flex System (Medrobotics) (13)		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ High flexibility</li> <li>▪ Two flexible arms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limited triangulation</li> <li>▪ Slow motion</li> <li>▪ Difficult to reposition</li> </ul>
Endoluminal Robotic Platform (Scuola Superiore Sant' Anna) (14)		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Can be reconfigured inside the body</li> <li>▪ Saves space</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Complex set up</li> <li>▪ Tethered by wires for powering and image transmission</li> </ul>

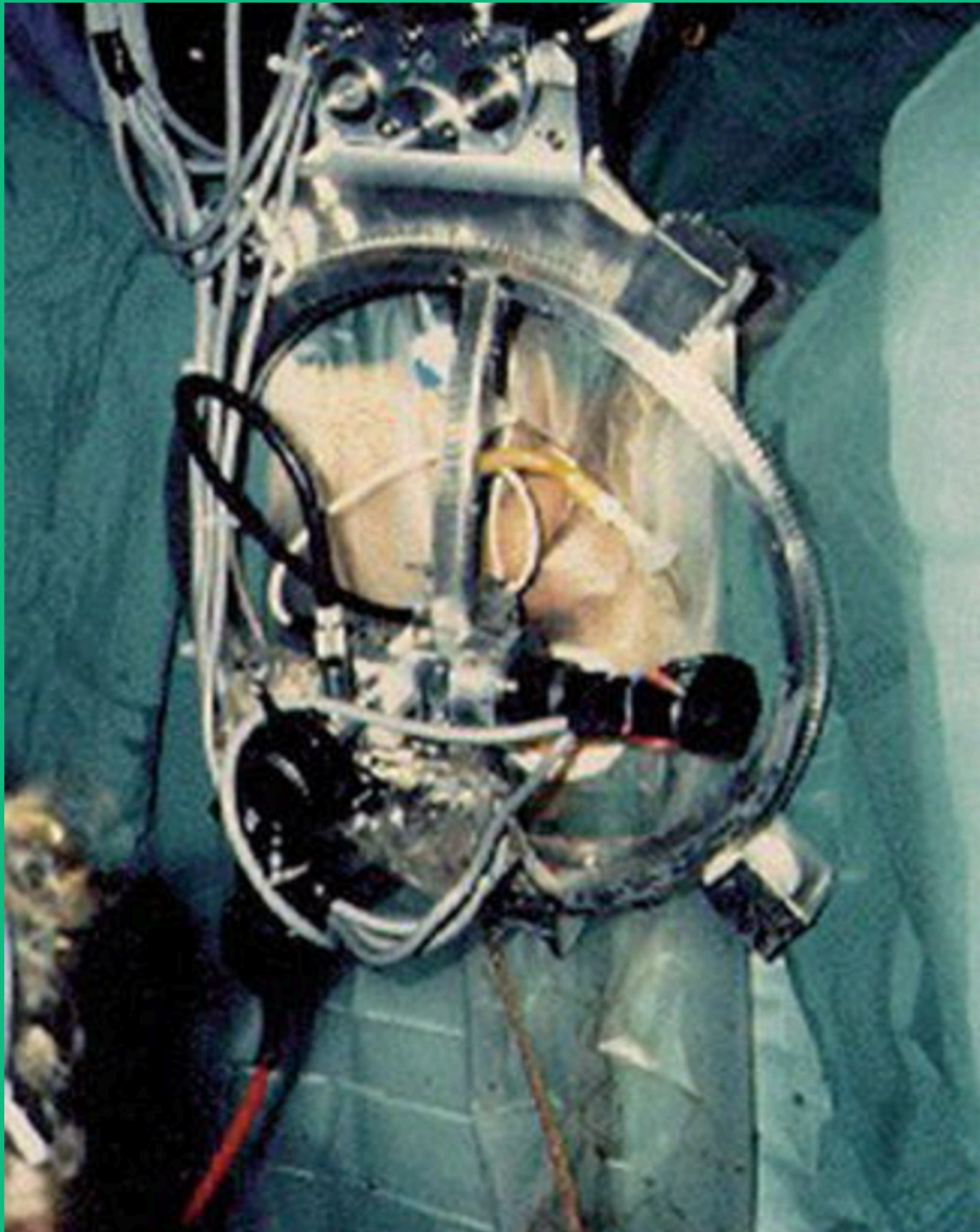
NOTES, natural orifice transluminal endoscopic surgery.



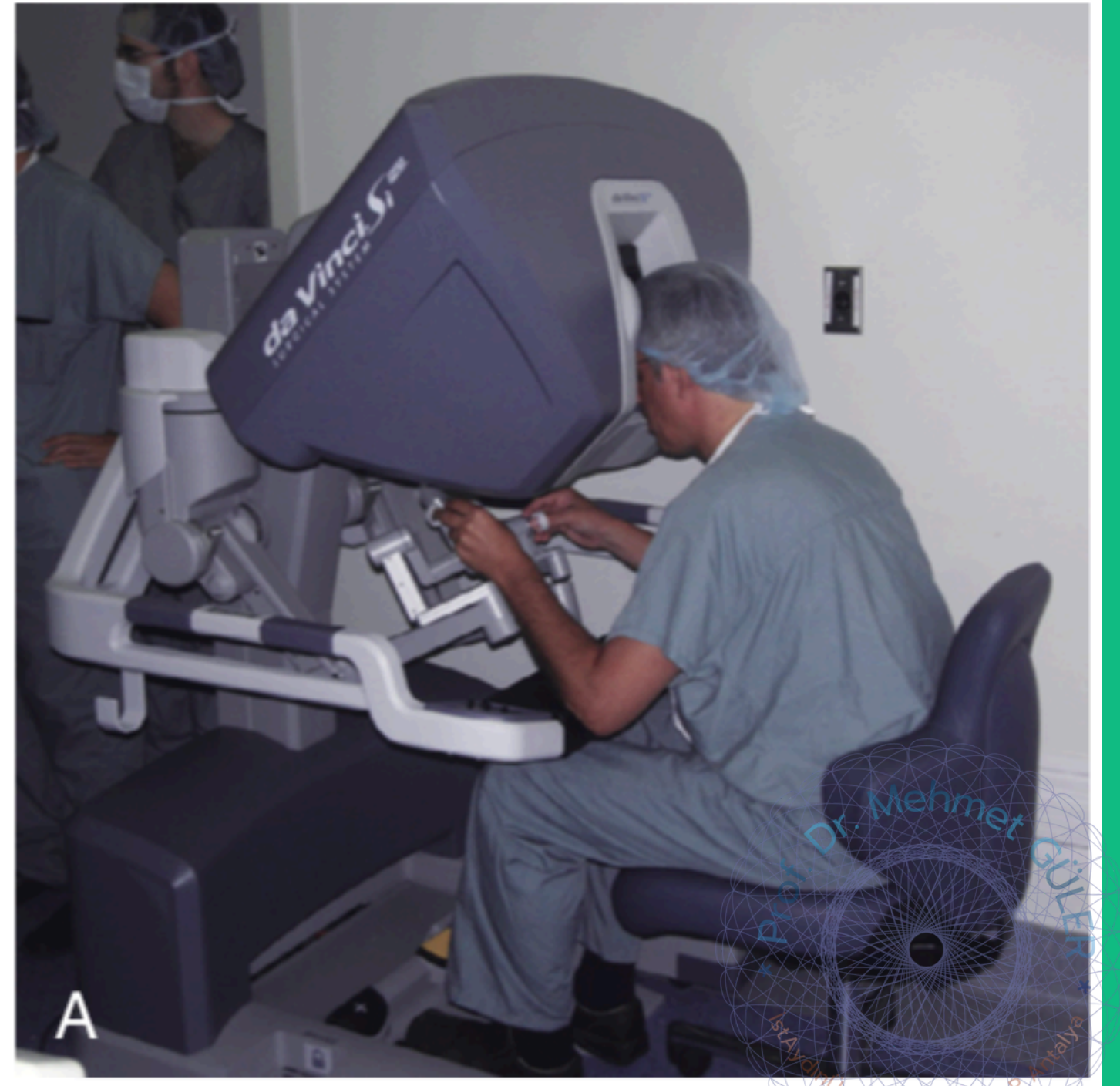
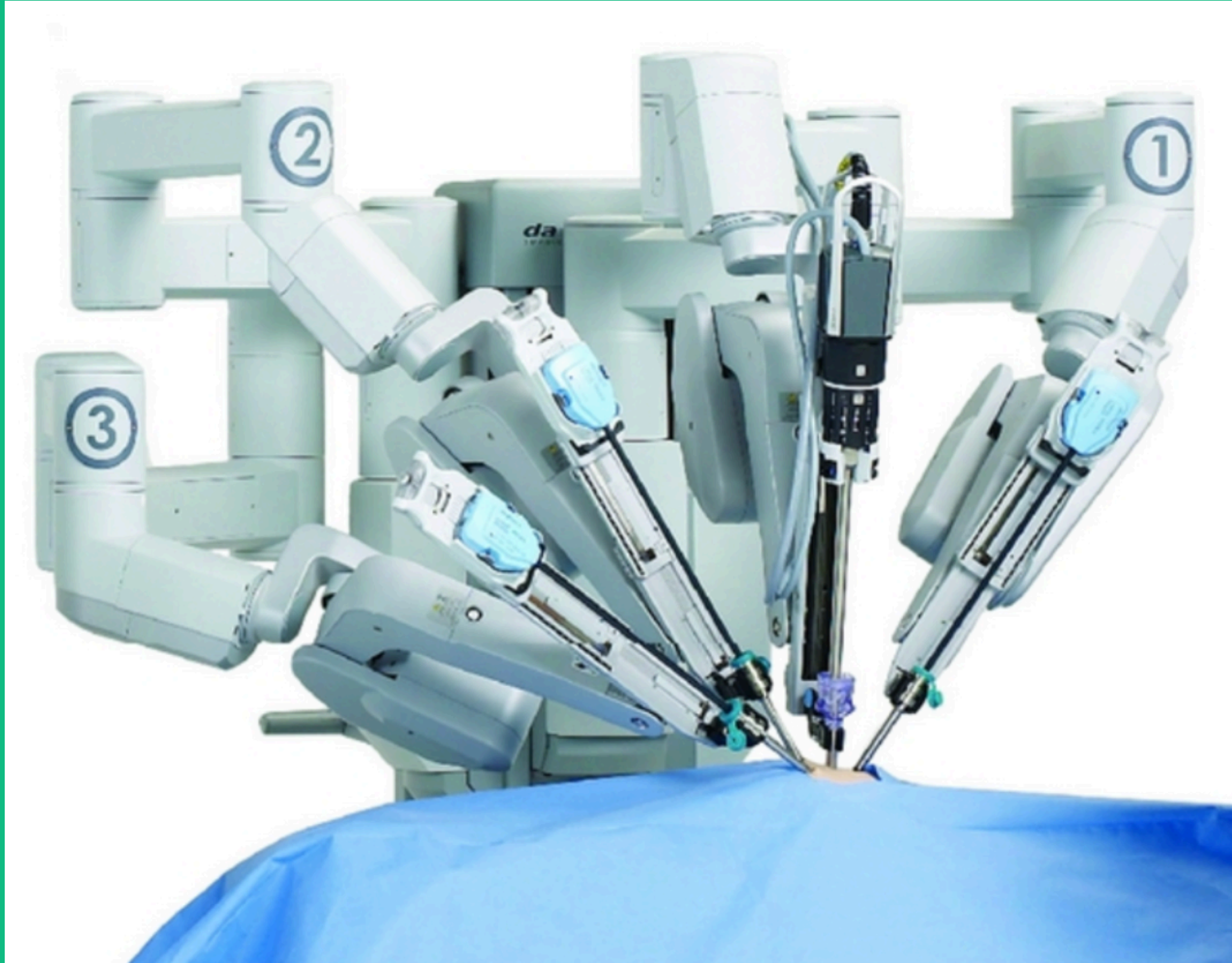


Credits: Roger Ressmeyer/CORBIS





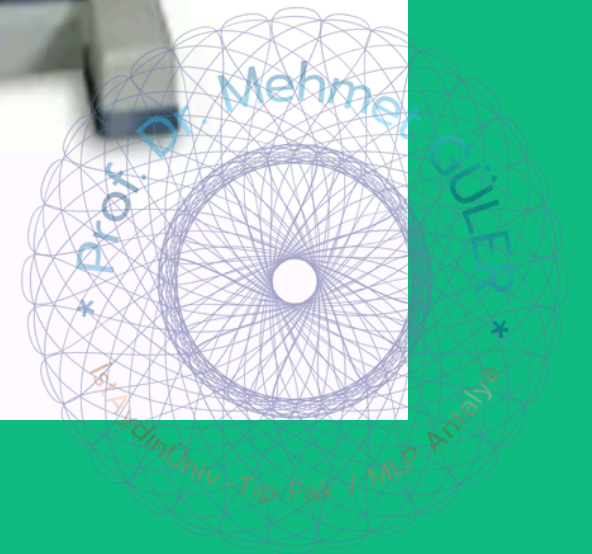
# Da Vinci Cerrahi Robot



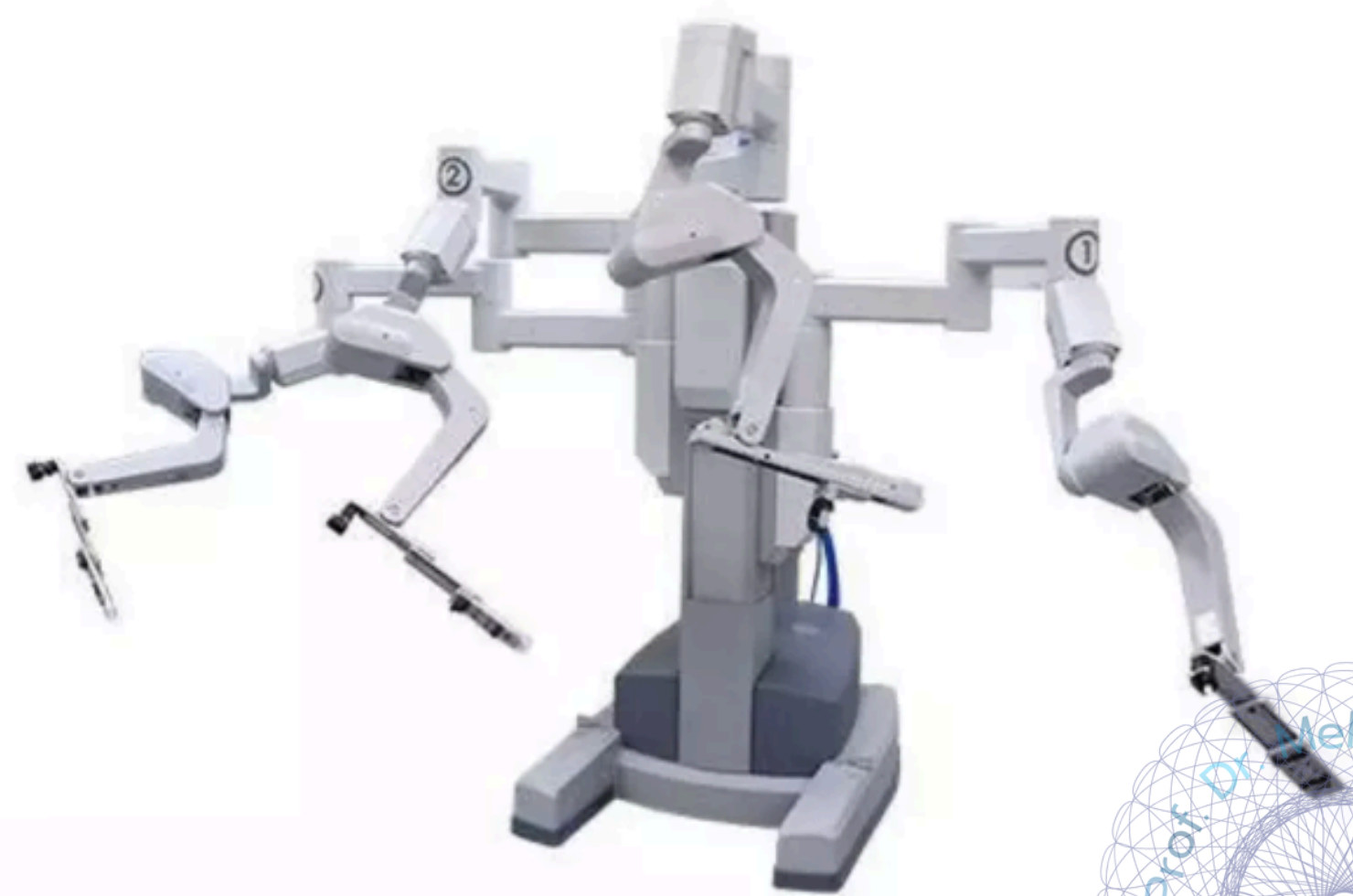


## Surgeon's console

- ❖ Optimal hand-eye alignment
- ❖ Immersive 3D stereo viewer
- ❖ Comfortable seat posture - ergonomic
- ❖ Motion scaling & tremor reduction



- ❖ Endowrist instruments
- ❖ 3-4 robotic arms they are interchangeable and effectors.



- ❖ Fiber optic instrument
- ❖ Inserted through a small incision
- ❖ has a very tiny video camera
- ❖ Shows the surgeon a 3-dimensional magnified view
- ❖ Project to a television screen



# Console

Closed



Semi-closed



Open



# Manipulation

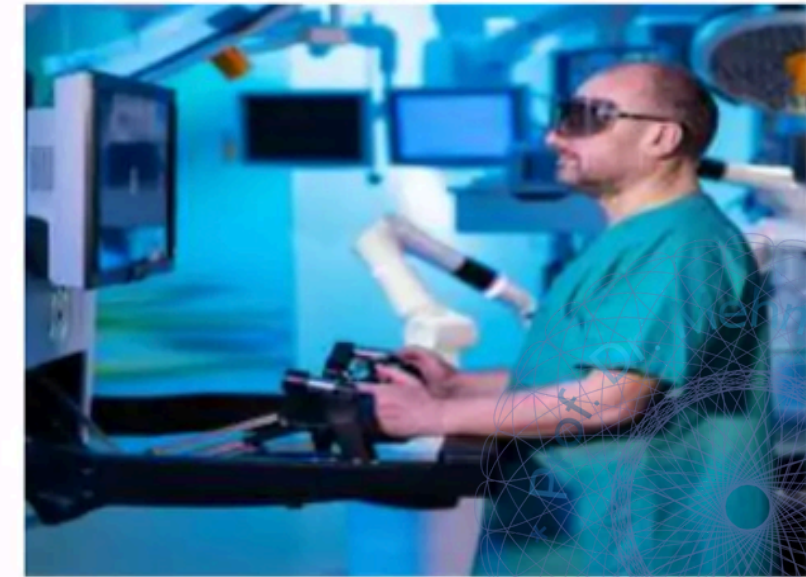
Loop like



Pistol like



Laparoscopy



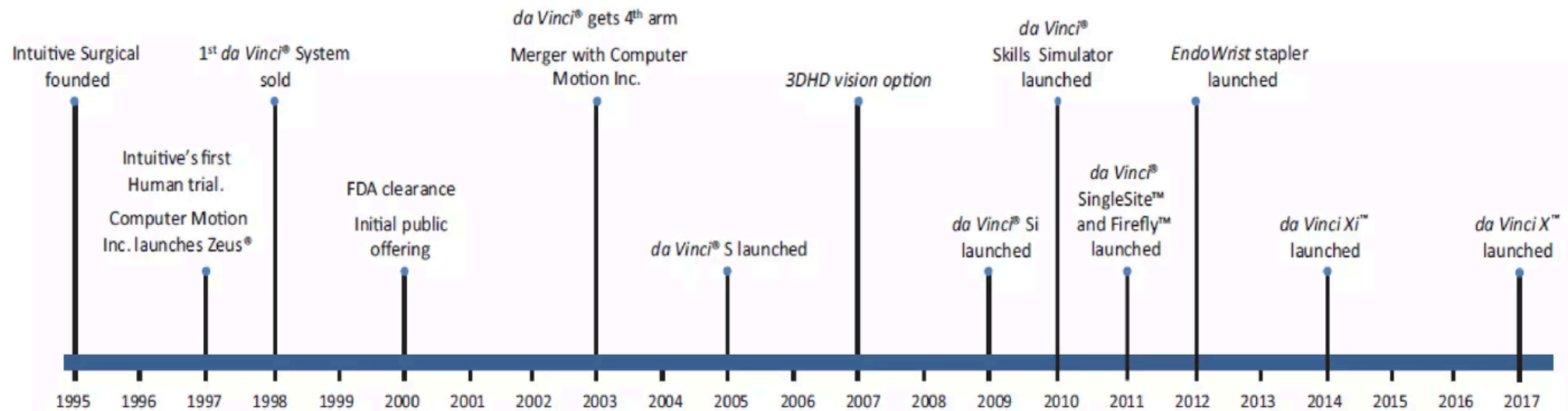
# Robotic Arms

Single Beam



Individual





Surgeon Console



Vision Cart



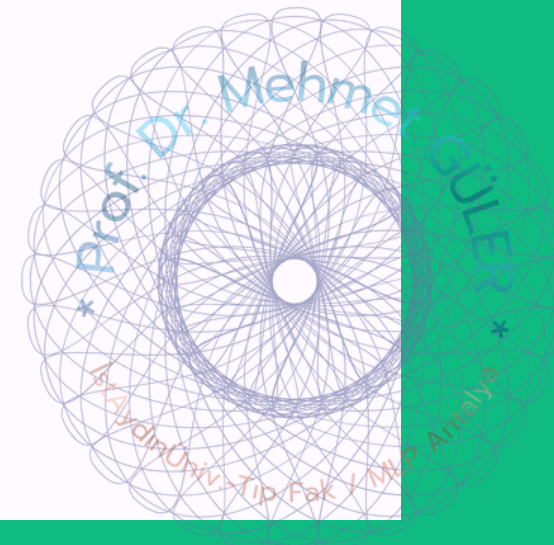
Da Vinci XI



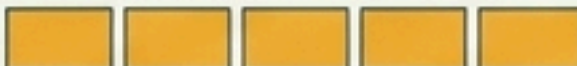
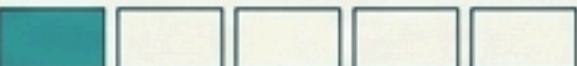
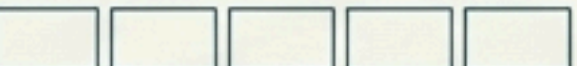
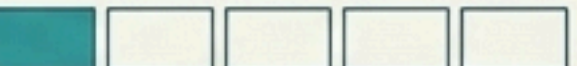
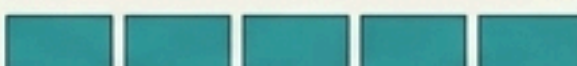
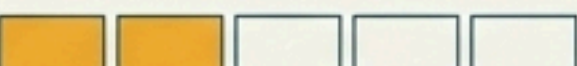
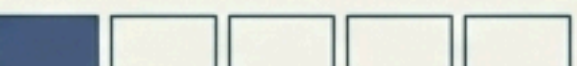
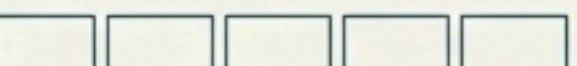
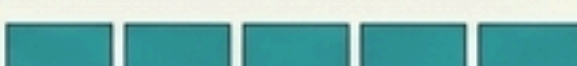


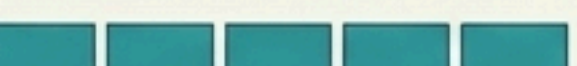




Da Vinci SP



Da Vinci X

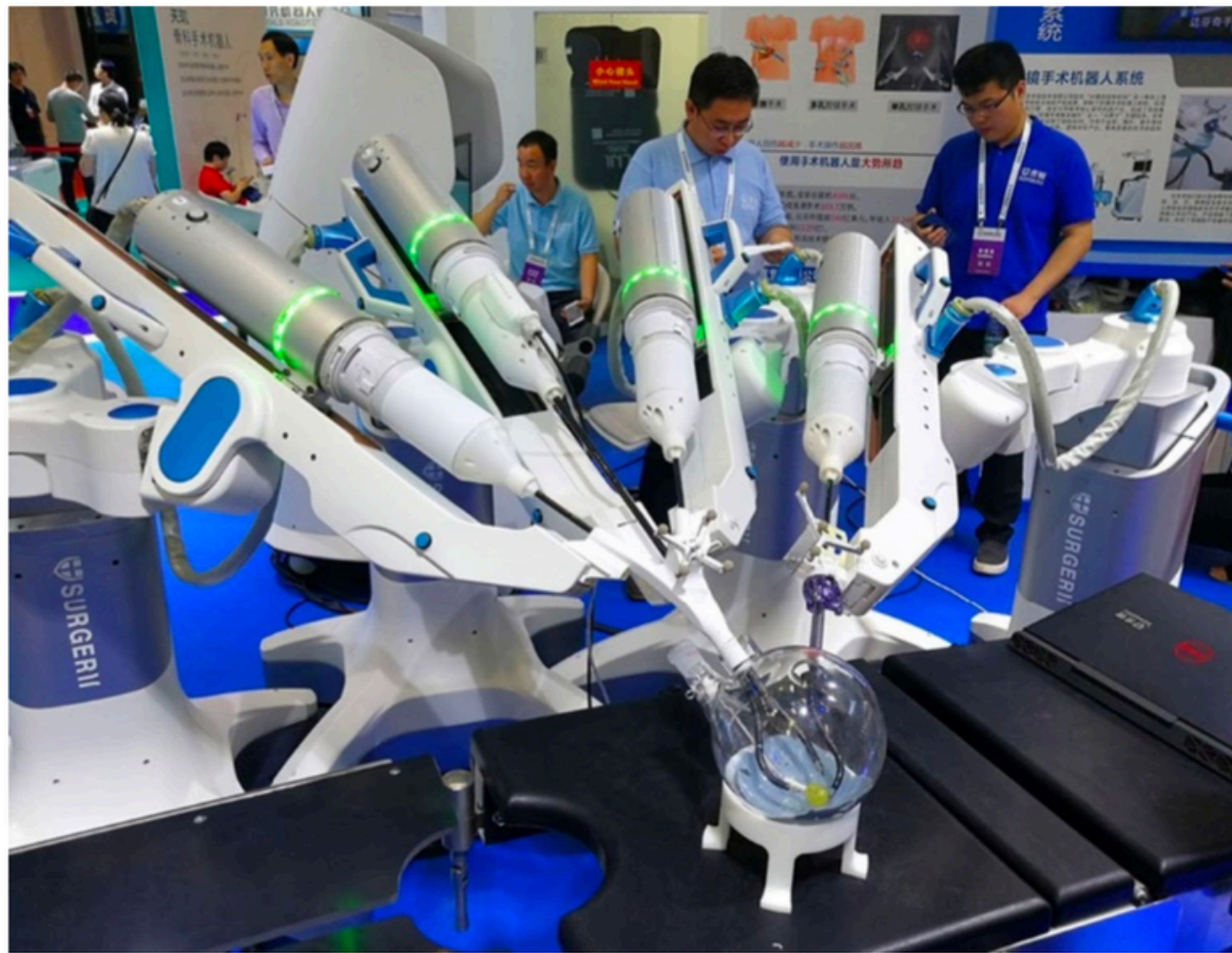


# Cerrahi Erişim Evrimi: Performans ve Kısıtlamalar Matrisi

	Açık Cerrahi	Geleneksel Laparoskopi	İleri Endoskopi (NOTES)	Robotik Cerrahi
İnvazivlik (Doku Travması)	 Yüksek	 Düşük	 Sıfır (İz bırakmayan)	 Düşük
Dokunsal Geri Bildirim (Haptics)	 Mükemmel	 Kısıtlı	 Çok Kısıtlı	 Yok (Görsel telafi)
Hareket Serbestliği (Derece)	 Maksimum	 Sınırlı (Eksenel)	 Zorlu (Uzun/Esnek)	 Üstün (7 Eksende Bilek)
Bilişsel Yük	 Düşük	 Yüksek (2D Ekran)	 En Yüksek	 Orta (3D Ergonomi)

Teknoloji, invazivliği azaltırken başlangıçta haptik duyuyu feda etti. Robotik sistemler, üstün hareket kabiliyeti ile bu biyomekanik açığı kapatmayı hedefler.

**Fig. 17** Shurui Robot, Beijing Shurui Technology Co., Ltd [106]



**Fig. 19** Carina, Ronovo Surgical [94]

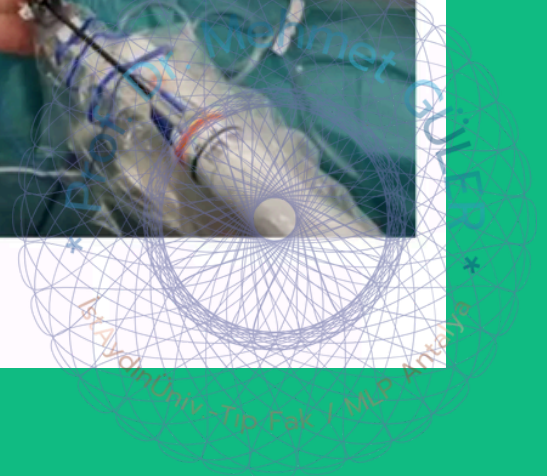


Fig. 20 Ronovo Surgical—  
Carina System



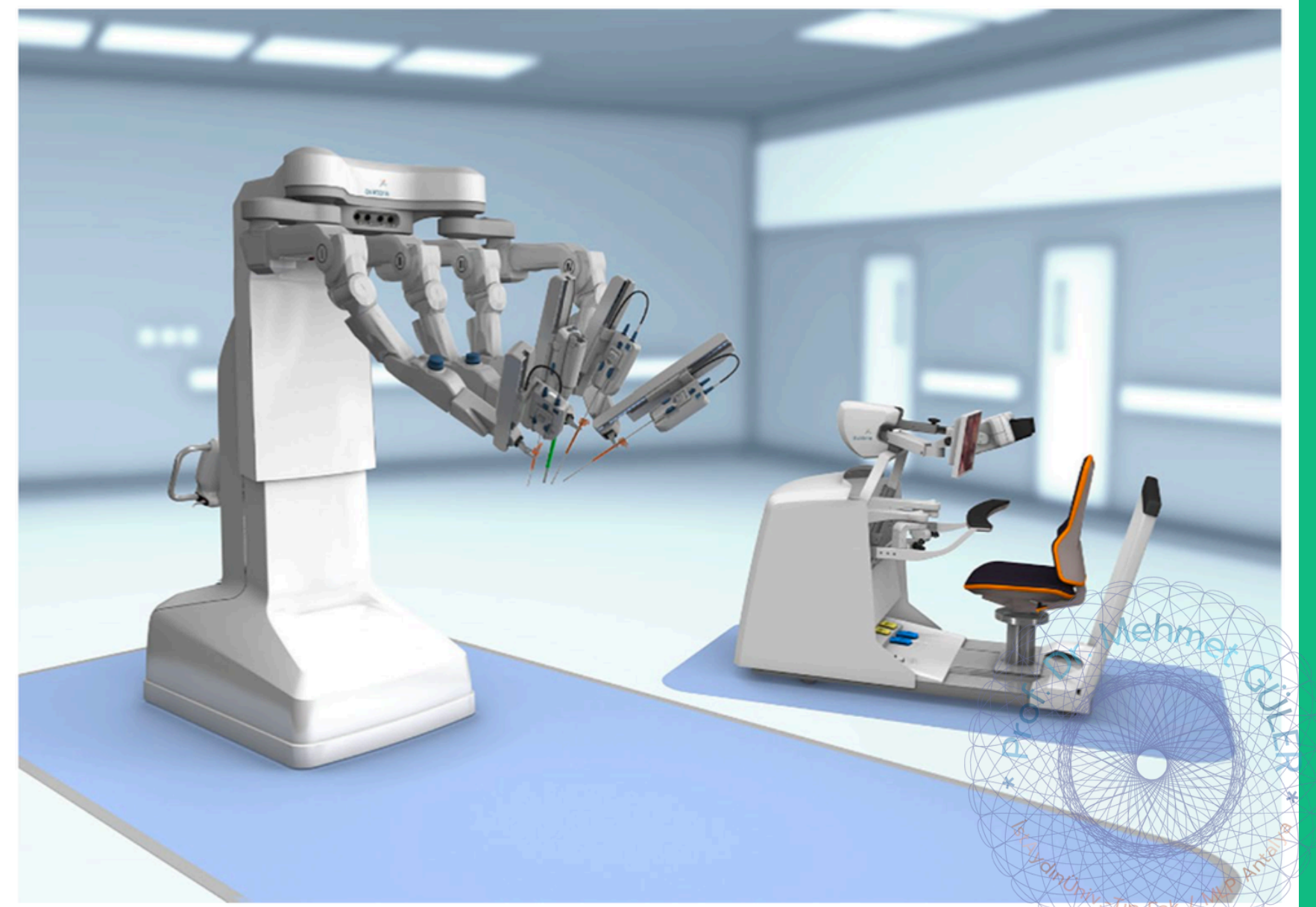
Fig. 21 Sagebot—KangDuo

## Hugo™ RAS System

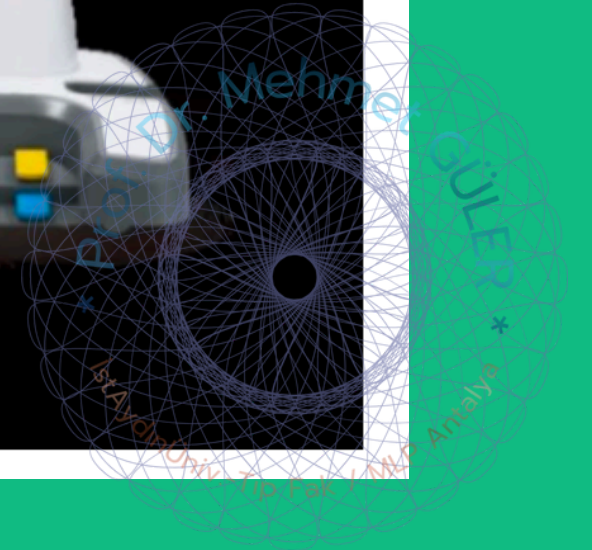


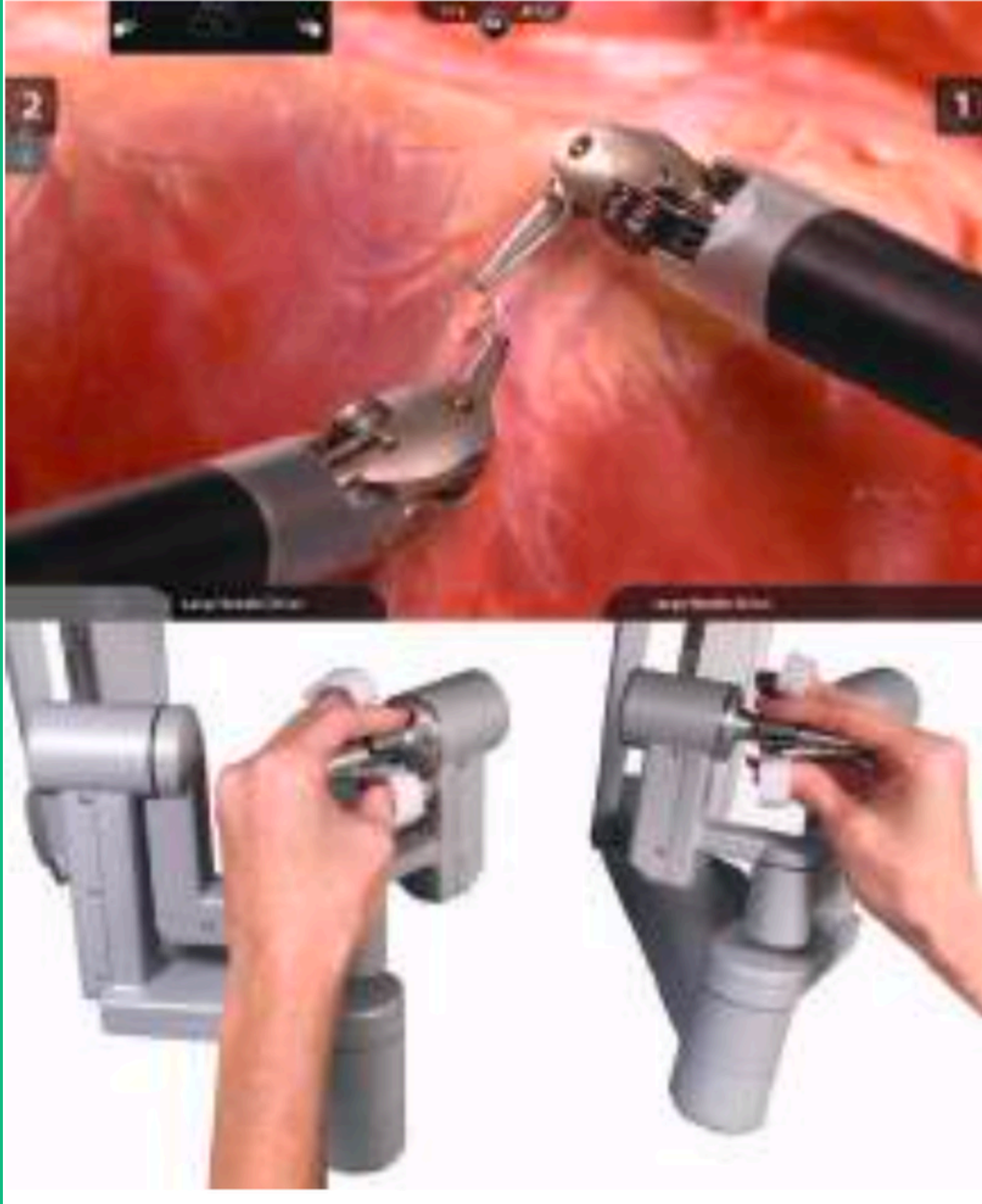


**Fig. 5** The Senhance® Surgical System, Asensus Surgical. Provided by and with permission from the company



**Fig. 4** KANDUO Robot®  
Surgical System provided by  
and permission from Suzhuo  
Kangduo Robot Co., Ltd





## Multiport

Robot	Company
Da Vinci	Intuitive Surgical, USA
Senhance	Sofar, Italy; acquired by transenterix USA
Hugo-RAS	Medtronic USA
Avatera	Avater Medical, Germany
Revo-I	Meerecompany, Seongnam, Korea
Hinotori	Kawasaki, Japan
Versius	CMR surgical, UK
Dexter	Distalmotion, Lausanne, CH, Switzerland
Verb Surgical	Johnson & Johnson, USA
MedBot's Toumai	Medport, Shanghai, China
KD-SR-01	Suzhou Kangduo Robot Jiangsu, China
Mantra	SSI innovations, India

## Single port

Robot	Company
SP 1098-platform	Intuitive Surgical, USA
Surgibot	Transenterix USA
IREP	Columbia University, USA
ENOS	Titan medical, Canada
SPRINT	ARAKNES, Italy, Switzerland, Germany

Architecture	Ports	Configuration (arms, cart, table)	Robot Name
Rigid	Single port	Multi-arm integrated cart	Sirius
			Virtuoso
			da Vinci SP
			Edge Medical
			SoloAssist II
			Vicarious
	Multi port	Multi-arm integrated cart	Mira
			Aquabeam
			Avatera
			Bitrack
			da Vinci Si, Xi
			Hinotori
			KangDuo
			Maestro
Modular carts	No cart, table-attachable	Revo-I	
		Sentire	
		Toumai	
		Wego Microhand S	
		Symani	
		MARS	
		Dexter	
		Carina	
		Hiwin MTG-H100	
		Hugo	
Flexible	Single port	Senhance	
		SSI Mantra	
		Versius	
		Ottava	
		Zamenix	
		Endoquest	
		ILY	
		Ion	
		Galaxy	
		Monarch, Bronchoscopy	
Single or Multi-port	Table-arm integrated unit	Novus Flex	
		Anovo	
		Endomaster	
Multi-port	Single-arm cart	Surgerii	
		Modular carts	
Multi-port	Multi-arm integrated cart	Monarch, Urology	

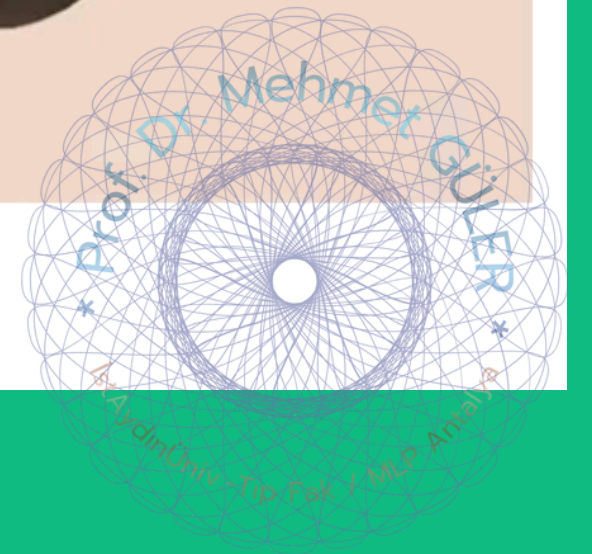




**Fig. 16** Momentis Surgical—Anovo Hominis Surgical Arms



**Fig. 28** Vicarious Medical—Vicarious



## Advantages of Robotic Surgery over Laparoscopic Surgery

Variable	Robotic	Laparoscopic
Vision and image	3D, magnified, high definition leading to increased accuracy and vision	Usually 2D
Who controls the Camera	Primary Surgeon	Assistant
Max number of instruments under control of primary surgeon (Main operating surgeon)	Can control four instruments including camera, hence better coordination	Only two instruments and hence dependency on assistant increases
Range of motion of instruments	Greater range of motion and hence precision	Limited range of motion
Level of dexterity	Highest possible; Robotic instruments can rotate a full 360 degrees and more flexible than a human hand or wrist	Limited range of motion
Ability to access hard to reach spaces	Incomparable; Robot can allow the surgeon to reach and operate in otherwise inaccessible areas	Much lesser than robotic
Suturing (stiches inside the body)	Much easier and faster reducing bleeding and surgical time	Much more time consuming and difficult, can affect the precision and surgical results







LAPAROSCOPIC SURGERY	ROBOTIC SURGERY
Well developed technology	3 D visualisation – Dual camera
Affordable & ubiquitous	Improved Dexterity - endowrist
Proven Efficacy	Seven degrees of freedom
Easy to work in large spaces like peritoneal cavity	Ergonomic position
Can be done with less experienced assistant	Shorter learning curve
	Elimination of physiologic tremors
	Elimination of fulcrum effect
	Ability to scale motion
	Telesurgical Ability
	Micro anastomosis possible



# Robotik Cerrahi ve Laparoskopik Cerrahi: Avantajlar ve Sınırlılıklar

## LAPAROSKOPİK CERRAHİ: KÖKLÜ MİNİMAL İNVAZİV YAKLAŞIM

### Cerrah, uzun aletleri doğrudan kontrol eder.

Trokarlar bir dayanak noktası (fulcrum) görevi görür; cerrah aletleri manuel olarak yönlendirir.

### AVANTAJ: Yaygın Kullanım ve Daba Düşük Maliyet

Yirmi yılı aşkın süredir standart yöntem; daha düşük kurulum ve işletme maliyeti.

### KISITLILIK: Kısıtlı Hareket Kabiliyeti

Aletler kaldıraç gibi hareket eder; omuz/dirsok/bilek hareketleri alet ucuna yansımaz.

### KISITLILIK: 2D Görüntüleme ve Derinlik Algısı Kaybı

Monoküler lens kullanımı; ild boyutlu görüntü ve derinlik algısı zorluğu.

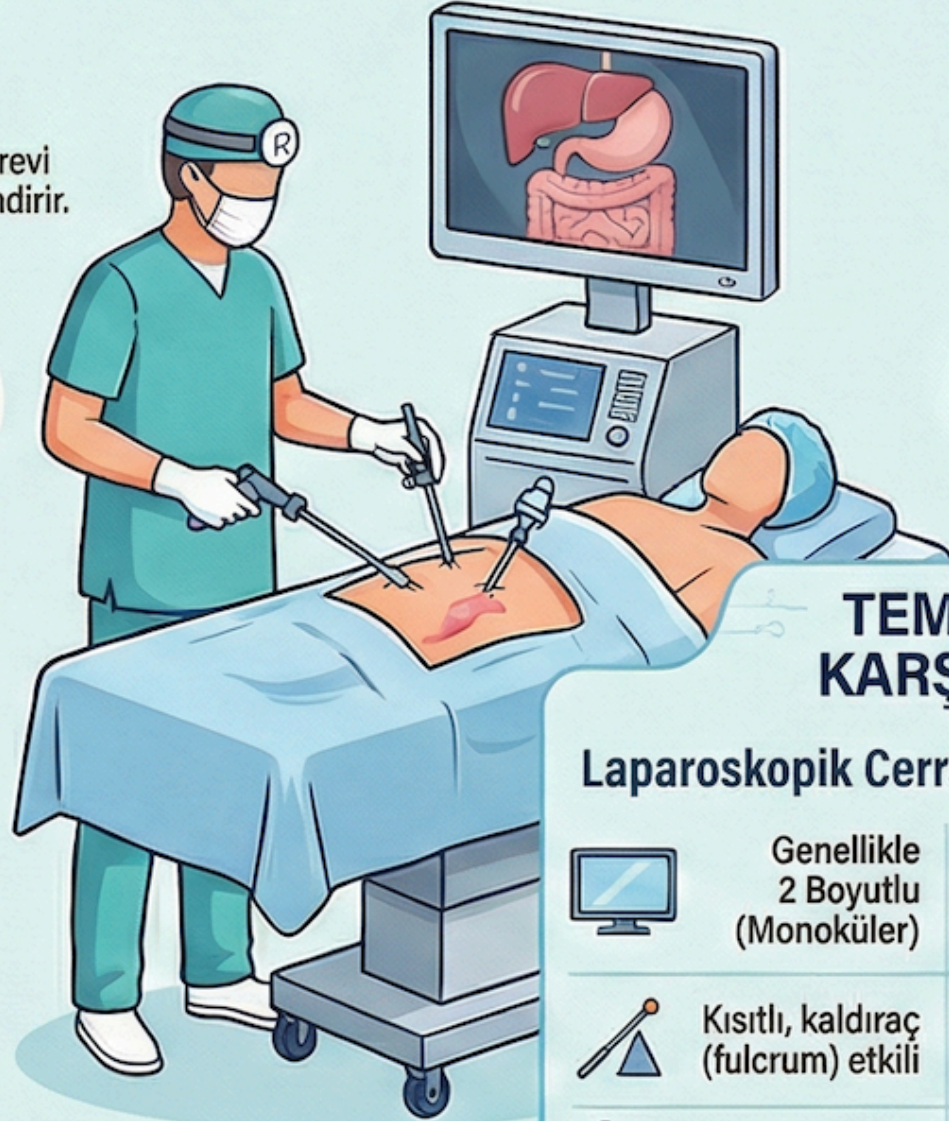
### KISITLILIK: Zayıf Ergonomi ve Titreme

Ayakta rehatsız pozisyonlar; doğal el titremesi doğrudan aletin ucuna iletilir.

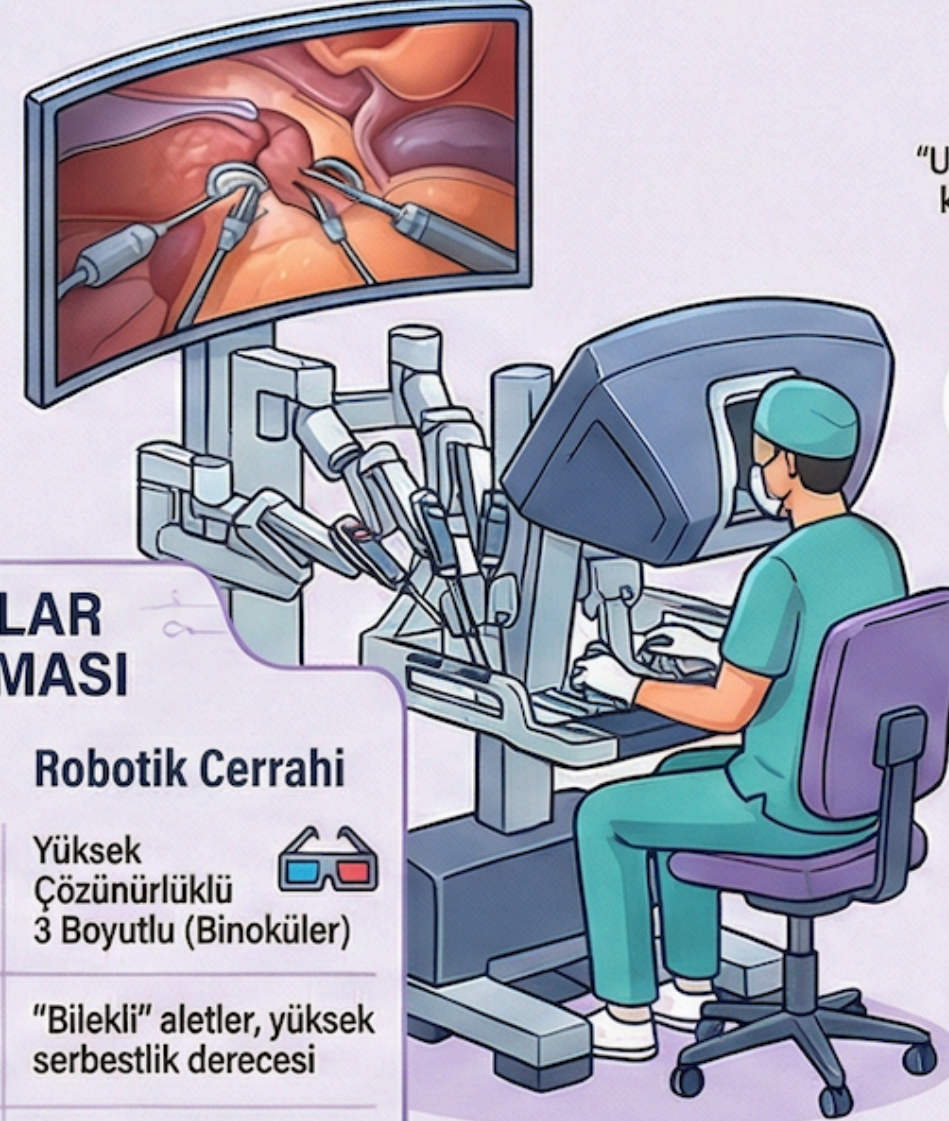
### DOKUNSA GERİ BİLDİRİM: Azalmış ama Mevcut

Uzun aletler dokunma hissini azaltsa da, bir miktar kuvvet ve doku direnci hissedilebilir.

## Laparoskopik Cerrahi



## Robotik Cerrahi



## TEMEL FARKLAR KARŞILAŞTIRMASI

### Laparoskopik Cerrahi

Genellikle 2 Boyutlu (Monoküler)

Kısıtlı, kaldıraç (fulcrum) etkili

Cerrah için yorucu, ayakta çalışma

Azalmış

Doğrudan aletlere yansır

Daha Düşük

### Görüntüleme

### Alet Hareketleri

### Ergonomi

### Dokunma Hissi

### El Titremesi

### Maliyet

### Robotik Cerrahi

Yüksek Çözünürlüklü 3 Boyutlu (Binoküler)

"Bilekli" aletler, yüksek serbestlik derecesi

Cerrah için konforlu, oturan pozisyon

Yok

Bilgisayar tarafından filtelenir

Çok Yüksek

## ROBOTİK CERRAHİ: GELİŞMİŞ BİLGİSAYAR DESTEKLİ HASSASİYET

### Cerrah, bir konsoldan robotik kolları yönetir.

"Usta-kliile" sistemi; cerrah konsoldan kolları kontrol eder, robot otomatik hareket etmez.

### ÜSTÜNLÜK: Artırılmış Hareket Kabiliyeti ve El Becerisi

"Bilekli" aletler, insan bileğinin 7 serbestlik derecesine sahip; der alanlarda karmaşık görevleri kolaylaştırır.

### ÜSTÜNLÜK: Yüksek Çözünürlüklü 3D Görüntüleme

İki optik sistem ile yüksek çözünürlüklü, büyütülmüş ve derinlik algılı üç boyutlu görüş.

### ÜSTÜNLÜK: Üstün Ergonomi ve Titreme Filtrasyonu

Ergonomik konsol yorgunluğu azalar, el titremesi filtelenir, hareketler mikro hareketlere ölçeklenir.

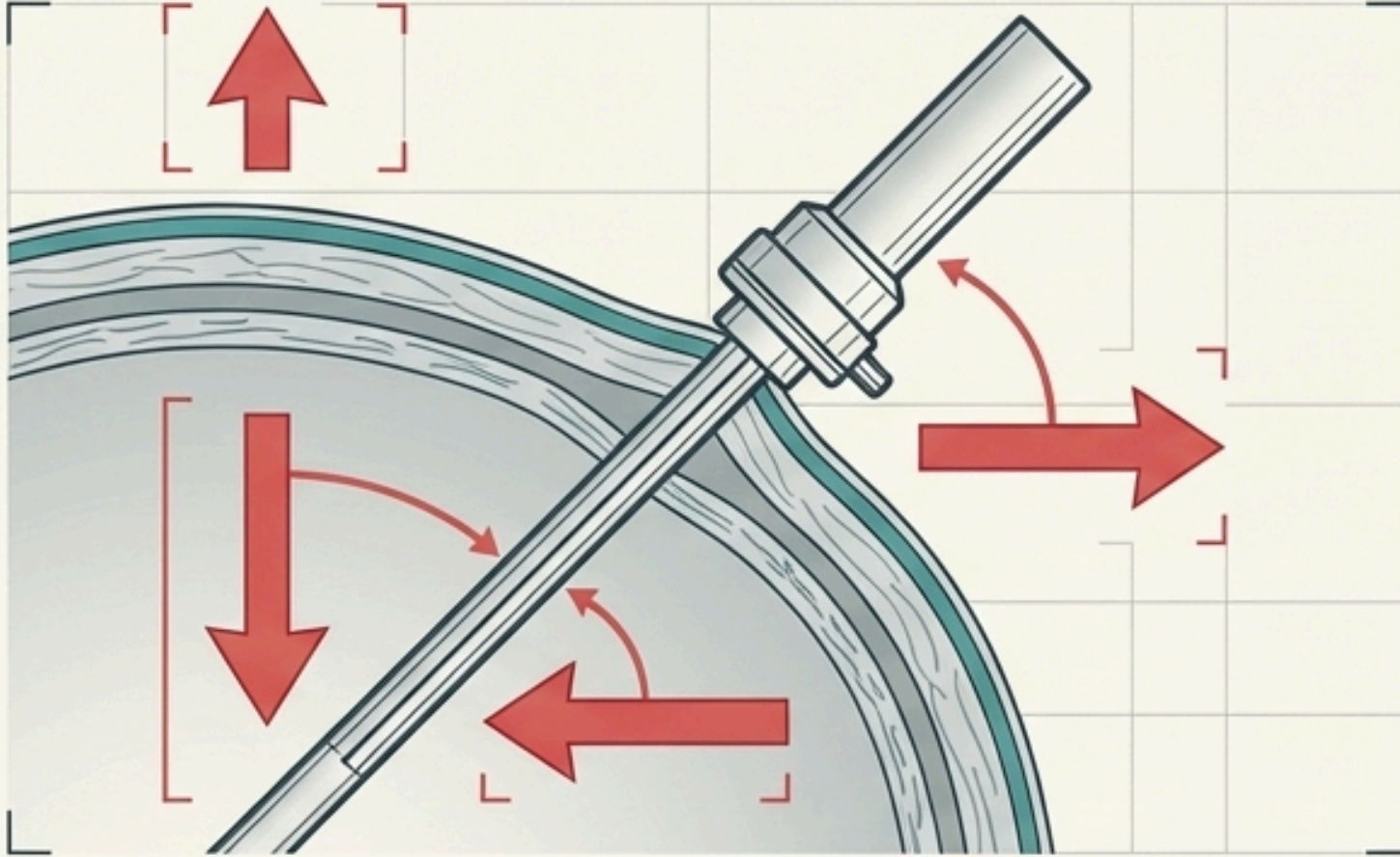
### DEZAVANTAJ: Yüksek Maliyet ve Hacimli Kurulum

Maliyetli sabit alar, balun, kurulum; ekipmanlar oldukça hacimli ve zaman alıcıdır.

### DOKUNSA GERİ BİLDİRİM: Yok

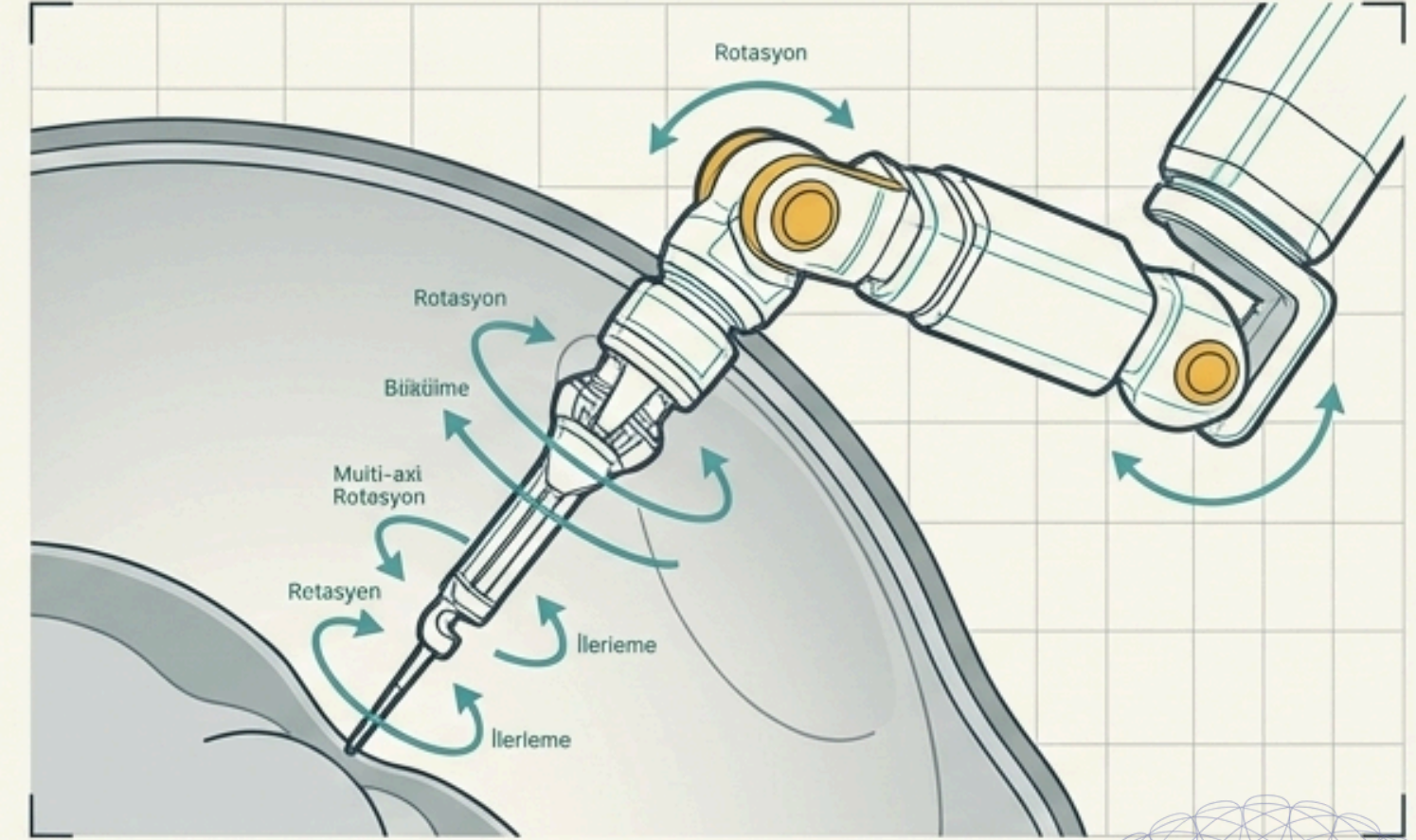
Konsol ile aletler arasında doğrudan temas yok; doku hissi tamamen ortadan kalkar, kararlar görsel ipuçlarına dayanır.

## Fulkrum (Kaldıraç) Etkisi

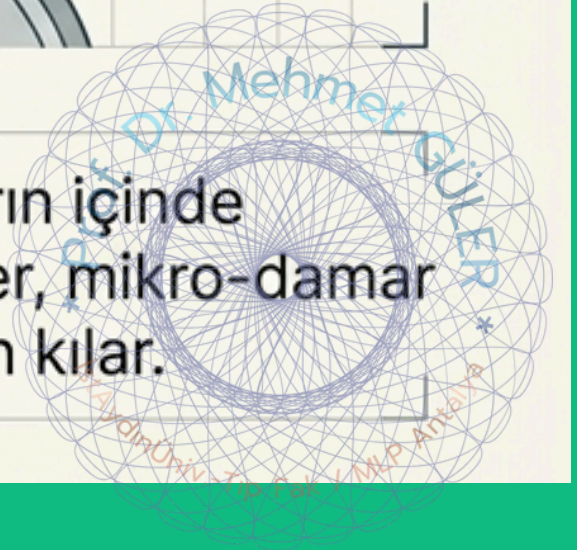


Karın duvarındaki trokar ekseninde hareket. Cerrahın el hareketleri içeride tersine döner. Sezgisel olmayan, kısıtlı manevra alanı.

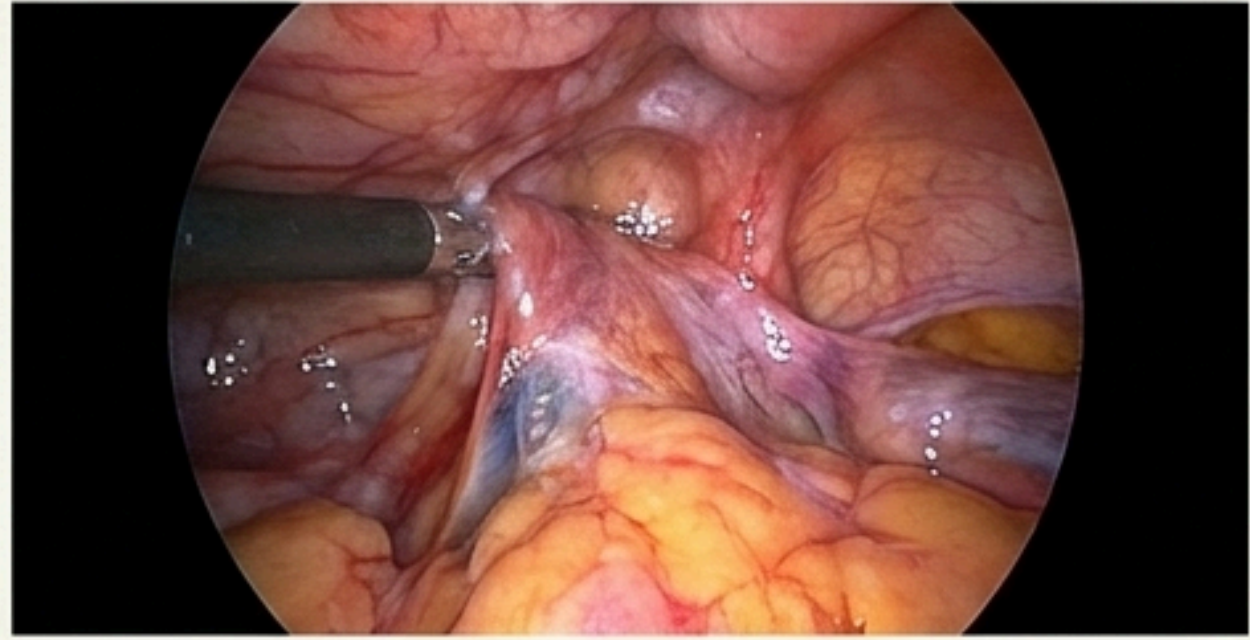
## 7 Serbestlik Derecesi (EndoWrist)



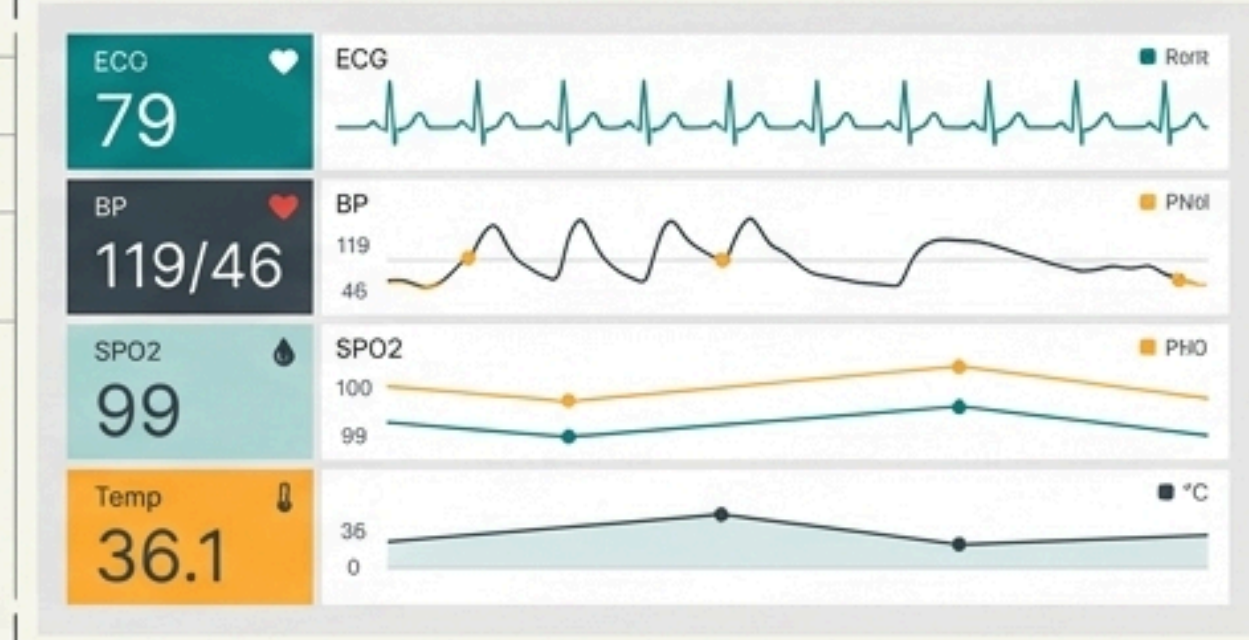
İnsan elinin doğal hareketlerini karın içinde birebir taklit eder. Titremeyi filtreler, mikro-damar anastomozu gibi işlemleri mümkün kılar.



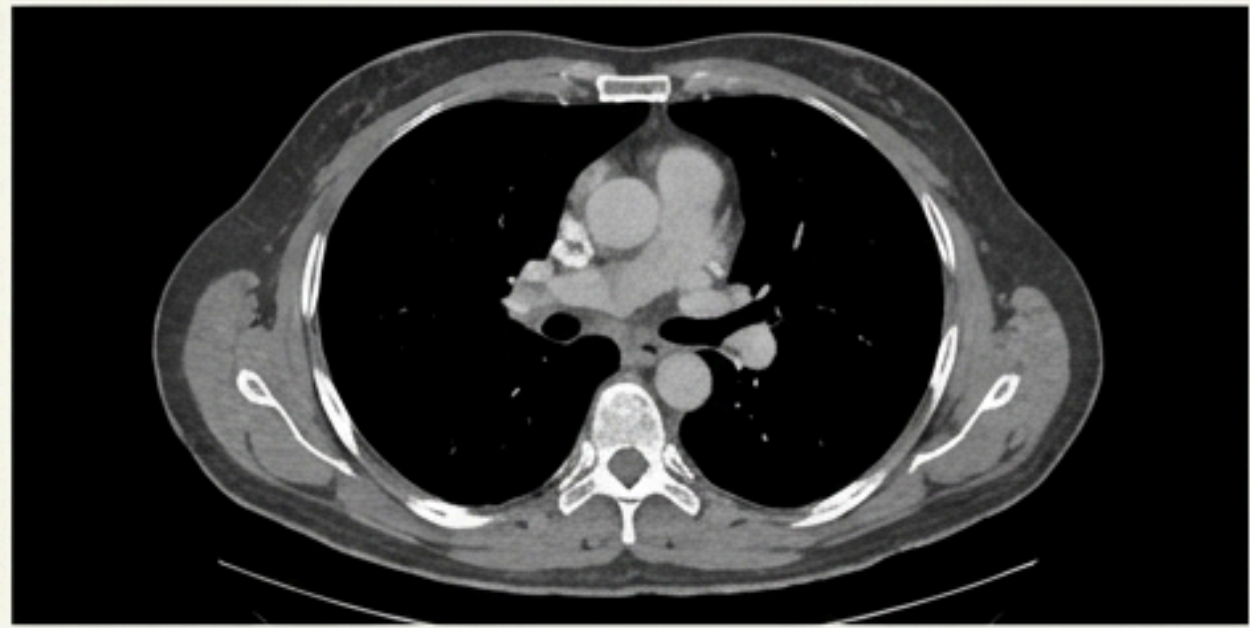
# Dijital Ameliyathane: Bilişsel Kontrol Merkezi



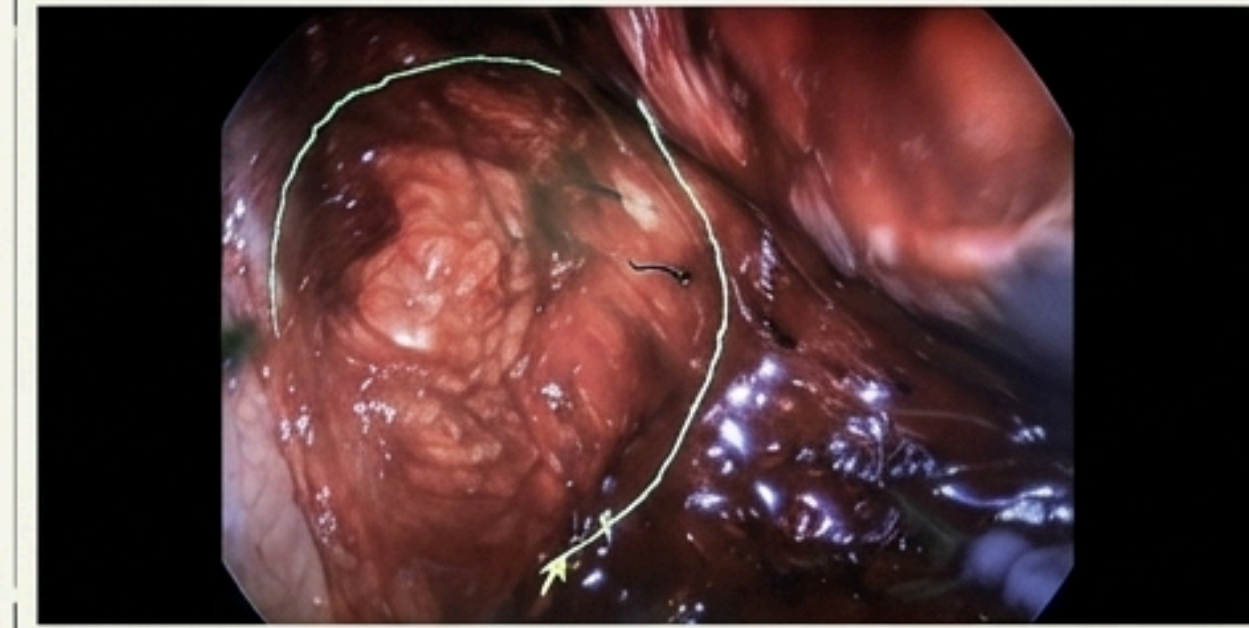
Canlı Yüksek Çözünürlüklü (4K/8K) Endoskopik Görüntü.



Gerçek Zamanlı Hemodinamik Veriler.



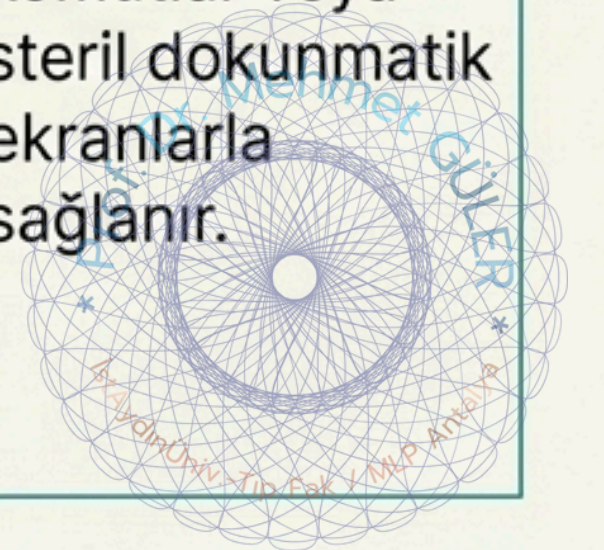
Preoperatif 3D Çapraz Kesit Görüntüleme (BT/MR).



Telestrasyon ve Uzaktan Eğitim.

Cerrah, tıpkı pilot gibi, çoklu veri akışlarını tek 'Heads-Up Display' (HUD) üzerinde yönetir.

Görüntüler arası geçiş, sesli komutlar veya steril dokunmatik ekranlarla sağlanır.

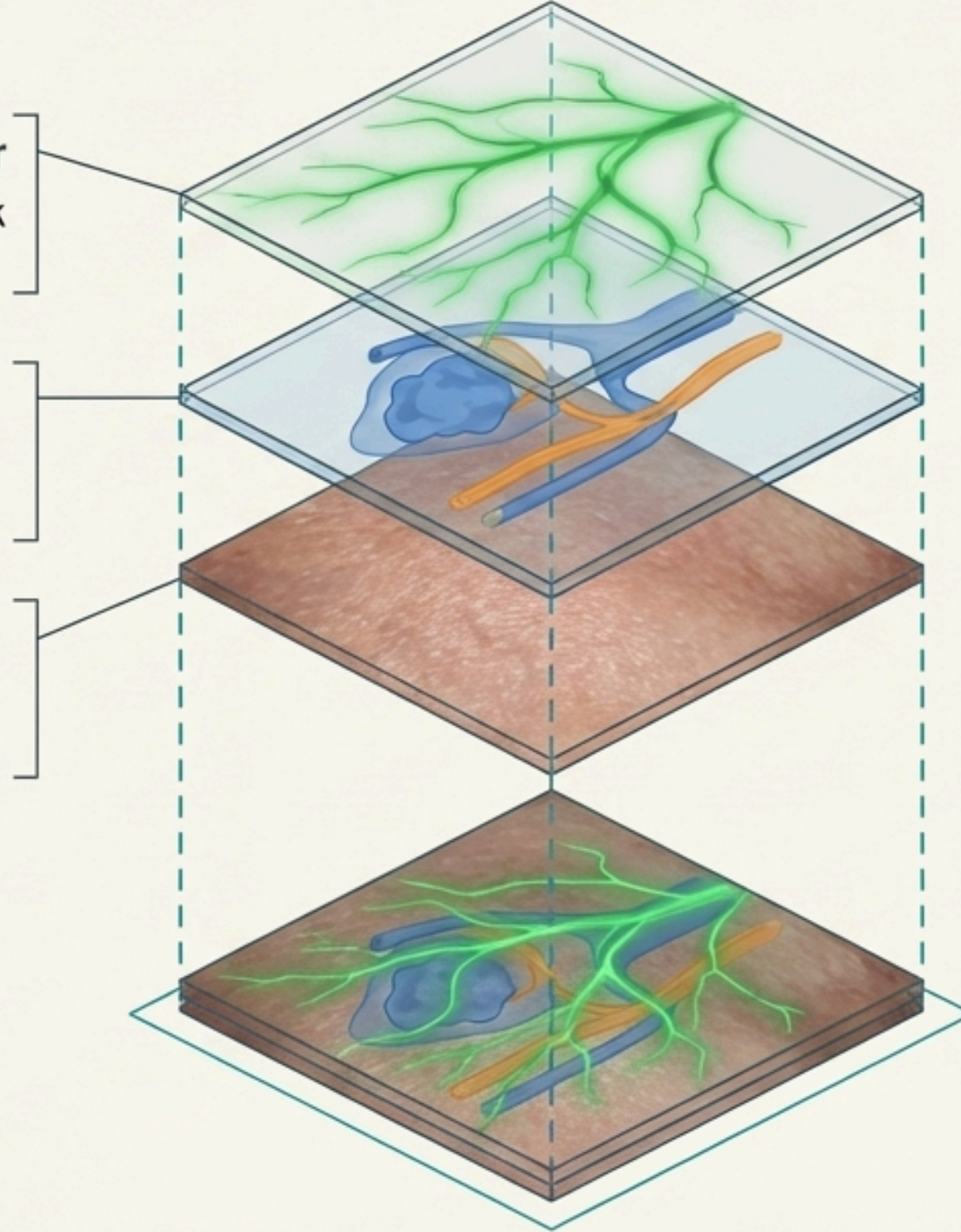


# Zihinsel Modelleri İnşa Etmek: Artırılmış Gerçeklik (AR) Katmanları

**Katman 3: Fonksiyonel İşaretleyiciler**  
İndosiyanın Yeşili (ICG) ile sağlanan gerçek zamanlı vasküler perfüzyon haritası.

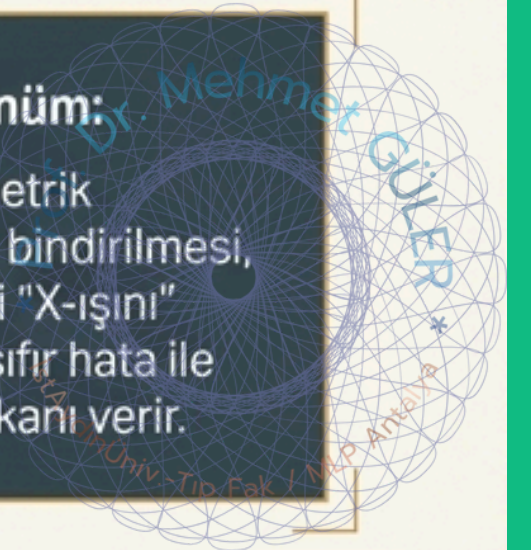
**Katman 2: Veri Görüntüleme**  
Preoperatif MR veya ultrason (LUS) ile elde edilen gizli tümörler ve kritik kanallar.

**Katman 1: Çıplak Gözlem**  
Kameradan gelen standart, yüksek çözünürlüklü doku yüzeyi görüntüsü.



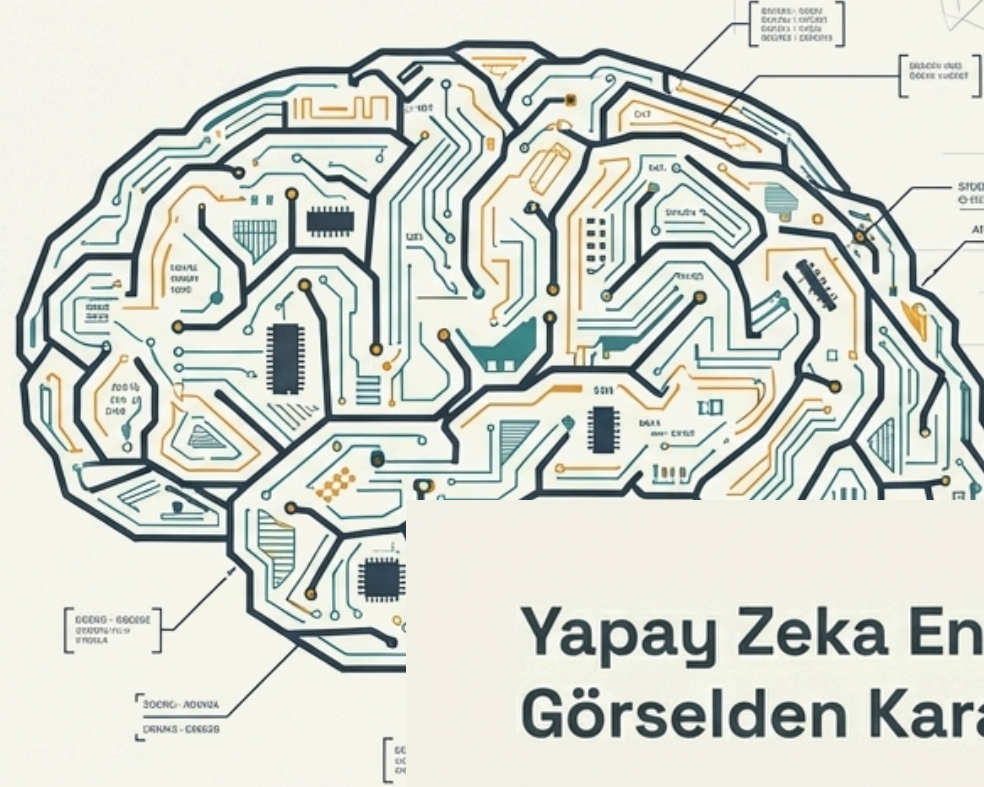
## AR Kompozit Görünüm:

Bu üç katmanın milimetrik hassasiyetle üst üste bindirilmesi, cerraha dokunun içini "X-ışını" görüşüyle izleme ve sıfır hata ile diseksiyon yapma imkanı verir.



# Zeka ve Veri

## Cerrahi Bilişi Genişletmek



**Önemli İçgörü:** Yapay zeka ve Büyük Veri (Big Data), lineer insan mantığının ötesine geçerek cerrahi videoları saniyeler içinde analiz eder, riskleri hesaplar ve karar destek sistemleri olarak intraoperatif sürece dahil olur.

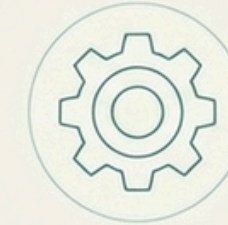
## Yapay Zeka Entegrasyon Döngüsü: Görselden Karara

**Adım 1: Canlı Veri Akışı (Girdi)**  
Ameliyat anındaki endoskopik video ve hasta vitalleri sisteme akar.

**Adım 2: Bilgisayarlı Görme**  
Pikseller analiz edilir; aletlerin konumu ve doku renkleri matematiksel vektörlere dönüşür.

**Adım 3: Yapay Sinir Ağları (ANN)**  
Makine öğrenimi algoritmaları, bu verileri milyonlarca geçmiş vaka ile saniyeler içinde karşılaştırır.

**Adım 4: Klinik Karar Destek (Çıktı)**  
Sistem, riskleri belirleyerek cerraha anlık, öngörücü geri bildirim sunar.



# Nihai Sentez: Kolektif Cerrahi Bilinç (Collective Surgical Consciousness)

**Geleceğin cerrahı, yalnızca kendi 10.000 saatlik tecrübesine güvenmeyecek.**

**Kolektif Bilinç**



## Space Grotesk

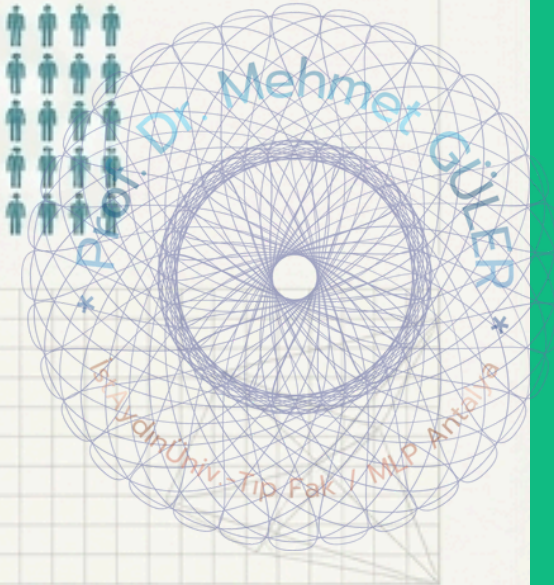
Dünya çapında yapılan milyonlarca ameliyatın verisi tek bir Sinir Ağında birleşir.

## Space Grotesk

Her yeni ameliyat, sistemi eğitir.

## Space Grotesk

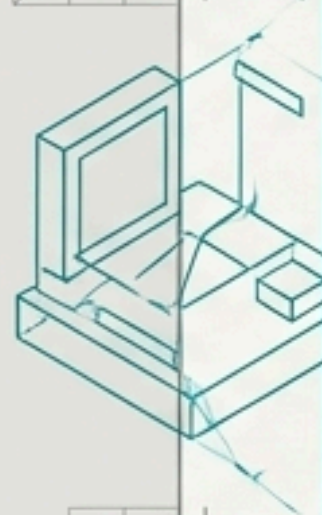
Neşterin her hareketi, küresel cerrahi aklın kusursuz bir uzantısı haline gelir.



# Eğitim Paradigmalarının arpışması

## Geleneksel: Bir Kez Gr, Bir Kez Yap, ğret

- Risk: [Direkt hasta üzerinde] (Yüksek Hata Payı).
- lm: [Subjektif] uzman deęerlendirmesi.
- Ortam: [Rastgele] vakanın seyrine bağımlı.
- Tekrar: [Fırsat buldukça] sınırlı.



## Modern: Simülasyon Tabanlı Bilinçli Pratik

- Risk: VR, Kadavra, Simülatörler (Sıfır Hasta Riski).
- lm: [Objektif, milimetrik] metrik takibi.
- Ortam: [Kontrollü, zorluk seviyesi] ayarlanabilir.
- Tekrar: Yeterlilik standartlarına ulaşana kadar **sınırsız**.



**Not:** 3D Biyobaskı (Bioprinting) ile hastaya özgü anatomik modeller üretilerek, operasyon gerçek hastadan önce birebir 'prova' edilebilir.



Fig. 17 Maestro system from Moon Surgical

### Scoping review



21 companies were identified with 23 robotic single and multiport platforms

### IDEAL Framework Evaluation



Preclinical Stage 0: n=6



Idea Stage 1: n=5



Development Stage 2a: n=2



Exploration Stage 2b: n=6



Assessment Stage 3: n=3



Long-term surveillance Stage 4: n=1

### Conclusion



Most robotic platforms are under evaluated, necessitating further collaborative research



**Table 5** Comparison of different robotic systems

	Da Vinci (Si)	Micro Hand S	Senhance	Revo-i MSR-5000	KangDuo (SR-01)	Versius	Hugo™
Manufacturer	Intuitive surgical	Wego	Asensus surgical	Meerecompany	Suzhou KangDuo robot	CMR surgical	Medtronic
Optics	12 mm, 3D	10 mm, 3D, HD	10 mm, 3D, HD	10 mm, 3D HD	10 mm, 3D, HD	10 mm, 3D, HD	10 mm, 3D, HD
Console/workstation	Closed	Open	Open	Closed	Open	Open	Open
Surgeon control	Finger grip, foot pedals	Finger grip, foot pedals	Laparoscopic style handles, footswitch activation	Finger grip, foot pedals	Finger grip, foot pedals	Joystick hand controls	Pistol-like handle, foot pedals
Patient console	4-armed operation cart	3-armed operation cart	4 separate modular arms	4-armed operation cart	3-armed operation cart	3–7 separate modular arms	3–4 separate modular arms
Effector arm diameter	8.4 mm	10 mm	3–10 mm	7.4 mm	10 mm	5 mm	8 mm
Notable features	Endowrist technology	Virtual haptic feedback	Eye-tracking camera, haptic feedback, instrument compatible with standard laparoscopic trocars, no direct docking required	Collision warning messages	Remote surgery via 5G (wired connection)	Haptic feedback, instrument compatible with standard laparoscopic trocars, small footprint, ergonomic console (sitting or standing position), ability to operate in 2 fields	Head tracking, haptic feedback, tilt function on effector arm
Effector arm service life	10 uses	Undisclosed	Reusable	20 uses	10 uses	13 uses	15 uses
Cost of device*	USD 1.5–2 million	Undisclosed	USD 1.3 million	Undisclosed	Undisclosed	USD 1.8-2million	USD 2.5 million

\*Cost estimate based on public information or direct manufacturer quote. Excludes ancillary and ongoing maintenance fees

**Table 1** Currently marketed and/or FDA-approved endoscopic, thoracoscopic, and laparoscopic surgical robots

Robot name	Company	Primary use	Country	Year of regulatory approval
Anovo	Momentis Surgical, Inc	Gynecology	Israel	2023, FDA
Aquabeam	Procept BioRobotics Corp	Urology	USA	2021, FDA; 2022, JPMDA
Avatera	avateramedical GmbH	Gynecology and Urology	Germany	2019, EU
Bitrack	Rob Surgical	General Surgery, Gynecology, and Urology	Spain	N/A
Carina	Ronovo Surgical	Urology	China	N/A
da Vinci	Intuitive Surgical	General Surgery, Otolaryngology, Cardiac, Thoracic, Gynecology, Urology	USA	Model Si: 2005, FDA; 2015 JPMDA Model Xi: 2014, FDA; 2018, JPMDA; 2017, KMFDS Model SP: 2019, FDA; 2017, KMFDS
Dexter	Distalmotion	General Surgery, Gynecology, and Urology	Switzerland	N/A
Edge Medical	Jingfeng Medical	General Surgery, Gynecology, and Urology	China	N/A
Endomaster	Endomaster Pte Ltd	General Surgery	Singapore	N/A
Endoquest	Endoquest Robotics	General Surgery, Otolaryngology, Gynecology, and Urology	USA	N/A
Galaxy	Noah Medical	Thoracic	USA	2023, FDA
Hinotori	Medicaroid, Inc	General Surgery, Gynecology, and Urology	Japan	N/A
Hiwin MTG-H100	Hiwin Technologies Corp	General Surgery, Urology, Gynecology	Taiwan	Not specified, EU
Hugo	Medtronic	General Surgery, Gynecology, and Urology	USA	N/A
ILY	Sterlab	Urology	France	2021, EU
Ion	Intuitive Surgical	Thoracic	USA	2019, FDA
KangDuo	Harbin Sagebot Intelligent Medical Equipment Co., LTD	General Surgery, Thoracic, Gynecology, Urology, Spine Surgery, and Otolaryngology	China	N/A
MARS	Levita Magnetics	General Surgery, Urology	USA	2017, FDA
Mira	Virtual Incision	General Surgery	USA	N/A
Monarch	Ethicon, Johnson & Johnson	Urology, Thoracic	USA	Bronchoscopy model: 2018, FDA Urology model: 2022, FDA
Maestro	Moon Surgical	General Surgery	USA	2022, FDA
Novus Flex	Novusarge	Otolaryngology	Turkey	2018, FDA
Ottava	Johnson & Johnson	General Surgery	USA	N/A
Revo-I	Meere Company	General Surgery, Gynecology, and Urology	South Korea	2017, KMFDS
Senhance	Asensus Surgical US, Inc	General Surgery, Thoracic, and Gynecology	USA	2017, EU + FDA
Sentire	Cornerstone Robotics Ltd	Soft tissue, not otherwise specified	China	N/A
Sirius	Precision Robotics	General Surgery, Thoracic, and Gynecology	Hong Kong	2022, FDA
SoloAssist II	Stryker	General Surgery, Cardiology, Gynecology and Urology	USA	2018, FDA
SSI Mantra	SS Innovations International Inc.	General Surgery, Cardiothoracic, Otolaryngology, Gynecology, and Urology	India	N/A
Surgerii	Shurui Robotics	General Surgery, Cardiothoracic, Pediatrics, Gynecology, and Urology	China	N/A



# Minimal İnvaziv Cerrahinin KISITLILIKLARI

Uzaktan görüş ve uygulamaya güven..?

Dokunsal geribildirim kaybı

El-göz koordinasyon zorluğu

Hemostaz zorluğu

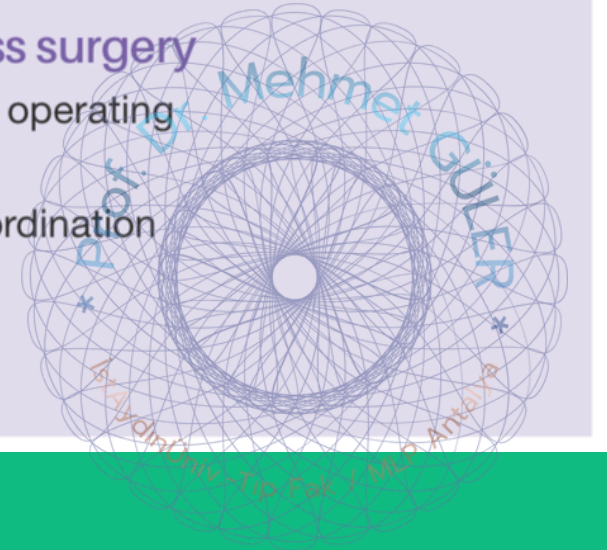
Yeni tekniklere güven...?

Büyük spesmenleri çıkartılma zorluğu

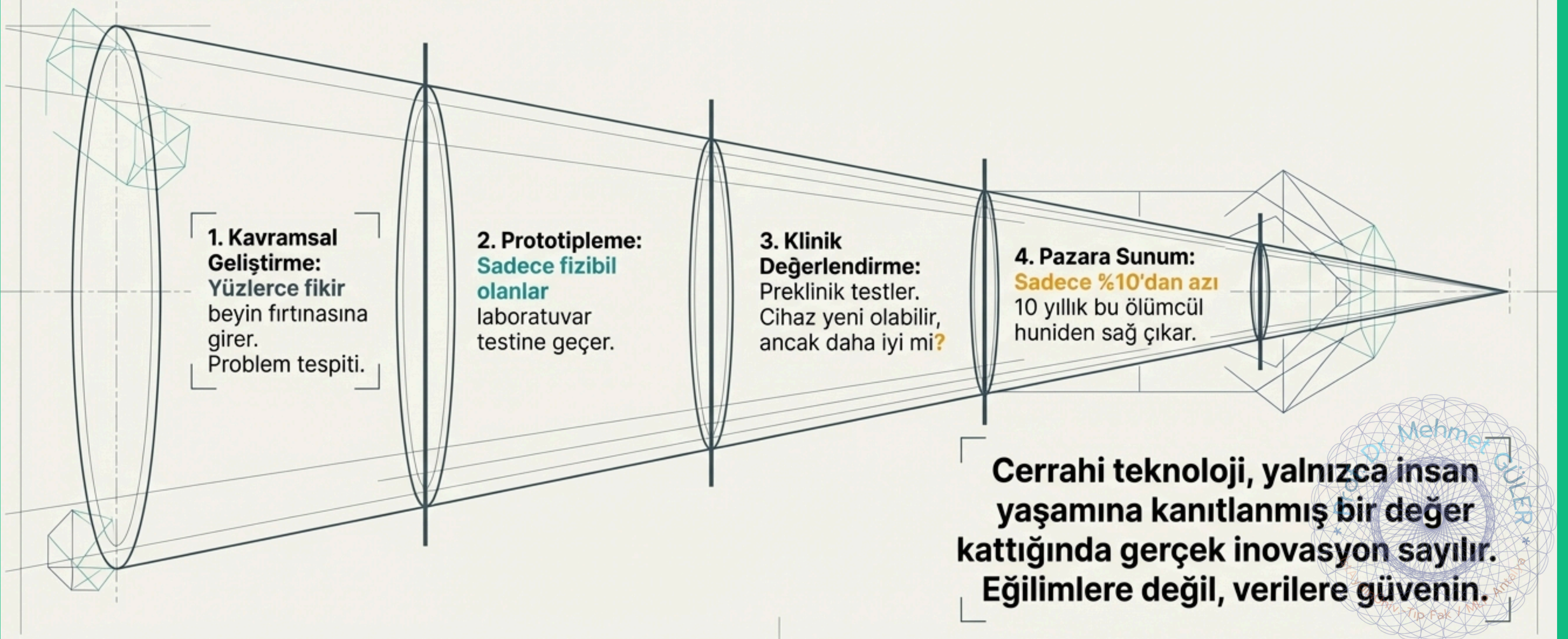
## Summary box 8.2

### Limitations of minimal access surgery

- Reliance on remote vision and operating
- Loss of tactile feedback
- Dependence on hand-eye coordination
- Difficulty with haemostasis
- Reliance on new techniques
- Extraction of large specimens



# İnovasyon Hunisi: Fikirden Kliniğe Gerçeklik Testi



# Minimal İnvaziv Cerrahinin ÜSTÜNLÜKLERİ

Daha küçük kesiler

Daha az enfeksiyon, kanama  
fıtıklaşma, sinir hasarı

Daha çabuk mobilizasyon

Daha hafif travma

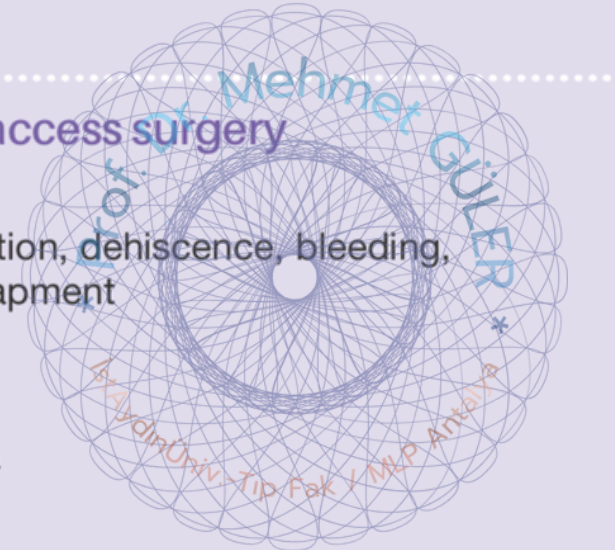
Daha az hipotermi riski

Daha yüksek görüş kabiliyetini

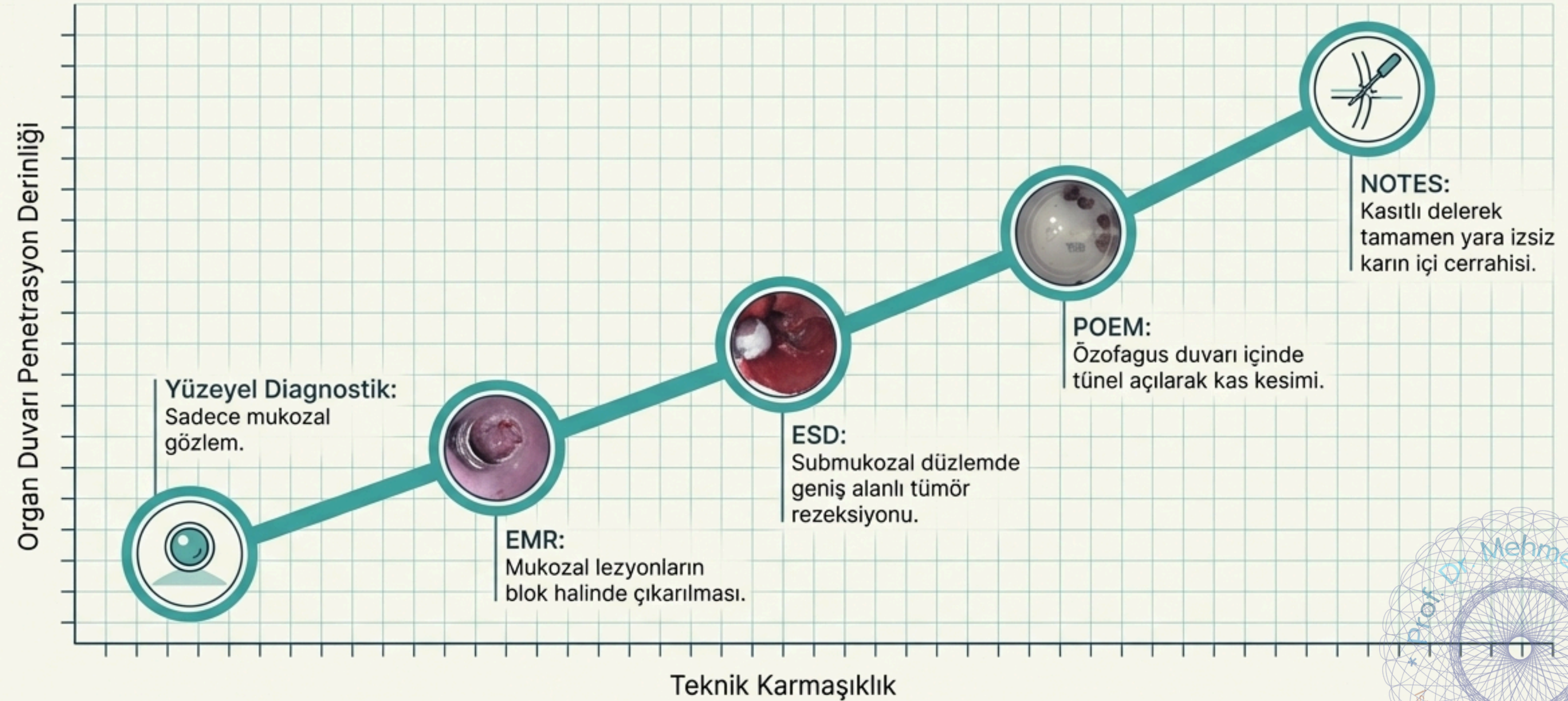
## Summary box 8.1

### Advantages of minimal access surgery

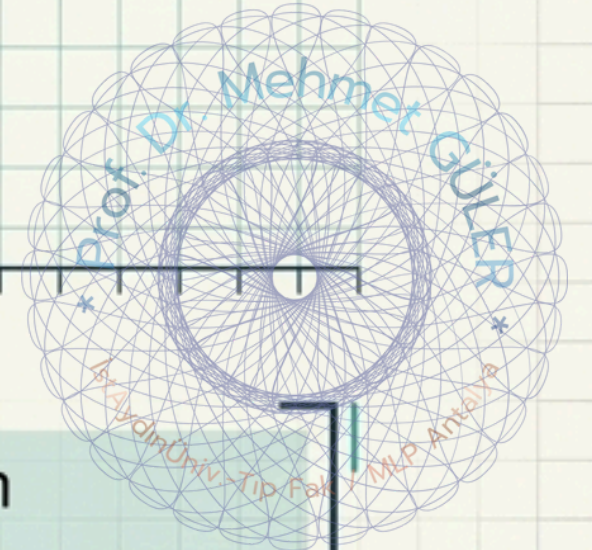
- Decrease in wound size
- Reduction in wound infection, dehiscence, bleeding, herniation and nerve entrapment
- Decrease in wound pain
- Improved mobility
- Decreased wound trauma
- Decreased heat loss
- Improved visualisation



# Endoskopi Spektrumu: Yüzeyden Tam Katmanlı Cerrahiye



Gelişmiş endoskoplara artık sadece bir tanı aracı değil; suture, dilatasyon ve tam katmanlı diseksiyon yapabilen entegre cerrahi platformlardır.



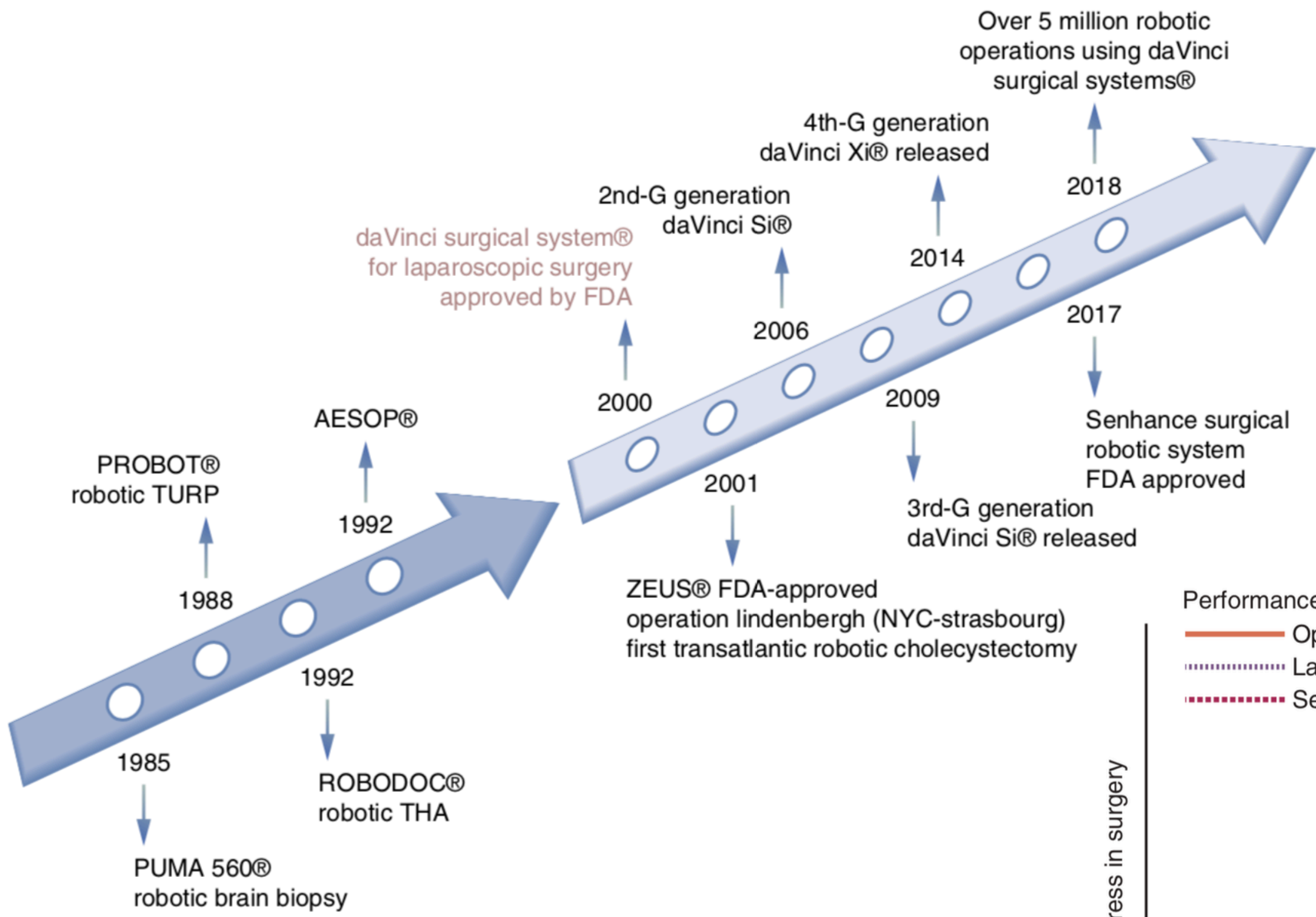


FIG. 16.2 Important dates in robotic surgery development.

