

# Endoskopiskt ultraljud inom gastroenterologin

## Teknik och kliniska indikationer

**HENRIK THORLACIUS**, docent, specialistläkare, kirurgkliniken, Universitetssjukhuset MAS, Malmö  
henrik.thorlacius@med.lu.se  
**ERVIN TÓTH**, med dr, överläkare, akutcentrum, Universitetssjukhuset MAS, Malmö

**PETER VILMANN**, docent, överläkare, gastroenheten, Gentofte/Herlev Universitetssjukhus, Köpenhamn, Danmark



Endoskopiskt ultraljud är en metod där man kombinerar vanlig endoskopisk visualisering (frontal- eller sidooptik) med en högfrequenstransduktor. Grunden för många indikationer är den kapacitet endoskopiskt ultraljud har för att återge väggen i gastrointestinalkanalen som multipla väldefinierade lager med relevant histologisk korrespondens.

Andra indikationer har utvecklats på basis av den förmåga ultraljudsmetoden har att visualisera organ i direkt anslutning till gastrointestinalkanalen och vägleda nålar in i omgivande vävnader i samband med finnålsaspiration, vävnadsbiopsi och lokal injektion.

Inom gastroenterologin möjliggör modernt endoskopiskt ultraljud att man kan utvärdera submukosala processer i detalj och förbättra lokoregional stadieindelning (T- och N-stadium) av tumörer i esofagus, ventrikel, rektum, pankreas och gallvägar.

Endoskopiskt ultraljud med finnålsaspiration (EUS-FNA) har dessutom bidragit med ytterligare en dimension till endosonografin genom att möjliggöra specifik vävnadsdiagnostik av submukosala förändringar och extraluminala processer i pankreas, gallvägar och lymfkörtlar [1]. Riskerna vid EUS-FNA är blödning (0–0,4 procent), infektion (0,3 procent) och pankreatit (0,3–0,6 procent), av vilka de flesta är lindriga.

Dessutom har terapeutiska indikationer baserade på endoskopiskt ultraljud etablerats; detta område är under mycket intensiv utveckling på flera centrum för gastroenterologi.

Multipla prospektiva studier har visat att endoskopiskt ultraljud signifikant påverkar diagnostik och behandling av sjukdomar inom gastrointestinalkanalen. I Tabell I är användbarheten inom gastroenterologin översiktligt sammanfattad.

I den här artikeln berörs inte de andra områden där endoskopiskt ultraljud också har stort värde för diagnostik och behandling, bl a tillstånd i mediastinum, lungor och binjuror.

### Teknik

Det första instrumentet tillverkades 1980 och bestod av en



Figur 1. Linjärt ekoendoskop med anordning för finnålsaspiration påmonterad (till vänster) och med nålen synlig under ultraljudsproben (till höger).

enkel mekanisk ultraljudstransduktor kopplad till ett vanligt gastroskop. I dag finns två typer av elektroniska ekoendoskop: det radiella och det linjära. Det radiella instrumentet återger en ultraljudsbild i 360° som är vinkelrät mot instrumentet, medan det linjära instrumentet ger en bild som är parallell med instrumentets axel. Bara det linjära instrumentet möjliggör vägledning av en nål för finnålsaspiration, biopsi eller injektion genom att nålen kan följas i realtid vid införandet i vävnaderna (Figur 1).

Ultraljudsfrekvenserna är högre än vid vanligt transabdominellt ultraljud och varierar mellan 5 och 10 MHz. Ju högre frekvens, desto bättre upplösning men sämre djup i bilden och vice versa.

Moderna elektroniska apparater för endoskopiskt ultraljud har färgdopplerkapacitet, vilket underlättar identifiering av blodkärl. Dessutom finns elektroniska miniprober med högre skanningsfrekvenser (12–30 MHz), som möjliggör ännu bättre bildåtergivning av förändringar i mukosa/submukosa och som kan föras förbi eventuella obstruktioner i gastrointestinalkanalen.

Undersökningen går till på samma sätt som en ordinär gastroskopi med samma förberedelser, och den tar mellan 15 och 60 minuter att genomföra. Elastografi är under utveckling

»Dessutom har terapeutiska indikationer baserade på endoskopiskt ultraljud etablerats; detta område är under mycket intensiv utveckling...«

### SAMMANFATTAT

**Endoskopiskt ultraljud** kombinerar endoskopi och ultraljud för att erhålla detaljerade bilder av mag-tarmkanalen och omgivande vävnader och organ.

**Härmed** möjliggörs diagnostisk finnålsaspiration och vävnadsbiopsi från patologiska processer i mag-tarmkanalen och från närliggande organ och strukturer.

**Endoskopiskt ultraljud** är användbart för primär diagnostik och stadieindelning av cancer i esofagus, ventrikel, gallgångar, gallblåsa, pankreas och rektum samt för diagnostik av oklara submukosala processer.

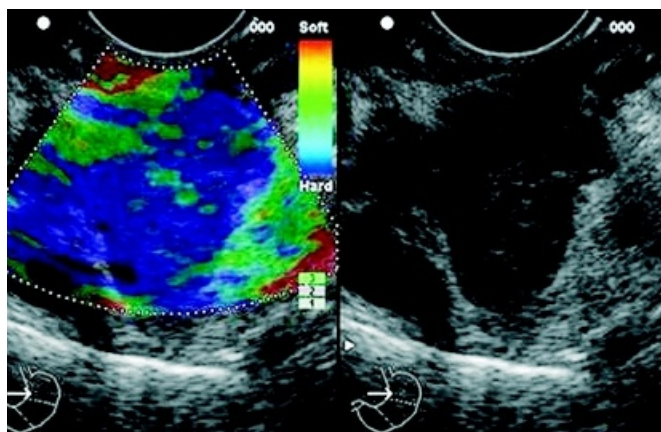
**Metoden** är användbar för att undersöka abnormaliteter i gallgångar och gallblåsa och för att utvärdera kronisk pankreatit och cystor i pankreas. **Metoden** kan också användas terapeutiskt för dränering av pseudocystor i pankreas och obstruerade gall- eller pankreasgångar och för blockad av ganglion coeliacum vid kronisk pankreas-smärta.

**Endoskopiskt ultraljud** är en etablerad diagnostisk metod inom gastroenterologin med potential att utveckla minimalinvasiva endoskopiska ingrepp i framtiden.

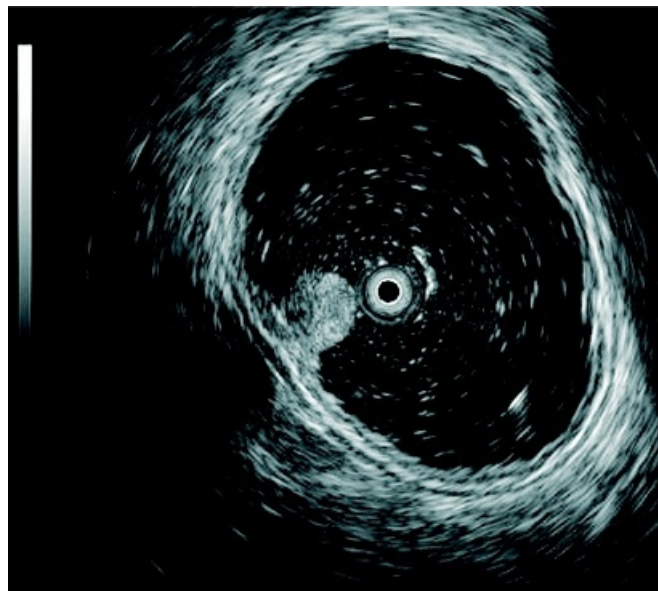
**TABELL 1.** Översikt av användbarheten av endoskopiskt ultraljud inom gastroenterologin.

	Osäker	God	Utmärkt
<i>Stadieindelning av tumörer i gastrointestinalkanalen</i>			
Esofaguscancer			•
Barretts esofagus	•		
Ventrikelcancer			•
MALT-lymfom			•
Kolangiokarcinom		•	
Pankreascancer			•
Rektalcancer			•
<i>Primär diagnostik vid biopsi</i>			
Submukösa tumörer		•	
Pankreascancer			•
Neuroendokrina tumörer i pankreas			•
Cystiska tumörer i pankreas		•	
Binjuretumörer			•
Mediastinala lymfkörtlar vid gastrointestinal cancer			•
Klatskin-tumörer		•	
Små levermetastaser i vänster leverlob			•
<i>Evaluering med endoskopiskt ultraljud</i>			
Submukösa tumörer		•	
Akut pankreatit	•		
Kronisk pankreatit		•	
Misstänkt sten i gallgångar			•
Kolorektala polyper	•		
Perianala fistlar och abscesser			•
Avföringsinkontinens (sfinkterskada)			•
<i>Terapeutiska indikationer</i>			
Dränering av pseudocysta i pankreas			•
Nekrosektomi vid nekrotiserande pankreatit			•
Coeliacus-blockad/neurolyt		•	
Rendez-vous-procedurer <sup>1</sup> vid misslyckad ERC			•
Intern dränering av abscesser		•	

<sup>1</sup> Kombinerat endoskopiskt ultraljud och ERCP, där ultraljudet underlättar kanylering av gall- och pankreasgången.



**Figur 2.** Linjär skanning med elastografi av ett adenokarcinom i pankreas. Bilden till vänster återger olika färger beroende på vävnadens konsistens. Det blå området, som motsvarar tumören, indikerar hård konsistens, och omgivande normal vävnad är grön och röd, som indikerar mjukare konsistens. Färgskalan är inkluderad i bilden. Bilden till höger visar den hypoekogena processen som motsvarar adenokarcinomet.



**Figur 3.** Radiell skanning av en polyp i ventrikeln. Förändringen är hyperekoisk och utgår ifrån mukosan och visade sig vara en hyperplastisk polyp. Bilden illustrerar tydligt de olika vägglagren i ventrikeln, där de mörka lagren motsvarar muskellager.

och skulle kunna underlätta tumördiagnostiken genom bedömning av vävnaders konsistens (Figur 2).

### Indikationer

Indikationerna för endoskopiskt ultraljud inom gastroenterologin kan delas upp i flera kategorier:

- bedömning och diagnos av submukosala processer
- bedömning och diagnos av tumörer i gastrointestinalkanalen
- bedömning och diagnos av tillstånd i pankreas och gallvägar
- bedömning av perianala sjukdomar
- terapeutiska applikationer.

### Submukösa tumörer

Submukösa processer är relativt ovanliga och orsakar sällan symtom. De upptäcks hos cirka 0,4 procent av patienter som genomgår rutinmässig gastroscopi. Ett vanligt problem med submukösa processer är att vanlig mukosabiopsi inte ger diagnostisk information. Endoskopiskt ultraljud är förstahandsmetod för att bedöma submukösa tumörer med avseende på storlek, vilket vägglager tumören utgår ifrån, ekogenitet och kanter samt för att differentiera mot extraintestinala inbuktningar. En av de viktigaste uppgifterna är att definiera vilket vägglager processen utgår ifrån (Figur 3).

Aven om det ultraljudsmässiga utseendet är mycket användbart för att bedöma submukosala tumörer, finns det fall där finnålsaspiration eller vävnadsbiopsi kan vara avgörande för säker diagnos. En studie har visat att korrelationen mellan ultraljudsmässig bedömning och slutgiltig patologi är cirka 80 procent, och det diagnostiska utfallet av finnålsaspiration eller vävnadsbiopsi är mellan 80 och 90 procent [2, 3]. Endoskopiskt ultraljud kan ge vägledning för beslut om huruvida endoskopisk resektion är möjlig. Om förändringen engagerar muscularis propria eller djupare brukar man vanligtvis inte göra endoskopisk resektion på grund av risken för perforation.

Den vanligaste submukösa tumören är gastrointestinal stromacellstumör (GIST), som utgår ifrån muscularis propria eller muscularis mucosae (Figur 4). Vid storlek >3 cm, oregel-



**Figur 4.** Endoskopisk bild av en submukös process i ventrikeln (till vänster); med radiell skanning (i mitten) kan man se en hypoekogen process (pil) som utgår ifrån muscularis propria; histologiskt visade det sig vara en gastrointestinal stromacellstumör (GIST) (till höger) (histologi från Lennart Bondesson och Janne Malina, Klinisk patologi, Universitetssjukhuset MAS, Malmö).

bundna kanter och heterogen ekogenitet ökar risken för malignitet, men det kan vara svårt att skilja mellan benign och malign GIST endosonografiskt, och då kan man ta vävnadsprov med EUS-FNA eller vävnadsbiopsi för cytologisk analys av mitotiskt index. Immunhistokemisk analys hjälper inte bara till med diagnostiken av GIST, utan underlättar också differentialdiagnostiken mot andra ovanligare tumörer såsom leiomyom, leiomyosarkom och schwannom. En diagnostisk markör för GIST är c-Kit (CD117), medan desmin och S-100-protein är vanligare uttryckt i leiomyom, leiomyosarkom och schwannom.

Lipom är den näst vanligaste submukosala tumörtyper. De är vanligen gula i sin färgton endoskopiskt och syns typiskt som hyperekoiska förändringar endosonografiskt utgående från det tredje lagret (submukosa). Varicer är anekoiska utgående från det tredje vägglagret och är vanligtvis lätta att identifiera med positiv endoskopisk ultraljudsdopplerundersökning. Ektopisk pankreas är oftast lokaliserad i närheten av pylorus i andra eller tredje vägglagret, och ibland kan en gångmynning observeras endoskopiskt.

Andra förekommande submukösa tumörer inkluderar carcinoider, cystor, metastaser och några ovanliga tumörtyper. Det är inte ovanligt att extraluminala strukturer, t ex mjälte, lever, förstorat vänster förmak, prostata och uterus, orsakar inbuktning av väggen i ventrikeln, tunntarmen eller rektum, vilket kan tolkas som en submukosal process men som lätt kan diagnostiseras med endoskopisk ultraljud.

#### Tumörer i gastrointestinalkanalen

Cancer i gastrointestinalkanalen stadiindelns baserat på

TNM-systemet, vilket inkluderar infiltrationsdjupet (T), förekomst av spridning till lokala lymfkörtlar (N) (Figur 5) och förekomst av fjärrmetastaser (M).

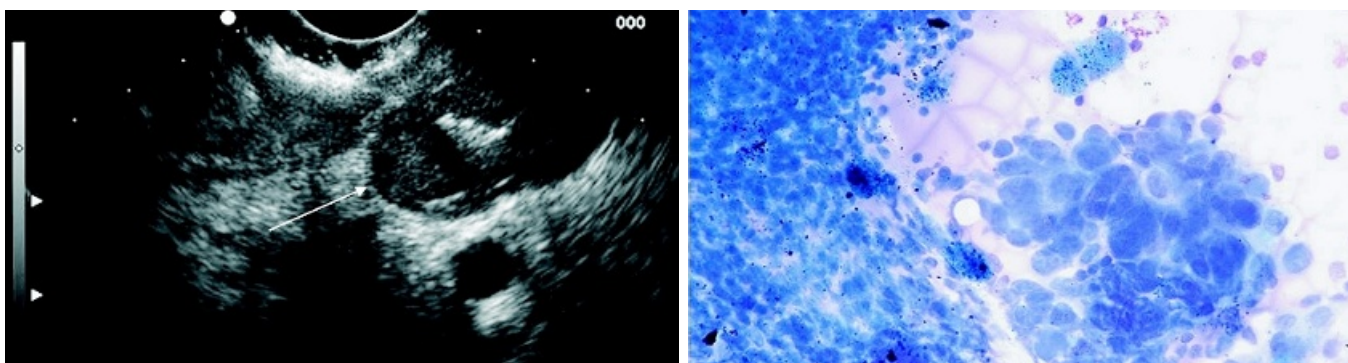
Endoskopiskt ultraljud har visat sig vara effektivt vid T- och N-stadieindelning av cancer i gastrointestinalkanalen och är den mest känsliga metoden för regional stadiindelning och resektabilitetsbedömning av cancer i esofagus, ventrikel och rektum. Däremot är endoskopiskt ultraljud inte effektivt för detektion av fjärrmetastaser om de inte är lokaliserade runt mag-tarmkanalen. För värdering av fjärrmetastaser till lunga och lever är datortomografi (DT), magnetkamera (MR) och positronemissionstomografi (PET) mer ändamålsenligt.

Stadieindelning av maligna tumörer i gastrointestinalkanalen kan avgöra bedömning av endoskopisk och kirurgisk resektabilitet och behovet av adjuvant behandling.

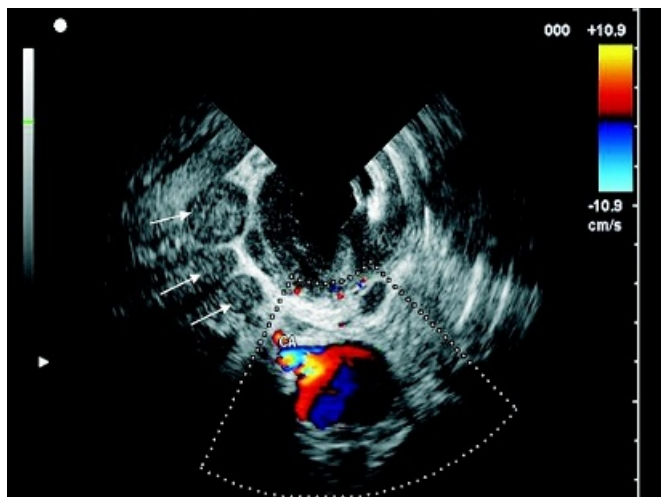
#### Barretts esofagus och esofagus cancer

Det övergripande syftet med endoskopiskt ultraljud vid värdering av patienter med Barretts esofagus och höggradig dysplasi är att utesluta ockult cancer, submukös invasion och maligna lymfkörtlar. I nuläget rekommenderas inte rutinmässigt endoskopiskt ultraljud hos patienter med Barretts esofagus utan eller med låggradig dysplasi, eftersom risken för malignitet är försumbar.

Även om esofagus cancer är ovanligt, ökar incidensen snabbt. Optimal behandling av patienter med esofagus cancer är starkt beroende av korrekt stadiindelning. Preoperativ stadiindelning styr huruvida patienten är kirurgiskt botbar och huruvida patienten ska erhålla cytostatika och strålbehandling. Medan DT och PET är överlägset för kartläggning



**Figur 5.** Linjär skanning av en förstorat lymfkörtel (pil) som genomgår finnålsaspiration (till vänster); cytologisk undersökning visade förekomst av celler från ett adenokarcinom (till höger). Notera också den normala lymfoida vävnaden.



**Figur 6.** Linjär skanning med färgdoppler. I närheten av truncus coeliacus (CA) finns tre runda, hypoekogena förändringar (pilar), vilka visade sig vara lymfkörtlar med metastaser från ventrikeln. I bilden syns också ventrikeltumör som penetrerar muscularis propria och som sammantaget är en T<sub>3</sub>N<sub>1</sub>-tumör.

av eventuella fjärrmetastaser, är endoskopiskt ultraljud överlägset andra metoder för stadiindelning med avseende på T- och N-stadium [4]. Den kanske viktigaste prediktorn för överlevnad vid esofagus cancer är N-stadium. I en metaanalys visades att endoskopiskt ultraljud har en precision för T- och N-stadiindelning på 90 procent respektive 80 procent [5].

Det har visat sig att EUS-FNA kan förbättra diagnostiken av lymfkörtelengagemang ytterligare jämfört med ultraljud utan cytologi [6].

### Ventrikeltumör och MALT-lymfom

Inför valet av lämplig behandling av patienter med ventrikeltumör är stadiindelningen avgörande. Många studier har visat att endoskopiskt ultraljud är bättre för T- och N-stadiindelning än andra metoder [7]. Ultraljudets träffsäkerhet för T- och N-stadiindelning vid ventrikeltumör är dock något lägre än vid esofagus cancer, eftersom endoskopiskt ultraljud har en begränsad förmåga att diskriminera mellan subserosa och serosa i magsäcken, vilket medför en försvårad differentiering mellan T<sub>2</sub>- och T<sub>3</sub>-tumörer i ventrikeln (Figur 6). Precis som för andra lokalisationer är andra metoder än endoskopiskt ultraljud effektivare för att bedöma metastasering till lungorna.

Även om det är sällsynt i sig, är lymfom i ventrikeln den vanligaste lokalisationen av extranodalt lymfom. Magsäcken saknar normalt lymfoid vävnad, men som svar på *Helicobacter*



**Figur 7.** Linjär skanning av ventrikelväggen, som är förtjockad upp till 1 cm. Förtjockningen är av varierande ekogenitet med tydliga inslag av hypoekogena områden. Finneraspiration gav diagnosen MALT-lymfom.

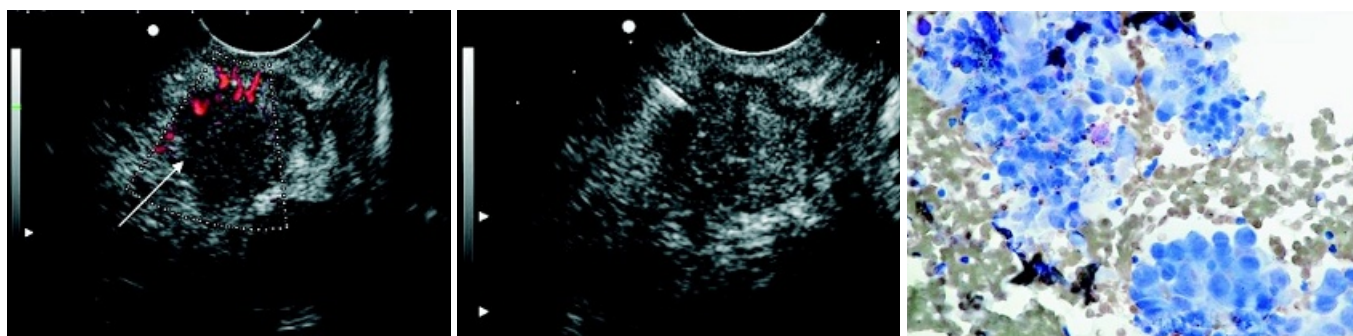
*pylori*-infektion utvecklas lymfoida folliklar i vilka monoklonala B-celler kan proliferera och progrediera till MALT-lymfom (mucosa associated lymphoid tissue). Behandling av MALT-lymfom styrs av sambandet med *Helicobacter pylori* (>90 procent) och lokoregionalt stadium. In en studie rapporterades att 86 procent av patienter med T<sub>1</sub>- eller T<sub>2</sub>-MALT-lymfom uppnådde komplett remission efter *Helicobacter pylori*-eradikering jämfört med ingen remission hos patienter med T<sub>3</sub>-stadium [8].

Eftersom endoskopiskt ultraljud är bättre än andra metoder för lokoregional stadiindelning av MALT-lymfom utgör metoden en kritisk undersökning av den här patientgruppen (Figur 7). Dessutom kan kartläggning av lymfomets horisontella utbredning vara värdefull inför eventuell kirurgisk åtgärd. Endoskopiskt ultraljud kan också användas för bedömning av lymfomrespons efter *Helicobacter pylori*-eradikering eller onkologisk behandling [9], även om strikta riktlinjer för uppföljning av MALT-lymfom med endoskopiskt ultraljud ännu inte föreligger.

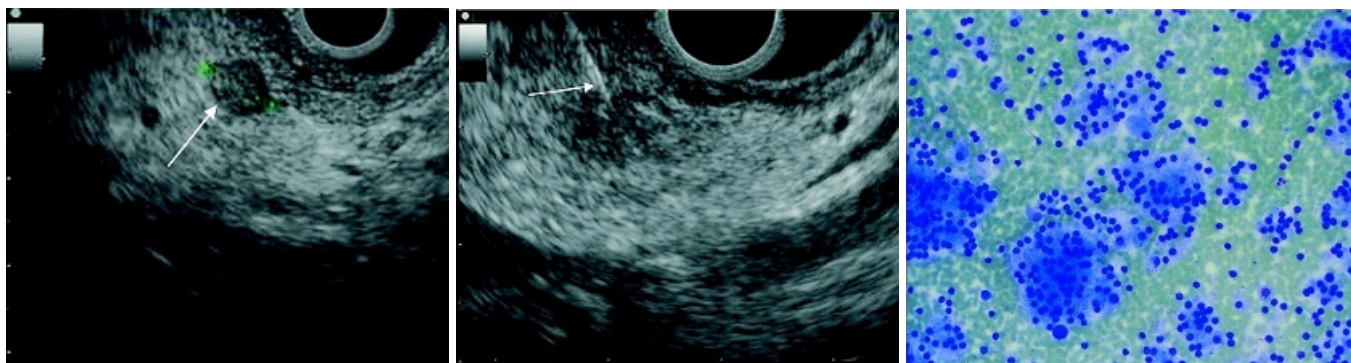
Det ska också nämnas att EUS-FNA kan samla celler för flödescytometrisk analys av misstänkta lymfomceller i ventrikelväggen eller lymfkörtlar.

### Rektalcancer

Rektalcancer utgör en tredjedel av all kolorektal cancer, och preoperativ endoskopisk ultraljudsbedömning är användbar för beslut om neoadjuvant behandling. Endoskopiskt ultra-



**Figur 8.** Linjär skanning med färgdoppler av en hypoekogen process i pankreas med kärlinväxt (till vänster). Förändringen undersöktes med finneraspiration (i mitten) och cytologi (till höger), vilket visade adenokarcinom.



**Figur 9.** Linjär skanning av en liten (8,6 mm) och hypoekogen process med jämna kanter i pankreas (pil) (till vänster) som genomgår finnålsaspiration (nålen indikerad med en pil) (i mitten), där cytologisk undersökning (till höger) ger diagnosen neuroendokrin tumör (histologi från Lennart Bondesson och Janne Malina, Klinisk patologi, Universitetssjukhuset MAS, Malmö).

ljud kan bestämma invasionsdjupet bättre än förekomsten av lymfkörtelmetastaser, eftersom cancercellerna från rektum sprider sig längs perivaskulära lymfkörtlar som ofta är utom räckhåll för ultraljudet.

### Maligniteter i pankreas och gallgångar

Prognosen vid pankreascancer är dålig, och försök till kirur-



**Figur 10.** Linjär skanning av pankreas med multipla tecken talande för kronisk pankreatit, t ex hyperekogeta fokus (pil) och dilaterad och oregelbunden pankreasgång.



**Figur 11.** Linjär skanning som påvisar en hyperekogeta struktur i ductus choledochus (pil) med en ekofattig skugga, som indikerar en sten i den djupa gallgången. Djupt om ductus choledochus syns vena portae till vänster och pankreasgången till höger i bilden.

gisk behandling är möjligt hos endast 10–15 procent. Stadiindelning av adenokarcinom i pankreas är därför avgörande för planering av optimal behandling. Endoskopiskt ultraljud kan identifiera lesioner som inte syns på DT och MR, men genomgången pankreatit kan minska sensitiviteten hos endoskopiskt ultraljud (Figur 8). Vid misstanke om pankreascancer kan endoskopiskt ultraljud med hög säkerhet utesluta detta om ingen tumör detekteras med denna teknik [10]. Studier har visat att endoskopiskt ultraljud bättre än andra bildtekniker kan stadiindela (T och N) pankreascancer och har en sensitivitet för stadiindelning som är högre än 90 procent [11]. Andra tekniker behövs dock för kartläggning av eventuella fjärrmetastaser (M).

När det gäller bedömning av resektabilitet har de flesta studier visat att MR, endoskopiskt ultraljud och DT är likvärdiga och delvis komplementära [12, 13]. Viktigt är att EUS-FNA möjliggör också cytologisk differentiering mellan adenokarcinom, lymfom och neuroendokrin tumör vid sidan av provtagning från närliggande lymfknutor. Dessutom är cytologisk diagnos oftast nödvändig inför ställningstagande till palliativ kemo- och strålbehandling hos patienter med icke-resektabel pankreascancer.

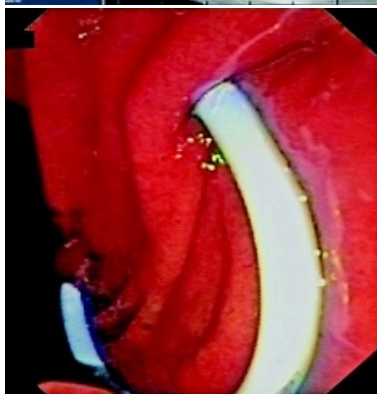
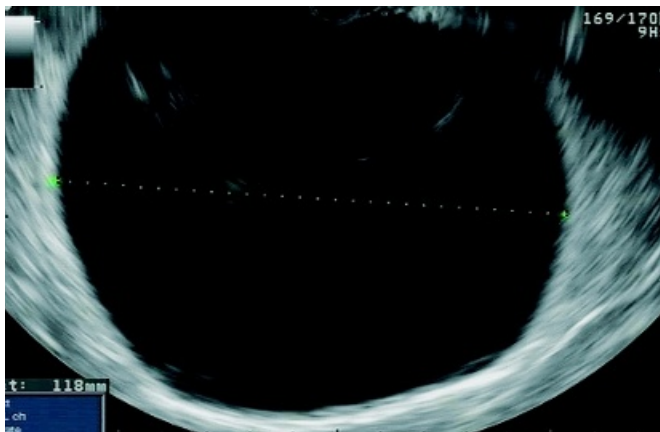
Omfattande dokumentation visar att EUS-FNA är bättre än biopsi vägledad med ultraljud eller DT för diagnostik av små pankreastumörer (<3 cm).

Det finns belegg för att endoskopiskt ultraljud är användbart vid diagnostik av gallblåsecancer och kolangiocarcinom, även om antalet studier här är mer begränsat än vid pankreascancer. Den bakomliggande orsaken till gallgångsstrikturer kan vara svår att bestämma, men data talar för att endoskopiskt ultraljud är användbart vid utvärderingen av gallgångsstrikturer där ERCP (endoskopisk retrograd kolangiopankreatografi) med borstprov varit negativ [14].

Neuroendokrina tumörer är ovanliga och namnges utifrån typ av peptid som tumören utsöndrar. De kan vara funktionella eller icke-funktionella, och den enda kurativa behandlingen är kirurgi, vilket gör att preoperativ lokalisering är kritisk. Tumörlokalisering med konventionella bildtekniker är ofta svår, men endoskopiskt ultraljud kan med hög tillförlitlighet detektera tumörer så små som 4–5 mm (Figur 9). Prospektiva studier har visat att endoskopiskt ultraljud kan lokalisera mellan 82 och 93 procent av alla neuroendokrina tumörer i pankreas. Andra studier har visat att endoskopiskt ultraljud kan identifiera neuroendokrina tumörer i pankreas bättre än somatostatinscintigrafi (oktrotidskintigrafi), DT och MR.

Vid behov av primär diagnostik och planering av behand-





**Figur 12.** Pankreaspseudo-cysta som genomgår drä-nage väglett med endosko-piskt ultraljud (ovan) med kvarliggande sk pigtail-kateter (till vänster).

ling är det möjligt att genomföra EUS-FNA även på mycket små (4–5 mm) neuroendokrina tumörer.

### Benigna förändringar i pankreas och gallvägar

Cystiska tumörer i pankreas utgör en heterogen samling entiteter, som kan vara benigna eller maligna. Endoskopiskt ultraljud kan med fördel användas i diagnostiken av dessa tumörer, särskilt i kombination med biokemisk analys av aspirerad cystvätska. Höga nivåer av karcinoembryonalt antigen (CEA) i aspiratet talar för malign cysta. Det är dock ofta svårt att aspirera tillräckligt med material från pankreascystor för cytologisk diagnos.

Endoskopiskt ultraljud kan också underlätta dränage av benigna cystor, t ex pankreascystor.

Betydelsen av endoskopiskt ultraljud vid akut pankreatit är inte säkerställd, men metoden kan vara av värde för diagnostik vid gallstensinducerad pankreatit och för selektion av patienter inför ERCP. En ny studie rapporterade att endoskopiskt ultraljud är mer kostnadseffektivt än ERCP och MRCP (magnetisk resonanskolangiopankreatografi) vid akut biliär pankreatit [15]. Vid kronisk pankreatit kan endoskopiskt ultraljud underlätta diagnosen genom bedömning av fokala förändringar i parenkymet och förändringar i pankreasgången [16] (Figur 10). I dag råder också bred konsensus om att patienter med idiopatisk pankreatit bör genomgå endoskopiskt ultraljud, som i många fall kan klarlägga bakomliggande orsak.

Vid misstänkt sten i gallgångarna har endoskopiskt ultraljud en sensitivitet och specificitet som är högre än 95 procent för detektion av koledokussten [17] (Figur 11). Endoskopiskt ultraljud har högre sensitivitet än transabdominalt ultraljud (25–63 procent) och likvärdig sensitivitet med ERCP men utan samtidigt ökad risk för pankreatit.

Vidare har kontrollerade studier av endoskopiskt ultraljud

och MRCP visat att endoskopiskt ultraljud är lika bra eller bättre för att diagnostisera stasikerus och koledokussten [18]. En aktuell översiktsartikel har föreslagit att endoskopiskt ultraljud skulle kunna vara förstahandsmetod för att undersöka gallvägarna hos patienter med intermediär misstanke om koledokussten.

### Anorektala tillstånd

Endoskopiskt ultraljud kan användas för stadiindelning av kolorektala polyper före eventuell endoskopisk resektion. Endoskopiskt ultraljud förbättrar bedömningen av perianala sjukdomar som fistlar och abscesser. Dessutom är metoden mycket användbar vid utredning av avföringsinkontinens genom möjligheten att bedöma integriteten i analsfinktern; metoden har i praktiken ersatt elektromyografi i detta avseende. Sensitiviteten för att identifiera sfinkterskador är >90 procent.

### Terapeutiska indikationer

De terapeutiska möjligheterna med endoskopiskt ultraljud expanderar kontinuerligt. I nuläget är det vanligt att man använder metoden för dränage av pseudocystor i pankreas [19] (Figur 12). Andra terapeutiska indikationer inkluderar coeliacus-blockad och neurolysis på grund av av smärtor vid kronisk pankreatit och pankreascancer. Dessutom utvecklas nya terapeutiska områden inom ramarna för kliniska studier, t ex dränage av obstruerade gallvägar, lokal injektion av läkemedel, etanolablation av cystor och tumörer, anläggande av intrahepatisk portosystemisk shunt och som hjälpmedel för säker NOTES (natural orifice transluminal endoscopic surgery).

### Sammanfattning

En ständigt ökande mängd studier ger vetenskapliga belägg för användandet av endoskopiskt ultraljud vid ett stort antal vanliga indikationer inom gastroenterologin. I ett internationellt perspektiv är utnyttjandegraden av metoden relativt låg i Sverige. Gastroenterologisk endoskopisk ultraljudskapacitet finns i nuläget i Stockholm, Göteborg och Malmö.

Ett hinder för utvecklingen är bristen på utbildade skopister, som kan anamma den här avancerade tekniken. Därför är den framtida utbildningen inom endoskopiskt ultraljud en stor nationell angelägenhet, som måste hanteras. Det ska dock understrykas att denna verksamhet även fortsättningsvis bör samlas vid ett begränsat antal gastroenterologiska centrum för att möjliggöra hög kompetens inom detta viktiga område.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

**Kommentera** denna artikel på [Lakartidningen.se](http://Lakartidningen.se)

### REFERENSER

1. Vilman P, Säftoiu A. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration biopsy: equipment and technique. *J Gastroenterol Hepatol.* 2006;21:1646–55.w
2. Polkowski M, Butruk E. Submucosal lesions. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2005;15:33–54.
3. Ando N, Goto H, Niwa Y, Hirooka Y, Ohmiya N, Nagasaka T, et al. The diagnosis of GI stromal tumors with EUS-guided fine needle aspiration with immunohistochemical analysis. *Gastrointest Endosc.* 2002;55:37–43.
4. Pfau PR, Chak A. Endoscopic ultrasonography. *Endoscopy.* 2002; 34:21–8.
5. Kelly S, Harris KM, Berry E, Hutton J, Roderick P, Cullingworth J, et al. A systematic review of the staging performance of endoscopic ultrasound in gastro-oesophageal carcinoma. *Gut.* 2001;49: 534–9.
6. Chen VK, Eloubeidi MA. Endoscopic ultrasound-guided fine

- needle aspiration is superior to lymph node echofeatures: a prospective evaluation of mediastinal and peri-intestinal lymphadenopathy. *Am J Gastroenterol.* 2004;99:628-33.
7. Polkowski M, Palucki J, Wronska E, Szawlowski A, Nasierowska-Guttmejer A, Butruk E. Endosonography versus helical computed tomography for locoregional staging of gastric cancer. *Endoscopy.* 2004;36:617-23.
  8. Sackmann M, Morgner A, Rudolph B, Neubauer A, Thiede C, Schulz H, et al. Regression of gastric MALT lymphoma after eradication of *Helicobacter pylori* is predicted by endosonographic staging. *MALT Lymphoma Study Group. Gastroenterology.* 1997;113:1087-90.
  9. Püspök A, Raderer M, Chott A, Dragosics B, Gangl A, Schöfl R. Endoscopic ultrasound in the follow up and response assessment of patients with primary gastric lymphoma. *Gut.* 2002;51:691-4.
  10. Klapman JB, Chang KJ, Nguyen P. Negative predictive value of endoscopic ultrasound in a large series of patients with a clinical suspicion of pancreatic cancer. *Am J Gastroenterol.* 2005;100:2658-61.
  11. DeWitt J, Devereaux B, Chriswell M, McGreevy K, Howard T, Imperiale TF, et al. Comparison of endoscopic ultrasonography and multidetector computed tomography for detecting and staging pancreatic cancer. *Ann Intern Med.* 2004;141:753-63.
  12. Dewitt J, Devereaux BM, Lehman GA, Sherman S, Imperiale TF. Comparison of endoscopic ultrasound and computed tomography for the preoperative evaluation of pancreatic cancer: a systematic review. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2006;4:717-25.
  13. Soriano A, Castells A, Ayuso C, Ayuso JR, de Caralt MT, Ginès MA, et al. Preoperative staging and tumor resectability assessment of pancreatic cancer: prospective study comparing endoscopic ultrasonography, helical computed tomography, magnetic resonance imaging, and angiography. *Am J Gastroenterol.* 2004;99:492-501.
  14. Fritscher-Ravens A, Broering DC, Knoefel WT, Rogiers X, Swain P, Thonke F, et al. EUS-guided fine-needle aspiration of suspected hilar cholangiocarcinoma in potentially operable patients with negative brush cytology. *Am J Gastroenterol.* 2004;99:45-51.
  15. Romagnuolo J, Currie G; Calgary Advanced Therapeutic Endoscopy Center study group. Noninvasive vs. selective invasive biliary imaging for acute biliary pancreatitis: an economic evaluation by using decision tree analysis. *Gastrointest Endosc.* 2005;61:86-97.
  16. Adler DG, Lichtenstein D, Baron TH, Davila R, Egan JV, Gan SL, et al. The role of endoscopy in patients with chronic pancreatitis. *Gastrointest Endosc.* 2006;63:933-7.
  17. de Lédinghen V, Leceste R, Raymond JM, Gense V, Amouretti M, Drouillard J, et al. Diagnosis of choledocholithiasis: EUS or magnetic resonance cholangiography? A prospective controlled study. *Gastrointest Endosc.* 1999;49:26-31.
  18. Aubé C, Delorme B, Yzet T, Burtin P, Lebigot J, Pessaux P, et al. MR cholangiopancreatography versus endoscopic sonography in suspected common bile duct lithiasis: a prospective, comparative study. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;184:55-62.
  19. Jacobson BC, Baron TH, Adler DG, Davila RE, Egan J, Hirota WK, et al; American Society for Gastrointestinal Endoscopy. ASGE guideline: The role of endoscopy in the diagnosis and the management of cystic lesions and inflammatory fluid collections of the pancreas. *Gastrointest Endosc.* 2005;61:363-70.

Utmanande  
saklig

Läkartidningen