

# Laparoskopisk kirurgi

Gastroenterologi



*Århus  
Odense  
København*

*for*

*Kirurgiske kursister*

# 1. Historisk oversigt

*Jens Georg Stage*

Fund af speculae ved udgravninger, blandt andet i Pompei, viser at interessen for at kunne "se ind" i kroppens forskellige hulrum strækker sig langt tilbage i tiden. Speculae i antikken blev anvendt til inspektion af øre, næse, hals, vagina og rectum.

Forsøg på illumination af den undersøgte legemskavitet tilskrives Gulio Cesare Aranzi (1530-1589) som anvendte et "camera obscura". Det store spring fremad sker først med Bozzinis "lyskilde" i 1805, senere forbedret af Desormeaux (1853), som nu muliggjorde cystoskopi - dog stadig uden optik. Først i 1879, da Nitze kombinerede cystoskopet med Th. Edison's nyligt opfundne glødelampe, førte det til systematisk udforskning af kroppens hulrum.

Den første beskrivelse af minilaparoskopi blev udført af While von Ott (1909) i Skt. Petersborg. Wieneren Kelling (elev af Mickulicz) udførte den første regelrette diagnostiske laparoskopi vha. et Nitze cystoskop, specielt indrettet til diagnostisk laparoskopi. Dyreeksperimentelt påviste Kelling at etablering af pneumoperitoneum var af største betydning for den laparoskopiske undersøgelse.

Kellings metode tiltrak sig kun ringe opmærksomhed indtil svenskeren Jacobsen (1910) forbedrede udstyret og udgav sine personlige erfaringer i en monografi "Laparoskopi" (1912). Interessen var vakt, og metoden spredte sig hurtigt. Parallelt udvikledes trokarsystemer, insufflationer samt optikken igennem 1920'erne.

De første laparoskopisk-gynækologiske operationer er meddelt i 1930'erne, men fandt ikke udbredelse. Veress kanyle kom til i 1931, først til etablering af pneumothorax ved TB behandling.

Efter anden verdenskrig var interessen for laparoskopi dalende, dog bidrog Hopkins og Hirschowitz (1959-76) med betydelige forbedringer af de optiske systemer, bl.a. fiberoptikken. I Kiel udviklede Semm et pålideligt insufflationssystem og i 1982 foretog han den første laparoskopiske appendektomi og arbejdede systematisk videre med udvikling af den laparoskopiske kirurgi.

Først med udvikling af de moderne videokameraer udførtes den laparoskopiske kolecystektomi ved Philip Mouret i Lyon i 1987 og senere ved Perissat og Dubois, Olsen og Cuseri (1989-90). Herefter spredte den laparoskopisk kirurgi sig, en udvikling der stadig pågår.

Tabel 1.1

Bozzini	1805	Lysleder
Desormeaux	1853	Rekto-cytoskoper
Nitze	1879	Cystoskop med lyskilde
Kelling	1901	Laparoskopi
Jakobæus	1910	Laparoskopi med pneumoperitoneum
Ferrers	1933	Laparoskopisk adhærence løsning
Kalk	1962	Standard for diagnostisk laparoskopi
Semm	1980-82	Kontrolleret pneumoperitoneum og appendektomi
Mouret, Dubois	1987	Laparoskopisk kolecystektomi
Perrisat, Olsen, Cuseri	1989-91	Standardisering af laparoskopisk kolecystektomi

## 2. Laparoskopiske instrumenter og teknikker

*Jan Struckmann*

---

### Laparoskoper

Der findes 2 mm, 5 mm og 10 mm "Rod-Lens" laparoskoper med vinkling af linsen på henholdsvis 0°, 30° og 45°. Til kirurgiske procedurer er den mest anvendte optik 10 mm med 0° eller 30° vinkling, hvorpå der kan kobles et videokamera. 2 mm optikker, såkaldt mikroskopier, er specielt velegnet til diagnostiske procedurer herunder laparoskopisk staging for gastrointestinal cancer, men er mindre velegnet til operative procedurer pga. lysrefleksion, specielt fra blod.

### Lyskilde

Der anvendes høj-intensitets lyskilder med fiberoptisk transmission af lyskilden til laparoskopet. Fiberkablets integritet er afgørende for kvaliteten af det endelige videobillede.

### Videokamera og monitorer

Videokameraet er den optiske/elektroniske interface, som kobles på laparoskopet. Det er koblet til en mikroprocessor, der modtager og transmitterer billeddannelsen. Videokameraets udførelse (et-, to- eller tre-chip kameraer) er afgørende for den endelige opløselighed (700 linier pr. tomme).

TV-monitoren opløselighed skal være af samme kvalitet, som videokameraet for optimal transmission.

Tredimensional teknologi har været afprøvet for at afhjælpe videoskopets todimensionelle begrænsning. HDTV (High Definition Television) er en lovende teknologi, som kombinerer tre-chip kamera opløsning med tredimensional perception.

### Insufflation

Distendering af peritonealkaviteten er nødvendig for at få overblik i det operative felt. Mekanisk retraktion af abdominalvæggen kan anvendes ("gasløs laparoskopi"), men pneumoperitoneum er fortsat det mest anvendte. Insufflation af gas med kontinuerligt flow og med monitorering af det intraabdominale tryk er afgørende for sikkerheden. Forøget intraabdominalt tryk (> 15 mm Hg) kan føre til venekompression og dermed hæmodynamisk instabilitet. Desuden øges risiko for luftemboli. Den mest anvendte gasart er CO<sub>2</sub>, da den er non-eksplodiv, let opløselig, tilgængelig og billig. Insufflations-hastigheden er afgørende for oversigten, idet gasudslip ved trokarporte let kompenseres med highflow systemer 15-16 l/min. Apparaterne har automatisk alarm og afkopling ved trykstigning over 15 mm Hg.

Initialtrykket ved insufflation i Veress kanyler skal være under 5 mm Hg. Forøget tryk kan initialt og senere være forårsaget af ukorrekt placering af kanyler/trokar, lukket ventil, eller utilstrækkelig anæstesiologisk relaxsation.

## Insufflationskanyler

De fleste insufflationkanyler er baseret på princippet i Veress kanyler i hvilken der er en fjederbelastet, stump obturator, der passerer forbi en spidskanyle, når den introduceres gennem abdominalvæggen (Fig. 2.1).

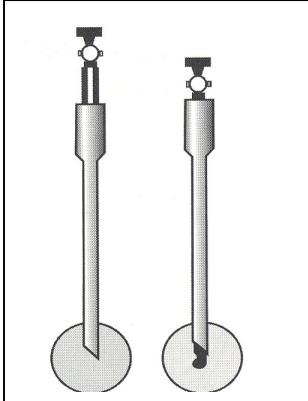


Fig. 2.1

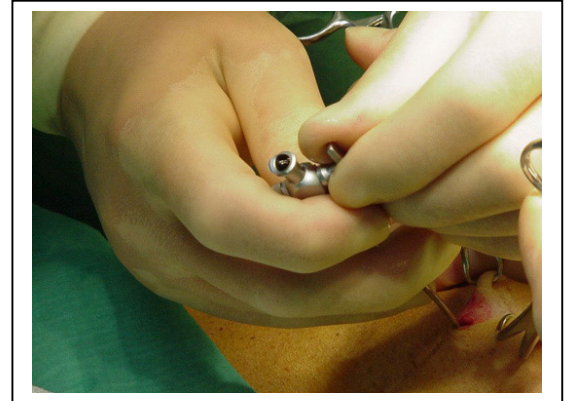


Fig. 2.2

Ved introduktionen af Veress kanyler kan centrale kar og/eller tarme beskadiges. Korrekt placering af kanylen sikres ved registrering af tryk, og ved aspiration og insufflation af saltvand (Fig. 2.2). En dråbe saltvand skal selvstændigt kunne løbe ind gennem Veress kanyler ved korrekt placering.

Mange foretrækker åben teknik (Hasson teknik), hvorved der etableres adgang til peritoneum gennem en lille insision i umbilicus, og trokaren kan derefter indføres visuelt.

## Trokars

Trokars findes som engangsudstyr, flergangsudstyr eller kombinationer heraf. Engangstrokar har fjederbelastet spids, som beskyttes af et skjold, når trokaren er gennem abdominalvæggen. Den første trokar indføres blindt (Fig. 2.3), mens efterfølgende trokars indføres under synets vejledning (Fig. 2.4), hvorved man kan undgå beskadigelse af bugvægkar og intraabdominale organer. Trokarene indføres i en vinkel på 90° til bugvæggen. Når spidsen kommer til syne gennem peritoneum, ændres retningen parallelt med peritoneum (J-teknik).

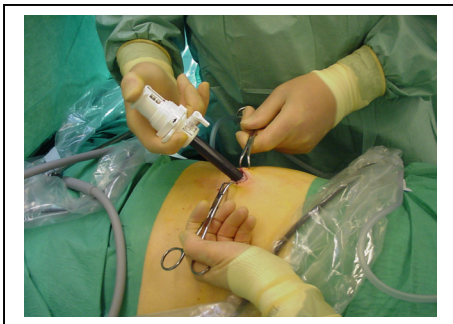


Fig. 2.3

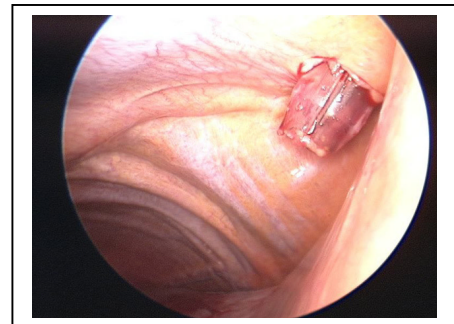


Fig. 2.4

## Instrumenter

Der findes et bredt sortiment af gribetænger - både atraumatiske uden tænder på gribefladen eller traumatiske med tænder på gribefladen. Atraumatiske tænger er at foretrække, hvis det er muligt. Her vises kun enkelte af instrumenterne.



Fig. 2.5. Stump gribetang

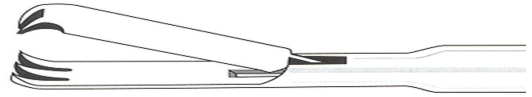


Fig. 2.6. Stor gribetang

Endoskopiske sakse findes som miniature udgaver af Metzenbaum eller som specialsakse - hooksaks, miniature saks. I de senere år er der udviklet mikroinstrumenter, som kan passere trokars på størrelser ned til 2 mm.



Fig. 2.7. Lige Metzenbaum saks



Fig. 2.8. Krum Metzenbaum saks

På Fig. 2.9 og Fig. 2.10 er vist de to mest anvendte dissektionskroge.



Fig. 2.9. J-krog



Fig. 2.10. L-krog

Der er udviklet en række forskellige specialinstrumenter til laparoskopisk kirurgi, herunder spateler, suturinstrumenter (med eller uden præformede knuder) og nåleholdere med forskelligt udformet bid. Hjælpemidler i form af trykreguleret arm til at holde optikken findes også.

Endoklips findes som flergangstænger eller engangsudstyr med magasiner på 10-15 klips. Endoskopiske staplere findes som enten GIA- eller hernie-stablere.

Ultracision, hvor vævet koaguleres og deles pga. svingninger på 55,5 KHz, er ved at vinde frem.

## 5. Laparoskopisk kolecystektomi

Jan Struckmann og Jens Georg Stage

Kolecystektomi foretages i dag som laparoskopisk procedure fraset de få situationer, hvor dette anses for kontraindiceret. Kontraindikation er svær lungesygdom, hvorfor man, hos patienter med kompromitteret lungefunktion, skal foretage præoperativ lungefunktionsundersøgelse og konferere med anæstesiafdelingen. I tilfælde, hvor laparoskopisk procedure ikke lader sig gennemføre, konverteres til åben (klassisk) kolecystektomi. Med hensyn til galdeblærens anatomi henvises til relevante anatomiske lærebøger. Dog skal kort nævnes den nomenklatur, som anvendes i dette kapitel.

Galdeblæren, vesica fellea, inddeles i fundus, corpus og collum (Fig. 5.1). Collum benævnes også infundibulum, som fortsætter i ductus cysticus, der i en spids vinkel forener sig med ductus hepaticus communis. Ved sammenløbet dannes ductus choledochus, der ender i duodenum. Galdevejenes anatomi frembyder flere variationer. Fig. 5.2. viser en farlig variant, hvor ductus cysticus indmunder i ductus hepaticus dexter.

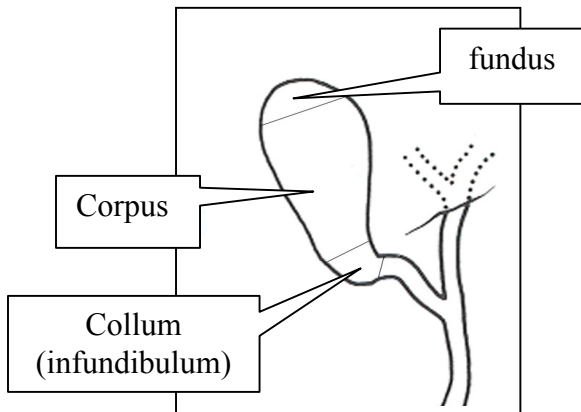


Fig. 5.1

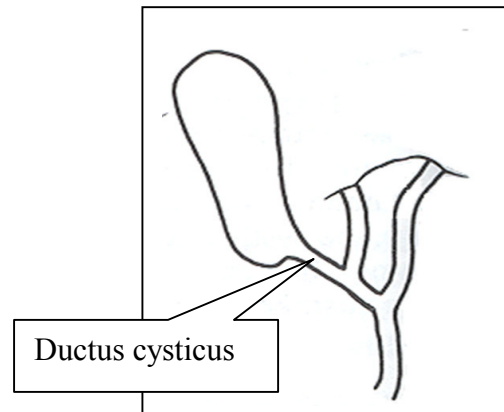


Fig. 5.2

A. hepatica propria løber til venstre for ductus choledochus og ductus hepaticus communis og deler sig i en højre og venstre gren. Den højre gren løber under choledochus og hos 75% afgiver a. cystica til galdeblæren (Fig. 5.3). Der er mange variationer i a. cysticas forløb: A) hyppigste variant (ca. 20%), B) 2,5%, C og D forekommer meget sjældent (Fig. 5.4).

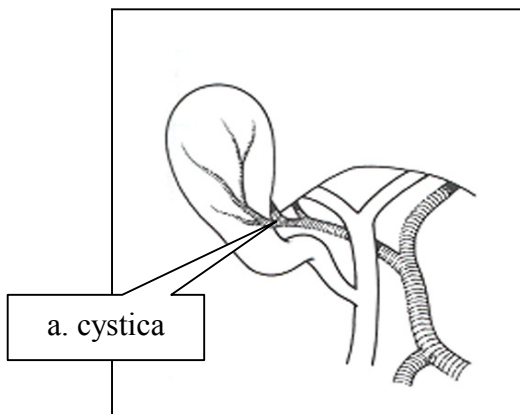


Fig. 5.3

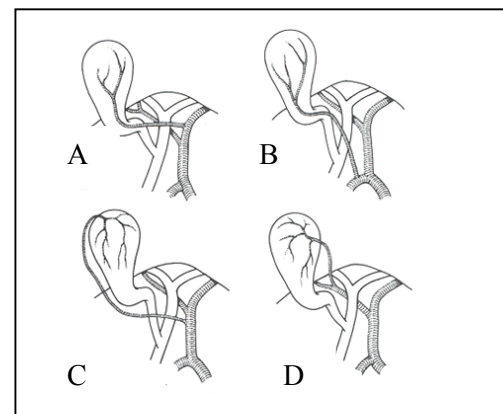


Fig. 5.4

## Indikation for operation

Symptomgivende galdeblæresten.

## Præoperativt

Rutineprøver, levergaldetal og ultralydskanning. Såfremt patienten i forbindelse med aktuelle allerede har fået foretaget ultralydskanning, og denne entydigt har vist sten samt indeholder oplysninger om, at der ikke er dilatation af de dybe galdeveje (choledochus < 10 mm), behøver skanning ikke gøres om. Dette gælder også skanning foretaget andetsteds. Det skal af journalen fremgå, at patienten har accepteret evt. konvertering til åben operation og er informeret om risici.

## Opstilling og trokarplacering

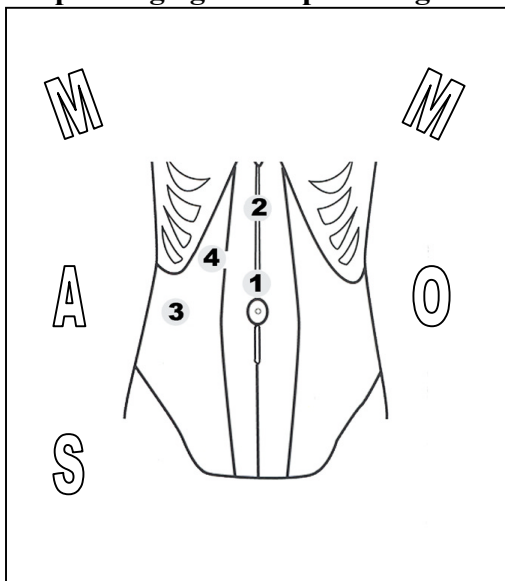


Fig. 5.5. Begge arme ud på patienten. Opstilling med assistent på højre (A) og operatør på venstre (O) side. Sygeplejerske (S) står på højre side. Placering af trokarstederne er vist. Der anvendes 2 monitører (M). Omring halvdelen af operatørerne anvender en anden opstilling (den franske metode), se nedenstående figur.

1. 10 mm optiktrokar
  2. 10 mm arbejdstrokar
  3. 5 mm gripetangtrokar til fundus
  4. 5 mm gripetangtrokar til Hartmann's poche
- (nogle afdelinger anvender nu udelukkende 5 mm udstyr, såvel trokars som optik)

Fig. 5.5. Amerikansk metode

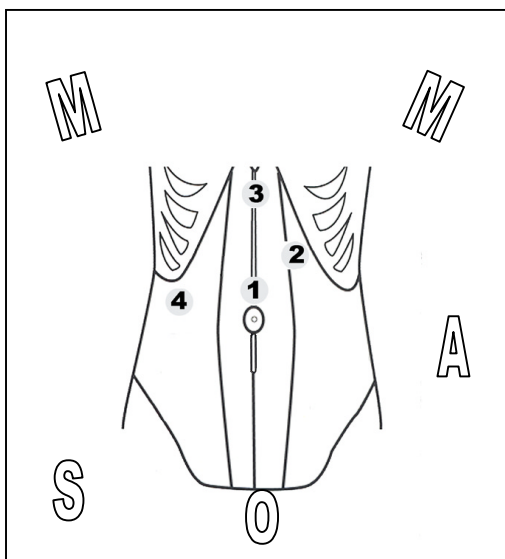


Fig. 5.6. Begge arme ud på patienten. Figuren viser opstilling efter den franske metode, hvor operatøren står mellem benene (O) og assistenten (A) på patientens venstre side. Sygeplejersken står på højre side (S). Der anvendes to monitører. Bemærk den lidt anden trokarplacering i forhold til den amerikanske metode.

1. 10 mm optiktrokar
2. 10 mm arbejdstrokar
3. 5 mm gripetangtrokar til fundus
4. 5 mm gripetangtrokar til Hartmann's poche

Fig. 5.6. Fransk metode

## Instrumenter

To 5 mm trokar, to 10 mm trokar, dissektor, to gribetænger, sug/skyl/el-krog, kraftig gribetang, 20 ml sprøjte, im kanyle. 0°/30° optik. Saks, mikrosaks. Veress kanyle. Intraoperativ kolangiografi-tang, kateter, kontrast der skal blandes (50%/50%).

## Procedure

- Patienten lejres i 30° Trendelenburgs position.
- Opadkonveks 1 cm lang supraumbilikal incision. Huden og fascien løftes i enderne af incisionen med to lus. Veress kanyle introduceres i peritonealkaviteten i en vinkel på 45° - 90° kaudalt (Fig. 5.7). Korrekt placering kontrolleres ved injektion af saltvand (Fig. 5.8) og aspiration med en 10 ml sprøjte, og der placeres en dråbe, som frit skal passere ind i peritoneum, når bugvæggen løftes op. Alternativt kan anvendes åben adgang gennem lille vertikal incision i umbilicus, Hassons teknik.

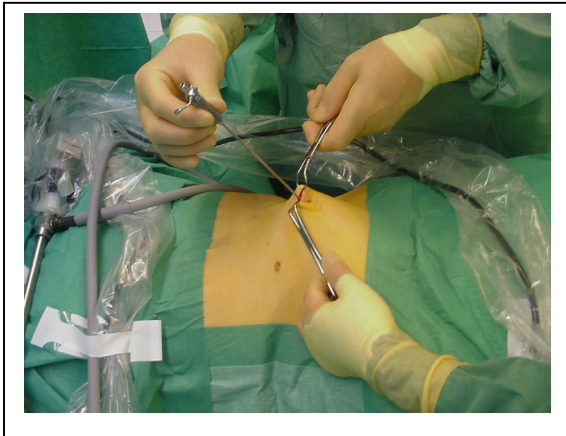


Fig. 5.7

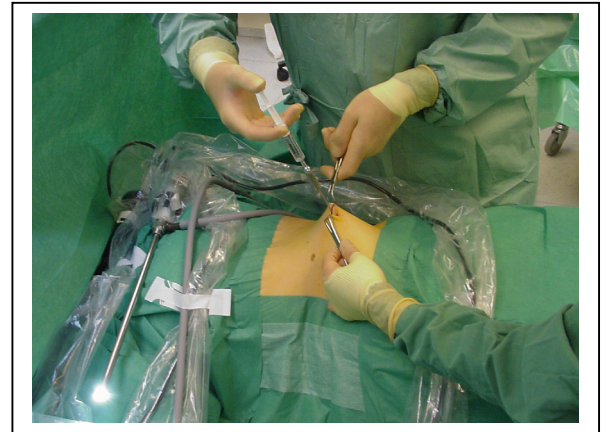


Fig. 5.8

- Kuldioxid insuffleres med en initial hastighed på 1 liter pr. minut (max. 8 l/min.) til et abdominaltryk på 12 mm Hg. Hvis trykket umiddelbart stiger til over 8-10 mm Hg, tyder det på, at kanylen er placeret forkert. Insufflationen forhåndsindstilles, således at der konstant vil være tryk på 10-12 mm Hg.

Under kuldioxid insufflation skal det initiale intraperitoneale tryk være 0-5 mm Hg, hvis Veress kanyle er korrekt placeret. Højere tryk skal give mistanke om ukorrekt placering af kanylen, og insufflation må ikke påbegyndes. Ved insufficient anæstesi (mangelfuld relaxation) og svær adipositas kan trykket initialt være lidt højere.



- Når den abdominale distension er tilfredsstillende, som afgøres ved perkussion i alle fire abdominal kvadranter (intraabdominalt tryk 12 mmHg), indføres en 10 mm trokar gennem umbilikalincisionen 45° kaudalt. Laparoskopet indføres, og peritonealkaviteten inspiceres systematisk.
- Patienten lejres i 30° anti-Trendelenburg og let venstresidig rotation. Under synets vejledning introduceres en 10 mm trokar i epigastriet lidt til højre for midtlinien, og 5 mm trokar introduceres under synets vejledning i midtklavikulærlinien og i forreste aksillærlinie (se tegning af trokarplacering).
- Med en gribetang gennem aksillærporten skubbes fundus af galdeblæren cefalt og lateralt, mens Hartmann's poche trækkes nedad og lateralt med en gribetang gennem midtklavikulærporten (Fig. 5.9). Ductus cysticus bringes hermed under tension og trækkes vinkelret på ductus choledochus, hvorved strukturerne mellem ductus hepaticus propria, ductus cysticus og leverkanten præsenteres. Adhæreencer mellem galdeblære og omliggende strukturer frigøres forsigtigt ved hjælp af el-krog med spraystrøm.

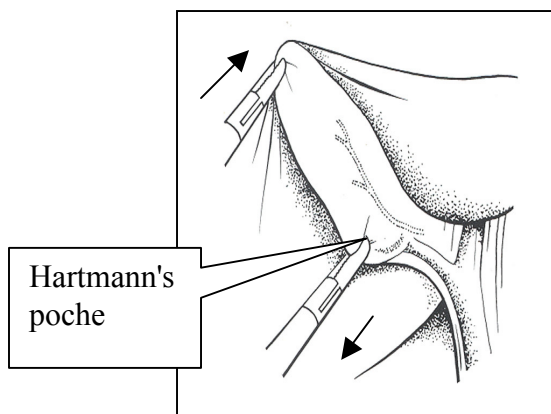


Fig. 5.9

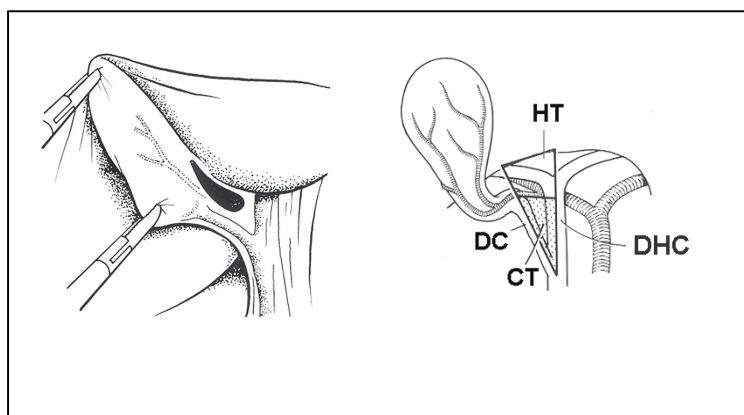


Fig. 5.10

- Overgangen mellem ductus cysticus og infundibulum skal fridissikeres hele vejen rundt (360°). Det er derfor nødvendigt, at fridissikere infundibulum fra leveren (galdeblærelejet) således, at der skabes et vindue der afgrænses af ductus hepaticus communis (DHC), ductus cysticus (DC) og leverens underside og benævnes den hepatocystiske trekant (HT) (se Fig. 5.10). Denne trekant, indeholder Calot's- (CT) trekant. Under dissektionen skal man være i god afstand fra ductus choledochus. A. cystica fridissekeres tæt på galdeblæren.

Calot's trekant afgrænses af ductus hepaticus communis (DHC), ductus cysticus (DC) og a. cystica og udgør den nederste del af den hepatocystiske trekant (HT). Galdevejslæsionerne forekommer inden for denne trekant.

- Når anatomien er fuldt klarlagt, sættes klips på ductus cysticus tæt på galdeblæren (Fig. 5.11). Ved påsætning af klips skal begge brancher af tangen være synlige. Ductus cysticus klipses dobbelt centralt og deles (Fig. 5.12).

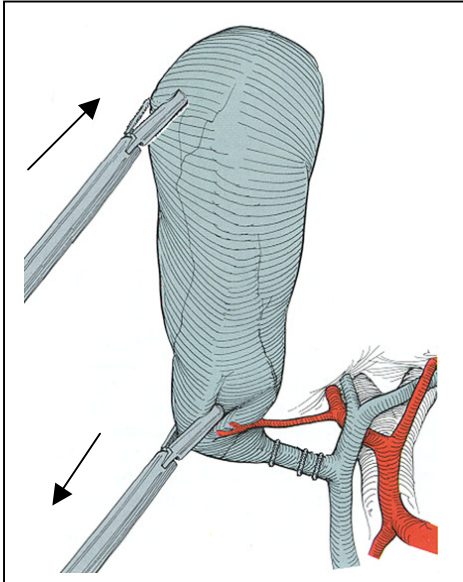


Fig. 5.11

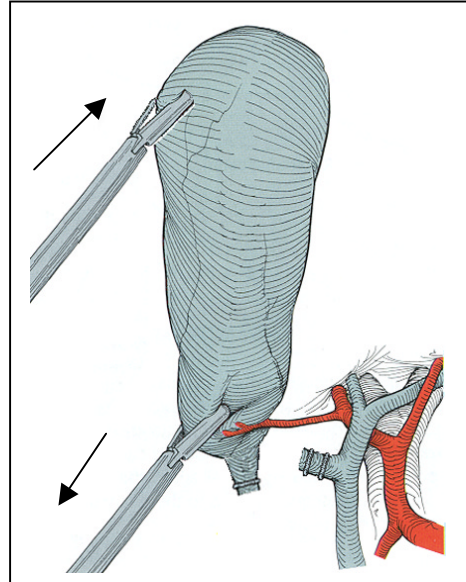


Fig. 5.12

- A. cystica klipses dobbelt centralt og enkelt perifert (Fig. 5.13).

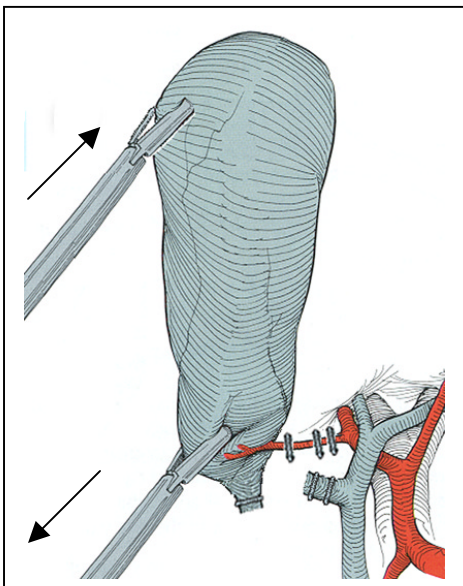


Fig. 5.13

A. hepatica dexter kan danne en slynge op mod galdeblæren og kan derved forveksles med a. cystica - specielt, hvis sidstnævnte er kort. Hvis en arterie i dette område er over 2-3 mm, er det næppe a. cystica.

# 10. Laparoskopisk appendektomi

Jens Georg Stage

## Indikation

Appendicitis acuta, fund af appendicitis ved diagnostisk laparoskopi.

## Præoperativt

Præoperative prøver, urethral kateter, duodenalsonde, antibiotika. Informer om mulig konvertering. Der gives antibiotika jf. afdelingens antibiotikainstruks.

## Kontraindikation

Diffus peritonitis og periappendikulær absces.

## Opstilling, lejrning og trokar placering

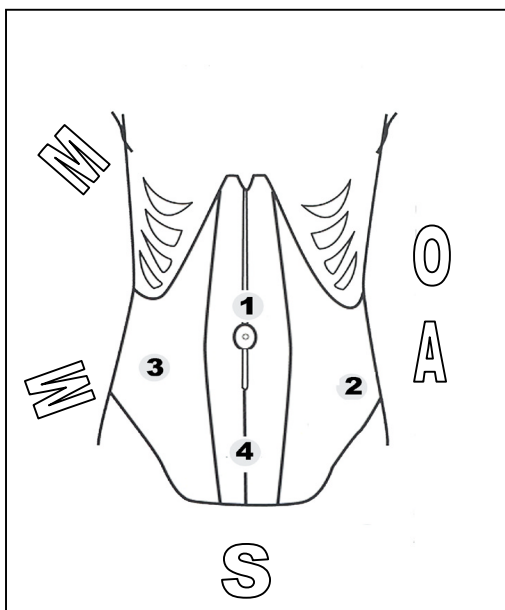


Fig. 10.1

Fig.10.1. Rygleje, venstre arm ind, operations-holdet står på venstre side. Begge monitorer står på højre side. Placering af trokars som vist på figuren.

1. 10 mm optisk trokar
2. 10 mm arbejdstrokar
3. 5 mm gribetang/trokar
4. Eventuel ekstra 5 mm arbejdstrokar

## Instrumenter

Trokar: 2 stk. 5 mm og 2 stk. 10 mm. Den ene 5 mm trokar mellem umbilicus og sympfyen kan ofte undværes. På tegningerne er alle 4 trokarsteder vist. Tænger: Gribetang, Babcock (5 mm), saks, endogia. Veress kanyle. Klips: Medium large, minimum 10 stk.

Sutur: Endo-loop 4 stk. (vicryl). Diverse: Endo-catch (præparat pose), sug og skyl.

Optik: 0 eller 30 gr.

## Procedure

- Pneumoperitoneum etableres med Veress kanyle igennem 1 cm stor supraumbilikal incision - langsom insufflation (max. 8 l pr. min.) til et max. abdominalt tryk på 12 mm Hg.
- Laparoskopet indsættes, og peritonealkaviteten efterses. Coecum og appendix identificeres.
- Udover den 10 mm store trokar ved umbilicus til kameraet anbringes en 5 mm trokar lateralt i højre øvre kvadrant. Denne anvendes til gribetang (clinch eller lignende), der kan løfte coecum og appendix opad (den kan efter behov evt. udskiftes til en 10 mm trokar, som tillader passage af en Babcock, der ved udtalte inflammatoriske forandringer bedre kan holde coecum/appendix). I venstre nedre kvadrant anbringes en 10 mm trokar til gribeinstrument, klipsetang, endo-Gia og til fjernelse af appendix. Desuden indsættes i midtlinien mellem umbilicus og symfyse (eller lidt til venstre herfor afhængig af patientens "bredde") en 5 mm trokar til endoscissor. Den sidste trokar kan ofte undlades.
- Assistenten holder kamera og gribetangen til coecum og appendix. Operatøren bruger den distale adgang til el-koagulation og saks til at fridissekere appendix.

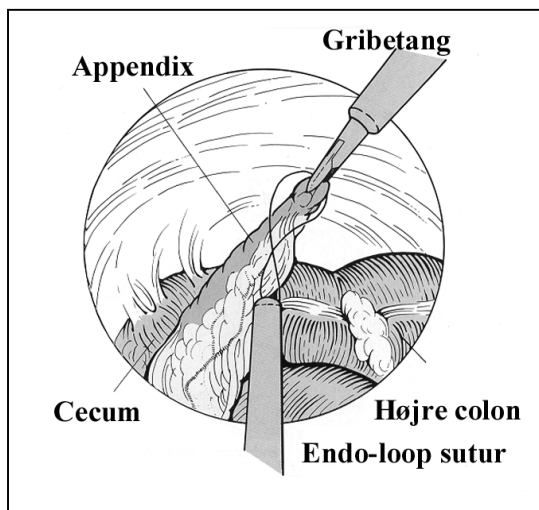


Fig. 10.2.

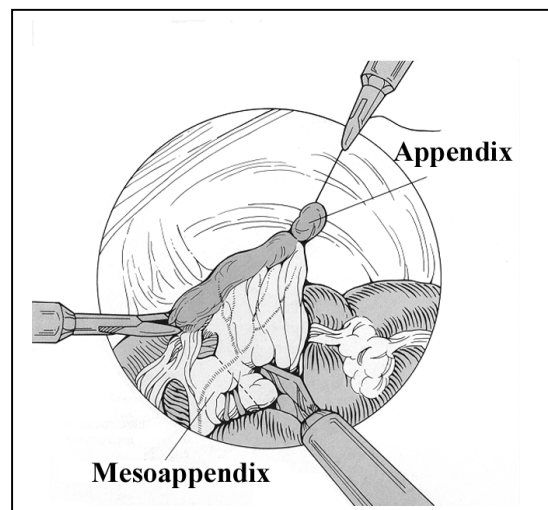


Fig. 10.3.

- Dissektionen begynder med, at der via trokaren i højre side (5 mm) indsættes en tang, som holder appendix (Fig 10.2.). Gennem den nedre trokar i venstre side (10 mm) sættes en endo-loop sutur om spidsen af appendix, som muliggør at appendix kan trækkes op fra hø. fossa - strækker hals (Fig 10.2 og 10.3). Endo-loop suturen, der blev indført gennem den venstre trokar, klippes til og fattes med 5 mm tangen indført i højre side (Fig. 10.3). Gennem de to andre trokarersteder fridissekeres mesoappendix.

Er dissektionen og mobiliseringen af appendix og cøkalpolen vanskelig, konverter til åben operation.

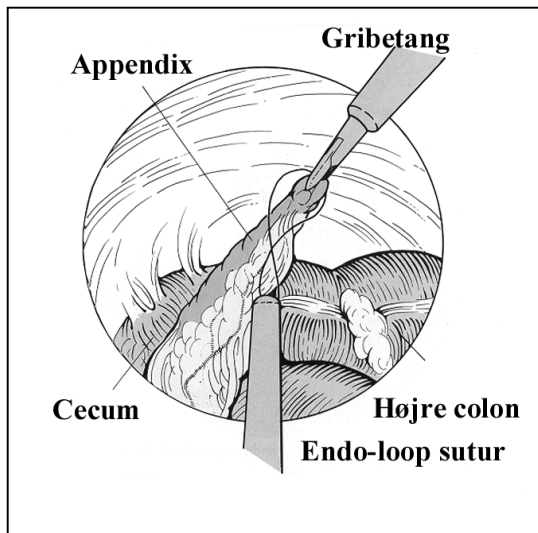


Fig. 10.4.

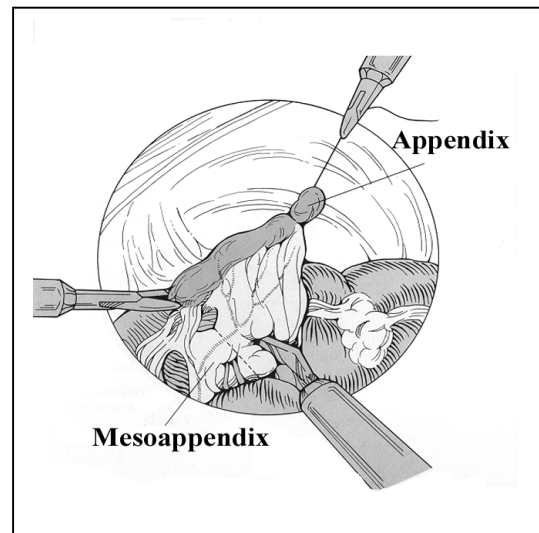


Fig. 10.5

- Efter at mesenteriolum er fridissekeret påsættes klips på karrene (Fig. 10.3), hvorefter mesenteriolum deles (Fig. 10.4). De mindste kar kan godt deles alene med el-koagulation.
- Appendix' basis fridissekeres, og der påsættes tre endo-loops, to centrale og en perifer (Fig. 10.4 viser een endo-loop anbragt svarende til basis). De sættes med en sådan afstand, at man herefter kan dele appendix mellem nr. to og tre. Stumpen forsænkes ikke.
- Appendix og mesenteriolum kan evt. deles med endo-GIA'en (blåt magasin), som vist på Fig. 10.5, men dette er en meget dyr løsning og kun sjældent nødvendig (meget bred appendixbasis). Pas på, at spidsen af endo-GIA'en ikke har ureter med.
- Appendix fjernes igennem 10 mm trokaren. Hvis appendix er stor og flæsket, pga. inflammation og derfor ikke kan passere igennem trokaren anbringes den i en pose indført igennem en af 10 mm trokarene. Denne fjernes så sammen med trokaren. Vigtigt at kontakt med subcutis undgås. Der skylles eventuelt med saltvand.
- Pneumoperitoneum ophæves ved at fjerne trokarene under synets vejledning, idet der samtidig sikres, at der er hæmostase og at viscera ikke prolaberer i trokarporten. Den sidste trokar fjernes parallelt med peritoneum. De store trokarporte (10-12 mm) lukkes med 2-0 resorberbar sutur (fiskekrog) i fascien og alle trokarporte lukkes med 4-0 uresorberbar sutur i huden.
- Der anvendes bupivacain 0.5% (5mg/ml) uden adrenalin fordelt med 10 ml ved umbilikalstedet og 6 ml ved hvert af de øvrige trokarsteder. Der anvendes 2 ml intrakutant og resten subfascielt (fascie, muskel og peritoneum parietale). I tillæg kan der f.eks. anvendes ketorolac 30 mg i.v. ca. 20 minutter før afslutning af operationen.

## Postoperativt

Observation som ved åben appendektomi. Postoperativt gives per os 600 mg brufen x 3 og paracetamol 1 g x 4 i 3 dage. Første dosis gives 3 timer efter, at operationen er afsluttet. Ved

behov for stærkere smertestillende medicin anvendes morfinlignende stoffer p.n. efter afdelingens instruks.

Udskrivelse når almentilstanden tillader det, og der ikke længere er tarmparalyse (abdomen blødt uden distention og flatuspassage). Suturfjernelse hos egen læge 10. dagen. Ingen løfterestriktioner. Undgå opiater.

## **Komplikationer**

Generelle: Sårinfektion og intraabdominal absces. Procedurerelaterede: Lækage af klipserække, nekrose af appendixstumpen.

## **Noter**