



# Indremedisineren

Fagtidsskrift for Norsk Indremedisinsk Forening 3 • 2013

Tema: Ultralyd  
i indremedisin  
s. 10

**Husk Høstmøtet!**

31.10–1.11

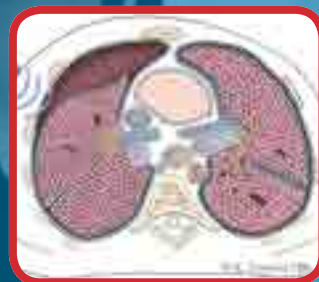
[www.indremedisineren.no](http://www.indremedisineren.no)

[www.legeforeningen.no/Fagmed/Norsk-indremedisinsk-forening/](http://www.legeforeningen.no/Fagmed/Norsk-indremedisinsk-forening/)

ISSN 1891-1617



Anvendelse av  
ultralyd i hjerte-  
diagnostikk  
s. 18



Ultralyd ved  
lungetykdommer  
s. 22



Ultrasonografisk  
funksjons-  
undersøkelse  
av mage/tarm  
s. 40



# Introducing New LOGIQ E9 with XDclear

The new LOGIQ\* E9 with powerful XDclear transducer technology works hard for you every day to help achieve amazing depth and stunning resolution. Innovative B-Flow\* technology empowers you to see flow in a new way. Amp up your efficiency with new workflow tools that help simplify exam comparison, and ease your burden on measurement heavy cases. Astonishing technology for every day.

*Make every day extraordinary.*

Find out more by contacting your GE Healthcare representative or call (888) 202-5528.



imagination at work

healthymagination

### Styret i Norsk indremedisinsk forening:

**Hanne L. Thürmer**

Leder  
Sykehuset Telemark  
hanne.thurmer@live.no  
T: 901 51 761

**Bjørn Jørgensen**

Sykehuset Buskerud,  
Asker og Bærum

**Ole Kristian H. Furulund**

Statens Helsetilsyn  
Avdeling for  
spesialisthelsetjenester

**Steinar Madsen**

Statens Legemiddelverk  
Kasserer

**Rune Isene**

OUS Ullevål  
Høstmøtekomitéen

**Cathrine Lofthus**

Oslo Universitetssykehus

**Erik Olsen**

Haukeland universitetssykehus

### Redaksjon:

**Stephen Hewitt (redaktør)**

Oslo Universitetssykehus  
stehewi@online.no  
T: 913 72 199

**Unni Ånstad**

Slemdalsvingen 87, 0374 Oslo  
u-aans@online.no

**Erik Olsen**

Haukeland universitetssykehus  
erolsen4@online.no

**Ole Kristian H. Furulund**

Statens Helsetilsyn  
Avdeling for  
spesialisthelsetjenester

**Svein Ødegaard**

Søndre Skogveien 89 C  
5055 Bergen  
odegaard.svein@gmail.com

Indremedisineren er et fagtidsskrift rettet mot norske leger som arbeider innen fagområdet indremedisin, med dets ulike grenretninger. Indremedisineren sendes ut til alle medlemmer av Norsk indremedisinsk forening (Nif), som for tiden er ca 2000, samt til andre med interesse for faget, som sykehusavdelinger, medisinske læresteder, forskningsmiljøer og legemiddelfirmaer.

Indremedisineren presenterer relevant faglig og fagpolitisk stoff fra norske miljøer, samt noe internasjonalt rettet stoff av allmen interesse. Vi ønsker å legge til rette for at terskel og takhøyde gir rom for en allment engasjert indremedisiner å ytre seg.

Reproduksjon av materiale fra Indremedisineren må skje etter tillatelse fra redaksjon og forfatter.

### Tekniske data

Opplag 2 600 eks  
Utfallende trykk 210 x 297 + 5 mm  
Bladformat 210 x 297 mm = A4

### Utgivelsesplan

	Bestillingsfrist/ Materiellfrist	Levering Posten
Nr. 4 2013	12/11	13/12

**Forsidebilde:** Geir Mogen, NTNU.

### Annonsepriser

4-Farger 1/1 side	12.900
Bakside	15.900
1/2 side stående	7.000
1/2 side liggende	7.000

### Årsavtale

Med fire innrykk oppnås 20% rabatt.

### Annonseformat

Bredde x Høyde	
1/1 side	210 mm x 297 mm + 5 mm
1/2 side liggende	210 mm x 148,5 mm + 5 mm
1/2 side stående	105 mm x 297 mm + 5 mm
Bakside	210 mm x 230 mm + 5 mm

### Annonsemateriell

Høyoppløste PDF-filer, der fonter og høyoppløste bilder er inkludert.

### Layout, produksjon og annonsesalg

DRD DM, Reklame & Design AS  
Pilestredet 75 D, 7 etg. / Pb. 7011 Majorstua, 0306 Oslo  
Tlf. 22 59 90 07 / 92 84 84 02 / e-post: ragnar.madsen@drd.no  
www.drd.no

## Faste spalter

Leder	5
Redaktøren	6

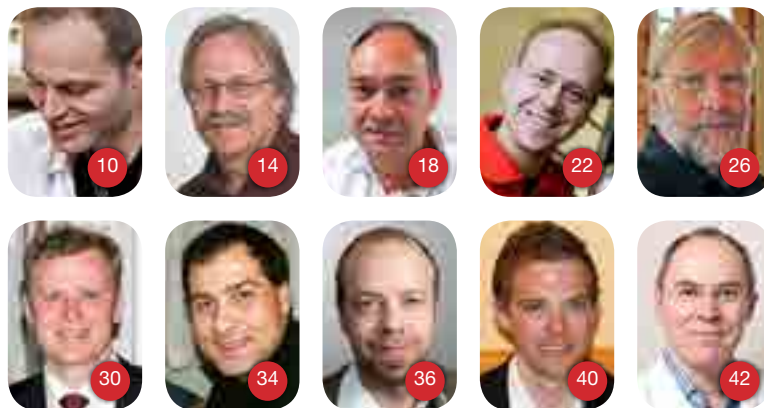
## Tema - Ultralyd i indremedisin

Omtale av artiklene ved Ole Kristian H. Furulund	7
Lommeultralyd – det nye stetoskopet?	10
Doppler av kar	14
Anvendelse av ultralyd i hjertediagnostikk	18
Ultralyd ved lungesykdommer	24
Ultralyddiagnostikk ved nyresykdommer	27
Ultrasonografi av lever og galleveier	30
Ultrasonografi av pankreas	34
Transabdominal ultralyddiagnostikk av tarmsykdommer	36
Ultrasonografisk funksjonsundersøkelse av gastrointestinalkanalen	40
Endoskopisk ultrasonografi i øvre gastrointestinalkanal	42

## Foreningsnytt

Indremedisinsk høstmøte 2013	49
Reisebrev fra ESIM sommer 2013	52
Retten til fast stilling	53
Rapport fra Landsstyremøtet 2013	54

## Vi retter en stor takk til alle bidragsytere i Indremedisineren nr. 3!



# - mer enn rytmekontroll<sup>1,2</sup>



## Eneste antiarytmikum med dokumentert effekt på symptomlindring og reduksjon av kardiovaskulære hendelser<sup>2,3</sup>

**MULTAQ<sup>®</sup> refunderes etter §2**

**Refusjonsberettiget bruk:** Vedlikehold av sinusrytme etter vellykket hjertekonvertering hos voksne, klinisk stabile pasienter med paroksysmal eller persistent atrieflimmer (AF) etter at alternative behandlingsmetoder er vurdert. **Refusjonskoder:** ICPC K78 Atrieflimmer/flutter, ICD I48 Atrieflimmer/flutter. **Vilkår:** Ingen

MULTAQ<sup>®</sup> brukes for vedlikehold av sinusrytme, og skal ikke gis til pasienter med: permanent atrieflimmer, tidligere eller pågående hjertesvikt og/eller venstre ventrikkel systolisk dysfunksjon<sup>4</sup>

# Hilsen fra Hanne Thürmer, leder

Det ble en nydelig og varm sommer etter en litt våt innledning. Gode badetemperaturer og masse sol rundt Oslo-fjorden – batteriene ble fulladet! Vi hadde også en ukes sykkelferie på Sørvest-landet, jeg vil spesielt anbefale strekningen Flekkefjord – Sogndalstrand langs Jøssingfjorden for de som liker bakker!



Sommer og høst har vært valgkamptid, når bladet trykkes vet vi resultatet av stortingsvalget. Meningsmålinger, partidebatter og leserinnlegg har dominert mediebildet i flere måneder. For norske indremedisinere er det interessant å se at helse er godt stoff i en valgkamp. Som helseinteressert politiker forsøker jeg å få helse på kartet, og skulle gjerne hatt med meg flere leger!

Jeg skulle ønske valgkampinteressen for helsepolitikk holdt seg like høy resten av året. Slik norsk spesialisthelsetjeneste styres er det få politikere som får erfaring med helsepolitikk. Da man innførte de regionale helseforetakene og konsernmodell for styringen av norske sykehus var en av begrunnelsene å få større distanse mellom politikere og sykehus. Man ville ikke at enkeltskjebner

skulle føre til politiske vedtak om helse-tilbud, prioriteringer eller godkjenning av medikamenter. Det har man lyktes med.

Nå har pendelen kanskje gått for langt den andre veien, det er ingen politikere som føler seg kallet til helsepolitikk? Jeg tror Legeforeningen gjør klokt i å invitere politisk ledelse til å lage en nasjonal sykehusplan. Denne bør ligne på "nasjonal transportplan", der samferdsel (veier, jernbaner, flyplasser etc.) planlegges langsiktig. Også sykehusbygging, sykehusstruktur, balansen mellom sentralisering og desentralisering bør planlegges langsiktig og være politisk forankret i Stortinget, synes jeg! Lokaliseringsdebatter tapper energi og øker motsetninger, de bør løftes opp til et nivå som får balansere ulike hensyn.

Utredningene av spesialitetsstrukturen innen de indremedisinske fag går videre. Det er Helsedirektoratet som bestemmer, men Legeforeningen deltar aktivt der det er mulig. Mange tillitsvalgte innen medisinske grener må nok regne med ekstraarbeid også denne høsten? Norsk indremedisinsk forening holder den generelle indremedisiner høyt, og ønsker å utvikle generell indremedisin som egen hovedspesialitet når/hvis grenene skal bli egne hovedspesialiteter. Kardiologene ønsker sin egen hovedspesialitet raskt, mens NIF hevder vi bør se helheten før noen grener brytes av. Hvordan dette går vil vel høsten vise – igjen satser jeg på den engasjerte indremedisiner når debattene går!

C

## Multaq «sanofi-aventis»

### Antiarytmikum.

ATC-nr.: C01B D07

**TABLETTER, filmdrasjerte 400 mg:** Hver tablett inneholder Dronedaronhydroklorid 400 mg, laktosemonohydrat. Fargestoff: Titandioksid (E 171). **Indikasjoner:** Vedlikehold av sinusrytme etter vellykket hjertekonvertering hos voksne, klinisk stabile pasienter med paroksysmal eller persisterende atrieflimmer (AF). Bør pga. sikkerhetsprofilen bare forskrives etter at alternative behandlingsmuligheter er vurdert. Skal ikke gis til pasienter med venstre ventrikkel systolisk dysfunksjon eller til pasienter med pågående eller tidligere episoder av hjertesvikt. **Dosering:** Behandling bør kun startes og følges opp under veiledning av spesialist. Behandling kan startes opp poliklinisk. Anbefalt dose er 400 mg 2 ganger daglig. Ved uteglemt dose skal neste dose tas ved planlagt tidspunkt uten å dobles. **Barn og ungdom <18 år:** Ikke anbefalt. **Eldre:** Dosejustering er ikke nødvendig. **Nedsatt leverfunksjon:** Kontraindisert ved alvorlig nedsatt leverfunksjon (se Forsiktighetsregler). Ingen dosejustering er nødvendig ved mild til moderat nedsatt leverfunksjon. **Nedsatt nyrefunksjon:** Kontraindisert ved sterkt nedsatt nyrefunksjon (kreatininclearance <30 ml/minutt). Ingen dosejustering er nødvendig hos andre pasienter med nedsatt nyrefunksjon. **Administrering:** Tas fortrinnsvis til frokost og kveldsmat. Grapefruktjuice skal unngås. **Kontraindikasjoner:** Overfølsomhet for noen av innholdsstoffene. AV-blokk grad II eller III. Fullstendig grenblokk. Distal blokk. Sinusknutedysfunksjon. Ledningsdefekter i atriene. «Sick sinus»-syndrom (bortsett fra brukt sammen med en fungerende pacemaker). Bradykardi <50 slag/minutt. Permanent AF med varighet  $\geq 6$  måneder (eller ukjent varighet) og hvor forsøk på å gjenopprette sinusrytme ikke lenger vurderes. Ustabile hemodynamiske tilstander. Tidligere eller nåværende hjertesvikt eller venstre ventrikkel systolisk dysfunksjon. Lever- og lungetoksitet relatert til tidligere bruk av amiodaron. Samtidig behandling med sterke CYP 3A4-hemmere, som ketokonazol, itraconazol, vorikonazol, posakonazol, telitromycin, klaritromycin, nefazodon og ritonavir. Legemidler som inducerer «torsades de pointes» som fenotiaziner, cisaprid, bepridil, trisykliske antidepressiver, terfenadin og visse orale makrolider, antiarytmika klasse I og III. QTC Bazett intervall  $\geq 500$  millisekunder. Alvorlig nedsatt leverfunksjon. Sterkt nedsatt nyrefunksjon (kreatininclearance <30 ml/minutt). **Forsiktighetsregler:** Regelmessig vurdering av hjerte-, lever- og lungefunksjon anbefales. Ved AF-tilbakefall bør seponering vurderes. Behandlingen bør stoppes hvis pasienten utvikler noen av tilstandene som er kontraindisert. EKG anbefales minst hver 6. måned. Hvis permanent AF utvikles skal dronedaron seponeres. Pasienten bør vurderes grundig mht. symptomer på hjertesvikt med stuvning, og skal rådes til å konsultere lege ved symptomer på hjertesvikt (vektøkning, deklive ødem, dyspne). Hvis hjertesvikt eller venstre ventrikkel systolisk dysfunksjon utvikles, skal behandlingen avsluttes. Forsiktighet utvises hos pasienter med koronararteriesykdom. Forsiktighet utvises hos eldre pasienter  $\geq 75$  år med multipel komorbiditet. Hepatocellulær leverskade, inkl. livstruende akutt leversvikt, er rapportert. Leverfunksjonsprøver bør utføres før oppstart av behandling, 1 uke og 1 måned etter behandlingsstart, deretter månedlig i 6 måneder, i 9. og 12. måned, og siden periodisk. Dersom ALAT er  $\geq 3 \times$  øvre normalgrense (ULN) bør ny måling gjøres innen 48-72 timer. Om denne bekrefter ALAT  $\geq 3 \times$  ULN bør dronedaron seponeres. Nødvendige undersøkelser og tett observasjon av pasienter fortsettes inntil ALAT er normalisert. Pasienten skal oppfordres til straks å rapportere symptomer på potensiell leverskade (som nyoppstått vedvarende magesmerter, tap av appetitt, kvalme, oppkast, feber, uvelhet, utmattelse, gulsott, mørk urin eller kløe) til legen. Økning i plasmakreatinin (gjennomsnittlig 10  $\mu$ mol/liter) kan inntreffe tidlig etter behandlingsstart og vil ev. nå et platå etter 7 dager. Plasmakreatinin bør måles før og 7 dager etter oppstart. Ved økt kreatininiemi bør serumkreatinin måles etter enda 7 dager. Dersom ingen ytterligere økning i kreatininiemi observeres brukes denne verdien som en ny baselinereferanse. Ved fortsatt økt serumkreatinin bør seponering vurderes. Kreatininiemi skal ikke nødvendigvis føre til at behandling med ACE-hemmere eller angiotensin II-reseptorantagonister seponeres. Større økninger i kreatinin og blodureanitrogen er rapportert, dette er reversibelt etter seponering i de fleste tilfeller. Kalium- eller magnesiummangel korrigeres før oppstart og under dronedaronbehandling. Dronedaron kan inducere en moderat QTC Bazett-forlengelse (ca. 10 millisekunder), relatert til forlenget repolarisering. Disse endringene er knyttet til den terapeutiske effekten av dronedaron og er ikke et tegn på toksisitet. Oppfølging, inkl. EKG, anbefales under behandling. Hvis QTC Bazett-intervallet er  $\geq 500$  millisekunder, skal dronedaronbehandling seponeres. Dronedaron har lav proarytmisk effekt. En nedgang i arytmisk død er observert. Proarytmisk effekt kan imidlertid oppstå i spesielle situasjoner slik som ved samtidig bruk av proarytmiske legemidler og/eller ved elektrolyttforstyrrelser. Tilfeller av interstitiell lungesykdom (inkl. pneumonitt og lungefibrose) er rapportert. Innsettende dyspné eller ikke-produktiv hoste kan være relatert til lungetoksitet og pasienten bør overvåkes nøye klinisk. Hvis lungetoksitet bekreftes skal behandlingen avsluttes. Preparatet skal ikke brukes ved sjeldne arvelige problemer med galaktoseintoleranse, en spesiell form for hereditær laktasemangel (lapp-laktasemangel) eller glukose-galaktosemalabsorpsjon. **Interaksjoner:** Se også Kontraindikasjoner. Overvåking av samtidig administrerte legemidler som digoksin og antikoagulantia er påkrevd. Potente CYP 3A4-indusere som rifampicin, fenobarbital, karbamazepin, fenytoin og johannesurt er ikke anbefalt. MAO-hemmere kan redusere utskillelse av den aktive metabolitten til dronedaron og brukes med forsiktighet. Dronedaron har potensial til å interagere med legemidler som er substrater for P-glykoproteiner, CYP 3A4 og CYP 2D6. Samtidig bruk av digoksin anbefales ikke da dette vil føre til en økt plasmakonsentrasjon av digoksin og mulig synergetisk effekt på hjertefrekvens og atrieventrikulær ledning. Klinisk og biologisk undersøkelse, inkl. blodprøver og EKG anbefales, og digoksin dosen bør halveres. Dronedaron kan øke plasmakonsentrasjonen av sirolimus og takrolimus, dosen justeres om nødvendig. Betablokkere eller kalsiumantagonister med dempende effekt på sinus- og AV-knuten skal brukes med forsiktighet. Preparatet startes opp med lav dose og oppjustering skal kun gjøres etter EKG-vurdering. Hos pasienter som allerede bruker kalsiumantagonister eller betablokkere ved oppstart av dronedaronbehandling, skal EKG tas og dosen justeres om nødvendig. Statiner skal brukes med forsiktighet. Lavere start- og vedlikeholdsdose av statiner skal vurderes, og pasienten monitoreres for kliniske tegn på muskeltoksitet. INR bør overvåkes nøye etter start av dronedaron hos pasienter som bruker vitamin K-antagonister, iht. disses preparatomtale. Pasienten skal advares mot å drikke grapefruktjuice under dronedaronbehandling. Dronedaron øker eksponeringen av dabigatran. Samtidig bruk anbefales ikke. **Graviditet/Amming: Fertilitet:** Dyrestudier har ikke vist påvirkning av fertilitet. **Overgang i placenta:** Dyrestudier har vist reproduksjonstoksitet. Ikke anbefalt under graviditet. Kvinner i fertil alder må bruke sikker prevensjon. **Overgang i morsmelk:** Dronedaron og metabolitter utskilles i melk hos dyr. Fordelen barnet har av ammingen og fordelene kvinnen har av behandling skal veies opp mot hverandre. **Bivirkninger: Svært vanlige ( $\geq 1/10$ ):** Hjerte/kar: Hjertesvikt med stuvning. Undersøkelser: Økt plasmakreatinin, forlenget QTC Bazett. **Vanlige ( $\geq 1/100$  til  $<1/10$ ):** Gastrointestinale: Diaré, oppkast, kvalme, abdominalmerter, dyspepsi. Hjerte/kar: Bradykardi. Hud: Utslett (inkl. generalisert, makulært, makulopapulært), kløe. Lever/galle: Unormale leverfunksjonsprøver. Øvrige: Utmattelse, asteni. **Mindre vanlige ( $\geq 1/1000$  til  $<1/100$ ):** Hud: Erytem (inkl. erytem og erytematøst utslett), eksem, fotosensitivitetsreaksjon, allergisk dermatitt, dermatitt. Luftveier: Interstitiell lungesykdom, inkl. pneumonitt og EKG og lungefibrose. Neurologiske: Dysgeusi. **Sjeldne ( $\geq 1/10000$  til  $<1/10000$ ):** Lever/galle: Hepatocellulær leverskade, inkl. livstruende akutt leversvikt. Neurologiske: Ageusi. **Overdosering/Forgiftning:** Intet spesifikt antidot. Støttende og symptomlindrende behandling. Det er ukjent om dronedaron og/eller metabolitter kan fjernes ved dialyse. Se Giftinformasjonens anbefalinger C01B D07 side d. **Pakninger og priser:** 20 stk. (blister) kr. 332,10. 100 stk. (endose) kr. 1.504,70. **Refusjonsberettiget bruk:** Vedlikehold av sinusrytme etter vellykket hjertekonvertering hos voksne, klinisk stabile pasienter med paroksysmal eller persistent atrieflimmer (AF) etter at alternative behandlingsmetoder er vurdert. **Refusjonskoder:** ICPC K78 Atrieflimmer/flutter, ICD I48 Atrieflimmer/flutter. **Vilkår:** Ingen. **Sist endret:** 01.02.2012

# Ultrasonografi i indremedisinen

Ultralyd-diagnostikk ble, særlig i tyskspråklige land, tatt i bruk av indremedisinere for snart femti år siden. Den teknologiske utviklingen frem til i dag har ført til at metoden nå benyttes ved poliklinikker, i akuttmottak, på sengeposter og i bil- og luftambulanser.



Svein Ødegaard  
Temaredaetør

I Norge kom ultralyd etter hvert i bruk i 1970-årene, og denne ufarlige metoden benyttes nå innen mange kliniske spesialiteter (gynekologi/obstetikk, indremedisin med sine grensespecialiteter, kirurgi, nevrologi m.m.), ofte som en del av "status presens". Ultralyd har altså fått en viktig rolle innen klinisk diagnostikk, og det er grunn til å tro at metoden vil få økende anvendelighet og betydning fordi teknologien blir stadig billigere og mer brukervennlig. Utvikling av miniaturiserte skannere i lommeformat har gjort ultralyd-diagnostikken enda mer mobil og derved lettere tilgjengelig.

sammenhenger har nyere ultralydmetoder som intraluminal sonografi, motilitetsundersøkelser, hydrosonografi, elastografi, strain rate imaging og 3D/4D avbildning tilført klinisk diagnostikk nye dimensjoner.

Betydningen av tredimensjonal avbildning i sann-tid kan øke presisjonsnivået, og kombinasjon av ultralyd med andre metoder kan spare pasienten for mer belastende undersøkelser.

Klinikeren må lære ultralyd slik man lærer seg andre metoder, og man må kjenne sin begrensning underveis i opplæringsfasen. Det finns nå en rekke kurs og hospitlingsmuligheter i regi av både nasjonale og internasjonale organisasjoner og institusjoner. Oppdaterte lærebøker, forskningspublikasjoner og nettbasert undervisning er tilgjengelig, og det er mulig å avlegge eksamener som gir særskilt kompetanse.

I Norge har vi en tverrfaglig ultralydforening som ble startet i 1977 (NFUD), denne er en del av den europeiske (EFSUMB) og den globale (WFUMB) ultralydforening.

Vi tror at norske indremedisinere kan arbeide enda mer effektivt dersom de benytter ultralydteknologien i sitt kliniske arbeid, og vi ønsker i dette temaheftet å synliggjøre hvordan klinikere i ulike fagområder anvender metoden. Vi håper dette kan virke stimulerende!

Lykke til!



Stephen Hewitt  
Redaetør

På mange møter og kongresser har det i de senere årene blitt fokusert på den nytte ultralyd-diagnostikken kan ha for indremedisinen i sitt daglige arbeid. Det er også grunn til å tro at portable små ultralydenheter kan vinne større terreng i akuttmottak og på våre sengeposter. Ultralydundersøkelsen er en "pasientnær" metode som kan supplere den kliniske undersøkelse med viktig tilleggsinformasjon. Små ultralydapparater kan også kobles opp mot arbeidsstasjoner for bildebehandling og eventuell telemedisinsk kommunikasjon.

Avbildning "real-time" med hurtig oppgraderte bilder gjør at også bevegelser kan vurderes, noe som kan være viktig ved undersøkelser av ulike sykdommer f.eks. i mage-tarm og blodkar. Ultralyd-diagnostikken omfatter først og fremst undersøkelse med B-bilde og Doppler, eventuelt supplert med ultralydstyrte diagnostiske og terapeutiske punksjoner. I mer spesialiserte

# Omtale av temaartiklene

Ultralyd har gjennomgått en rivende utvikling, og for mange av våre indremedisinske kollegaer i innland (for eksempel hjerteleger) og utland (for eksempel i Tyskland) har ultralydundersøkelser fått økende diagnostisk betydning.



Ole Kristian  
H. Furulund,  
Redaksjonen

I dette nummeret av Indremedisineren, presenteres 10 fagmedisinske artikler som alle er relatert til bruk av ultralyd i indremedisin:

Den første artikkelen er skrevet av **Ole Christian Mjølstad et al.**, og tar for seg hvordan **bruk av lommeultralyd** åpner opp for målrettet, supplerende undersøkelse av pasienten i akuttmotaket og stiller spørsmålet: vil lommeultralyd bli det nye stetoskopet?

**Knut Matre et al.** gjennomgår grunnlaget for **ultralyd doppler**, ulike former for dopplerteologi og hvordan slike undersøkelser kan benyttes i **diagnostikk av karsykdommer**.

**Stig Urheim et al.** tar for seg bruk av **ultralyddiagnostikk i hjertemedisin** – herunder hvordan vevsdoppler og tredimensjonal ultralyd kan være diagnostisk nyttig ved henholdsvis diastolisk hjertesvikt og mitralklaffesykdom.

Tilsvarende beskriver **Nils Petter Oveland** hvordan **ultralyd kan brukes til utredning av lungesykdommer** – for eksempel ved pneumotoraks, pleuravæske m.m.

**Ultralyd har også en sentral plass i vurderingen av akutte og kroniske nyresykdommer.** **Einar Svarstad** gjennomgår blant annet hvordan man ved å kombinere et ultralydbilde av nyren med biokjemiske data for eksempel stigning i serum kreatinin, kan øke presisjonsnivået ved utredning av nyresykdommer.

**Geir Folvik** beskriver hvordan ultralyd kan gi en rask avklaring ved **sykdommer i lever og galleveier** for eksempel ved mistanke om obstruksjon i galle ganger eller ved mistanke om kreft i lever, cholecystitt, gallesteiner m.m.

**Ultralyd av pankreas** kan være vanskelig på grunn av blant annet pankreas' anatomiske beliggenhet. Ultralydundersøkelse er dog en viktig bildemetode som både kan veilede videre diagnostikk og behandling, slik **Georg Dimcevski** påpeker i sin artikkel.

Tilsvarende kan **transabdominal ultralyd** være vanskelig p.g.a. luft i tarmen, men **Kim Nylund et al.** beskriver hvordan man ved dagens ultralydprober kan fremstille tarmveggen i detalj og hvordan dette kan brukes sammen med andre data i klinisk diagnostikk.

**Eivind Alexander Valestrand et al.** gjennomgår hvordan **ultrasonografisk funksjonsundersøkelse**, kan gi nyttig informasjon om motilitetsforstyrrelser i ventrikkel, tynntarm og kolon.

Sist, men ikke minst, gjennomgår **Truls Hauge og Lars B. Nesje** hvordan **endoskopisk ultralyd** kan avbilde strukturer nær øsophagus, ventrikkel og duodenum og hvordan metoden kan benyttes diagnostisk – herunder til stadiebestemmelse av svulster og til endosonografisk veiledede inngrep.

*Med vennlig hilsen redaksjonen  
ved Ole Kristian H. Furulund*





Verdens mest brukte  
lavmolekylære  
heparin<sup>2</sup>



# EFFEKTIV TROMBOSEPROFYLAKSE OG BEHANDLING VED

- AKUTTE MEDISINSKE TILSTANDER SOM GIR IMMOBILISERING<sup>1</sup>
- USTABIL ANGINA, NSTEMI OG STEMI<sup>1</sup>
- AKUTT DYP VENETROMBOSE OG LUNGEEMBOLI<sup>1</sup>

**SANOFI** 

sanofi-aventis Norge AS, Strandveien 15, 1366 Lysaker.  
P.O.Box 133, 1325 Lysaker.  
Tlf: +47 67 10 71 00. Faks: +47 67 10 71 01.

Ref: 1. SPC 12.03.2010. 2. IMS 2011.





Figur 1:  
Lomme-  
ultralyd  
(Vscan) i  
bruk ved  
OC Mjølstad.  
Foto: Geir  
Mogen NTNU.

## Lommeultralyd – det nye stetoskopet?

Ultralyd er et av våre viktigste diagnostiske verktøy. Fra store, svært komplekse maskiner har vi fått ultralydskannere på størrelse med en smarttelefon og til en overkommelig pris. Disse er funksjonelt enkle, men gir god bildekvalitet og er svært brukervennlige. Dette bør utnyttes av den enkelte kliniker som nå har fått en unik mulighet til å supplere sin kliniske undersøkelse og skaffe seg svært viktig informasjon «bedside».

Mjølstad, Ole Christian (1,2), Gilja, Odd Helge (3), Dalen, Håvard (1,4), Haugen, Bjørn Olav (1,2)  
1) MI-lab (Medical Imaging Laboratory), Institutt for Sirkulasjon og Billediagnostikk, DMF, NTNU.  
2) Klinikk for Hjertemedisin, St. Olavs Hospital, Trondheim.  
3) Nasjonalt Senter for Gastroenterologisk Ultrasonografi, Medisinsk avdeling, Haukeland Universitetssykehus, Bergen.  
4) Medisinsk avdeling, Sykehuset Levanger, Helse Nord-Trøndelag HF.

### Bakgrunn

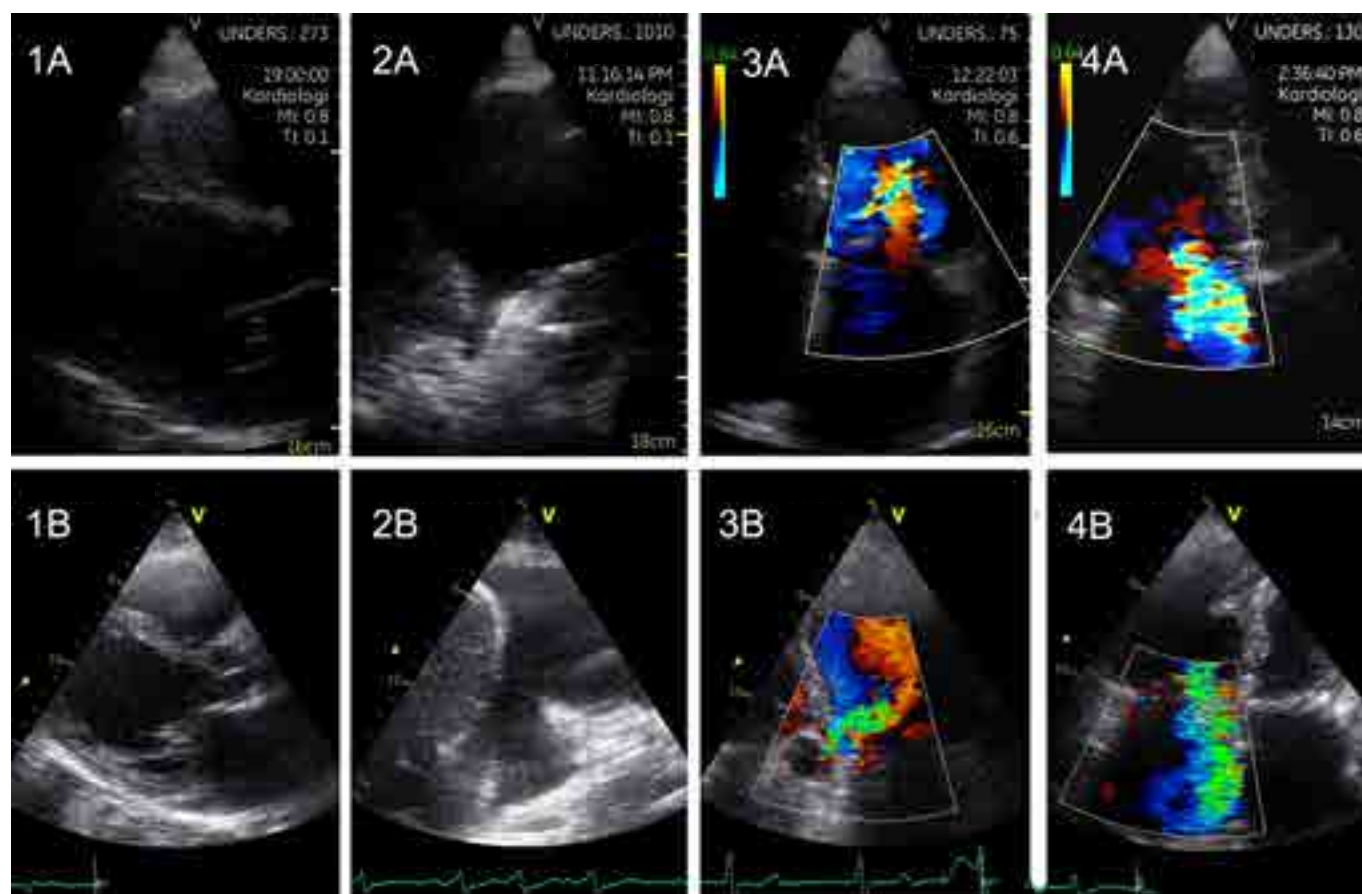
Ultralyd er blant våre viktigste diagnostiske verktøy. Ultralydundersøkelse har i all hovedsak vært utført av høyt spesialisert personell i spesialiserte laboratorier. Med utviklingen av 3D ultralyd har elektroniske komponenter blitt flyttet fra

hovedenheten til proben. Dette, i kombinasjon med utvikling av teknologi for mobiltelefoner, har gjort det mulig å produsere skannere på størrelse med en mobiltelefon; lommeultralyd (Figur 1). De er lette, har et enkelt brukergrensesnitt og en relativt lav pris (50-60.000 NOK). Funksjon-

aliteten er begrenset sammenliknet med en standard ultralydskanner. Alle som er tilgjengelig på markedet per i dag har todimensjonal avbildning og en leverandør har utstyr med fargeavbildning av blodstrøm (farge-Doppler). Skannerne vil således være tilgjengelige for brukere med et helt annet ferdighets-



Den typiske brukssituasjon vil være en målrettet undersøkelse utført av klinikerens ved pasientsengen i akuttmottak eller under visitten, såkalt «bedside eller point-of-care» ultralyd.



nivå, både i og utenfor sykehus, enn det som tidligere har vært vanlig. Den typiske brukssituasjon vil være en målrettet undersøkelse utført av klinikerens ved pasientsengen i akuttmottak eller under visitten, såkalt «bedside» eller «point-of-care» ultralyd (1, 2).

#### Bildekvalitet, gjennomførbarhet og nøyaktighet.

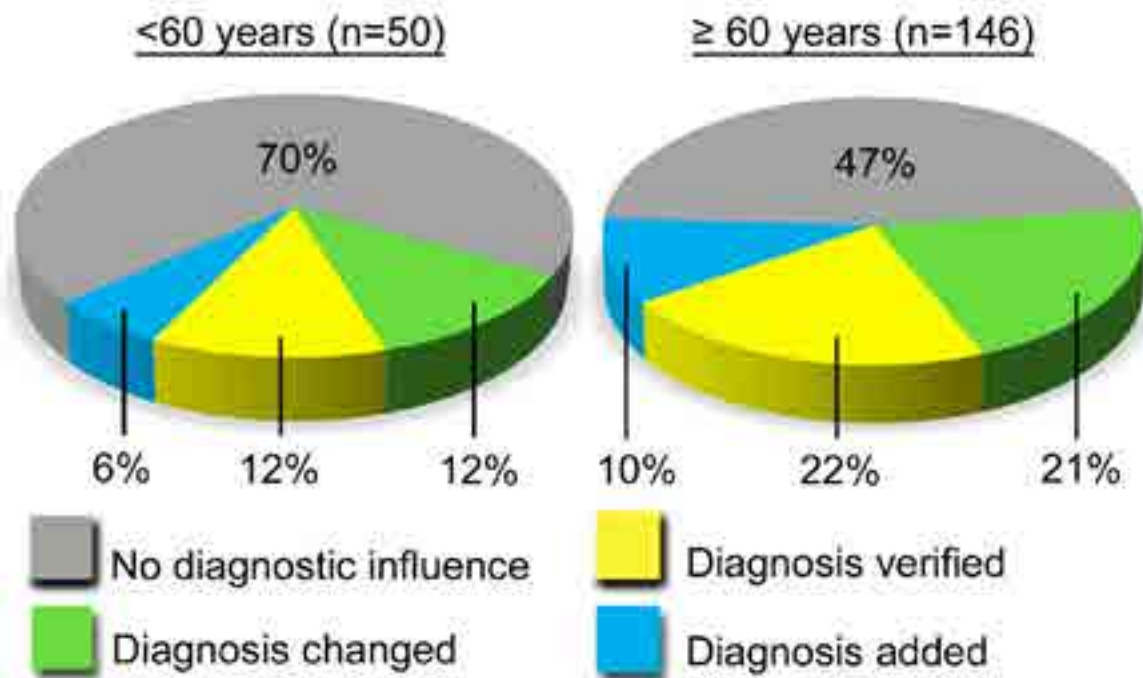
Flere studier har vist at lommeultralyd med sin høye bildekvalitet gir gode muligheter til å vurdere anatomi og funksjon av hjerte, brysthule og bukorgan. Funnene samsvarer også godt med det man finner med standard ultralyd (3-7). Kun hos pasienter med svært dårlig ekkogenitet er det påvist dårligere bildekvalitet sammenliknet med standard ultralydskannere (Figur 2) (6). Det er antydning forskjeller mellom de tilgjengelige lommeultralyd-

apparatene med tanke på bildekvalitet, men det er ikke utført noen sammenliknende studier. Begrensningene er først og fremst manglende avansert funksjonalitet, deriblant mulighet for måling av blodstrøms-hastighet (spektral-Doppler). Dette medfører at klaffefunksjon må kvantiteres basert på skjønn ut ifra bildeinformasjon og ikke målinger. Mulighetene for målinger er begrenset til de enkle geometriske mål av kammer-dimensjoner og veggtykkelser.

De fleste studier er utført med to av de tilgjengelige lommeapparatene; Vscan™ (GE-Vingmed Ultrasound, Horten, Norge) og Acuson P10™ (Siemens, Malvern, PA, USA). Nøyaktighet og samsvar er utmerket for vurdering av venstre ventrikkels størrelse og funksjon samt effusjon i pleura og perikard.

Figur 2: Kasustikker som sammenlikner bilder tatt med (A) lommeultralyd (Vscan™ - GE Vingmed Ultrasound) og (B) standard ekko scanner (Vivid 7™ - GE Vingmed Ultrasound). 1 (A og B): 54 år gammel mann med kjent levercirrose – diagnostisert dilatert kardiomyopati etter lommeultralyd. 2 (A og B): 70 år gammel mann med kjent hjertesvikt, konkludert med dekompenisering etter at lommeultralyd viste pleuravæske (avbildet), redusert venstre ventrikkelfunksjon og dilatert vena cava inferior, 3 (A og B): 75 år gammel mann innlagt med cerebralt insult, lommeultralyd avdekket en moderat aortainsuffisiens. 4 (A og B): 88 år gammel kvinne innlagt med hjertesvikt, lommeultralyd avdekket dilaterede ventrikler, stor tricuspidalinsuffisiens (avbildet) samt pleuravæske og ascites grunnet hypervolemi. (11), (gjengitt med tillatelse fra OUP).

Figur 3: Viser diagnostisk nytte av en målrettet lommeultralydundersøkelse (hjerte, pleura og abdomen inkl. store kar) av pasienter innlagt ved medisinsk avdeling, utført av ultralyd kyndig lege (14), (gjengitt med tillatelse fra Elsevier).



Klaffevurderinger er mer kompliserte grunnet begrenset funksjonalitet og da spesielt manglende spektral-Doppler. Flere studier har dog vist at erfarne brukere får godt samsvar ved vurdering av klaffepatologi (6, 8-10). Det er tendens til underestimering av aortastenoser pga manglende spektral-Doppler, samt overestimering av atrioventrikulære insuffisienser pga følsom farge-Doppler. Man har i disse studiene likevel ikke rapportert om at alvorlig patologi ble oversett (3, 8, 11, 12). Når undersøkelsen ble utført av mer uerfarne brukere, fant man en noe mer uttalt tendens, men heller ikke her ble alvorlig patologi oversett (11).

#### Arbeidsflyt og klinisk nytte

Lommeultralydapparatenes store fordel er størrelsen og det svært enkle brukergrensesnittet, noe som gjør dem tilgjengelig for en langt større brukergruppe og et utvidet spekter av kliniske situasjoner. I en studie i Midt-Norge fikk 7 fastleger en kort innføring i ultralyd-opptak og -vurdering, og var i stand til å evaluere global systolisk venstre ventrikelfunksjon hos pasienter med kjent hjertesvikt eller med risiko for å utvikle hjertesvikt (13). Studier har vist at undersøkelse med lomme-

ultralyd er et viktig supplement til standard praksis for å selekttere pasienter til standard ekkokardiografiundersøkelse (4, 6). Ved Sykehuset Levanger viste man at en målrettet undersøkelse av pasienter innlagt ved medisinsk avdeling, utført av en ultralyd-kyndig lege hadde diagnostisk nytte i nærmere halvparten av alle de undersøkte pasientene (Figur 3) (14). Nesten en av fem fikk endret den aktuelle diagnosen etter å ha blitt undersøkt med lommeultralyd. Liknende, men mindre uttalte resultater er vist for tilsvarende undersøkelse utført av personell med begrenset ultralyd-erfaring (8, 11, 15). Å sikre en tidlig og korrekt diagnose er vesentlig ved ethvert sykehusopphold, og trolig avgjørende for optimalt pasientforløp, korrekt behandling og best mulig pasientoppfølging. I enkelte tilfeller kan man unngå innleggelse og/eller redusere liggetiden.

#### Opplæring og kompetanse

Ultralyd og ekkokardiografi er brukeravhengige undersøkelser, og flere studier har vist at validiteten av undersøkelsen varierer, avhengig av graden av erfaring (8, 16, 17). Den kliniske nytteverdien av å supplere den standard kliniske

undersøkelsen med lommeultralyd har vært stor både for erfarne og ikke-erfarne undersøkere (9, 11, 13-15). Dette gjelder målrettede undersøkelser av hjerte, de store abdominale kar, samt i enkelte studier, bukorganer. Undersøkelsen har hatt en varighet på 5-10 minutter avhengig av erfaring. European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) (tidligere European Association of Echocardiography) har laget retningslinjer for bruk av lommeultralyd (18). Her presiseres begrensningene ved bruk av lommeultralyd; undersøkelsen er ingen fullverdig ekkoundersøkelse og må sees på som et supplement til den kliniske undersøkelsen. Det er videre nødvendig med målrettet opplæring/sertifisering, og man vil her måtte sikte seg inn på forskjellige nivå avhengig av planlagt bruksområde. Det er viktig at alle som utfører ultralydundersøkelser er seg bevisst sitt kunnskapsnivå og ikke minst sine begrensninger slik at man kjenner den aktuelle undersøkelsens verdi. Ved vanskelige problemstillinger er det avgjørende å ha mulighet for supervisjon. Den europeiske ultralydforeningen, European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB), har laget et forslag om

standardisering av ultralyddutdanningen i Europa. De foreslår at ultralyddiagnostikk skal drives og kursene på tre ulike nivåer. Et minstekrav til helsepersonell som skal drive med lommeultralyd, må være opplæring svarende til nivå 1, basal opplæring, der man kan utføre de enkleste skanninger, men ikke har kompetanse til å drive opplæring selv (19). EFSUMB har også kommet med synspunkter på bruk av "ekkoskopi" ved abdominal skanning, en neologisme som forener "stetoskop" og "ekkokografi". Uttrykket representerer den enkleste form for mobil skanning med håndholdte enheter (20).

### Problemområder ved implementering i klinisk praksis

Man har så langt demonstrert en betydelig nytteverdi ved å supplere det kliniske arbeidet med lommeultralyd. Bruken er enkel og lite tidkrevende. Problemområder eksisterer dog; først og fremst frykten for de falske negative resultater. Det er derfor viktig å definere undersøkelsen som et supplement til det vi allerede gjør fra før, og understreke at formålet er å øke den diagnostiske treffsikkerhet. Det er vist at en rask ultralydundersøkelse kan avdekke alvorlige og livstruende diagnoser som hjerttamponade og aortadisseksjon (9). I slike kliniske situasjoner er det imidlertid viktig å være klar over at negative funn i seg selv ikke må tillegges stor/avgjørende verdi, det er fortsatt gullstandarddiagnostikk som er gjeldende. På den andre siden vil man også kunne se for seg at falske positive funn kan gi økt behov for å avklare dette med standard undersøkelser. Antall falske positive øker, som forventet, med avtagende erfaring. Det er viktig å kjenne til metodens svakheter, først og fremst manglende funksjonalitet, men også det faktum at den ofte vil benyttes av mindre trenede brukere.

### Fremtiden

Vi vet foreløpig ikke nøyaktige hvilken rolle lommeultralyd vil komme til å fylle i vår kliniske hverdag, men man må anta at metoden vil nå langt større brukergrupper enn hva som har vært tilfellet for standard ultralyd. Automatisering vil kunne øke

brukervennligheten for mindre erfarne brukere. Man har prøvd ut algoritmer for å vurdere venstre ventrikkelfunksjon samt hypertrofi (21, 22). En algoritme for opptak uten EKG er allerede implementert (23).

Man må forvente videre utvikling og nye funksjoner. Spektral-Doppler er en mulighet, dette vil bringe oss et stort skritt nærmere en standard skanner, noe som vil kunne være en fordel for trenede brukere, men også representere en økt fare for at ikke-eksperter over ser patologi. Forskjellige prøber vil også utvide bruksområdet. Dette kan gjøres ved at løse prøber koples til en skanner-enhet som allerede er tilgjengelig eller at en probe koples til en standard smarttelefon MobiUS SP1™ (Mobisante Inc, Redmond, WA, USA). Bildefilene tar liten lagringsplass (typisk 150-500 kB) og overføring av opptak vil også muliggjøre fjernvurdering av undersøkelser og vil kunne fungere som et supplement til henvisninger samt telefonisk vurdering av pasienter.

Som ved enhver metode vil adekvat opplæring være en hjørnestein. Flere medisinske fakultet både i Norge og internasjonalt har latt ultralyd få en stadig større del i undervisningen av medisinerstudenter (24, 25). Dette har vært positivt mottatt av studentene og vil sikre at fremtidens leger har et kompetansenivå som gjør det mulig å utnytte det store potensialet som ligger i lommeultralyd.

### Konklusjon

Ultralydskannere på størrelse med en smarttelefon og til en overkommelig pris er nå tilgjengelige. Disse er funksjonelt enkle sammenliknet med standard skannere, men gir god bildeklarhet og muligheten for semi-kvantitative vurderinger. De utgjør et viktig supplement til den kliniske undersøkelsen og har i en rekke kliniske scenarier vist å styrke vår diagnostiske presisjon. Måltrett opplæring er nødvendig. Man må legge forholdene til rette for adekvat utdanning av medisinerstudenter og videre-/etterutdanning av leger og andre yrkesgrupper som anvender ultralyd ●

### Referanser

- Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med*. 2011;364(8):749-57.
- Gilja OH, Hausken T, Odegaard S, Wendelbo O, Thierley M. [Mobile ultrasonography in a medical department]. *Tidsskr Nor Lægeforen*. 2003;123(19):2713-4. Mobilultralyd i en medisinsk avdeling.
- Andersen GN, Haugen BO, Graven T, Salvesen O, Mjølstad OC, Dalen H. Feasibility and reliability of point-of-care pocket-sized echocardiography. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12(9):665-70.
- Cardim N, Fernandez Goffin C, Ferreira D, Aubele A, Toste J, Cobos MA, et al. Usefulness of a new miniaturized echocardiographic system in outpatient cardiology consultations as an extension of physical examination. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24(2):117-24.
- Lucas BP, Candotti C, Margeta B, Evans AT, Mba B, Baru J, et al. Diagnostic accuracy of hospitalist-performed hand-carried ultrasound echocardiography after a brief training program. *J Hosp Med*. 2009;4(6):340-9.
- Prinz C, Voigt JU. Diagnostic accuracy of a hand-held ultrasound scanner in routine patients referred for echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24(2):111-6.
- Liebo MJ, Israel RL, Lillie EO, Smith MR, Rubenson DS, Topol EJ. Is Pocket Mobile Echocardiography the Next-Generation Stethoscope? A Cross-sectional Comparison of Rapidly Acquired Images With Standard Transthoracic Echocardiography. *Ann Intern Med*. 2011;155(1):33-8.
- Galderisi M, Santoro A, Versiero M, Lomoriello VS, Esposito R, Raia R, et al. Improved cardiovascular diagnostic accuracy by pocket size imaging device in non-cardiologic outpatients: the NaUSiCa (Naples Ultrasound Stethoscope in Cardiology) study. *Cardiovascular ultrasound*. 2010;8:51.
- Skjetne K, Graven T, Haugen BO, Salvesen O, Kleinau JO, Dalen H. Diagnostic influence of cardiovascular screening by pocket-size ultrasound in a cardiac unit. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12(10):737-43.
- Abe Y, Ito M, Tanaka C, Ito K, Naruko T, Itoh A, et al. A Novel and Simple Method Using Pocket-Sized Echocardiography to Screen for Aortic Stenosis. *J Am Soc Echocardiogr*. 2013.
- Mjølstad OC, Andersen GN, Dalen H, Graven T, Skjetne K, Kleinau JO, et al. Feasibility and reliability of point-of-care pocket-size echocardiography performed by medical residents. *European heart journal cardiovascular imaging*. 2013.
- Prinz C, Dohrmann J, van Buuren F, Bitter T, Bogunovic N, Horstkotte D, et al. Diagnostic performance of handheld echocardiography for the assessment of basic cardiac morphology and function: a validation study in routine cardiac patients. *Echocardiography*. 2012;29(8):887-94.
- Mjølstad OC, Snare SR, Folkvord L, Helland F, Grimsmo A, Torp H, et al. Assessment of left ventricular function by GPs using pocket-sized ultrasound. *Fam Pract*. 2012;29(5):534-40.
- Mjølstad OC, Dalen H, Graven T, Kleinau JO, Salvesen O, Haugen BO. Routinely adding ultrasound examinations by pocket-sized ultrasound devices improves inpatient diagnostics in a medical department. *Eur J Intern Med*. 2012;23(2):185-91.
- Panoulas VF, Daigeler AL, Malaweera AS, Lota AS, Bakaran D, Rahman S, et al. Pocket-size hand-held cardiac ultrasound as an adjunct to clinical examination in the hands of medical students and junior doctors. *European heart journal cardiovascular imaging*. 2013;14(4):323-30.
- DeCara JM, Lang RM, Koch R, Bala R, Penzotti J, Spencer KT. The use of small personal ultrasound devices by internists without formal training in echocardiography. *Eur J Echocardiogr*. 2003;4(2):141-7.
- Lucas BP, Candotti C, Margeta B, Mba B, Kumapley R, Asmar A, et al. Hand-carried echocardiography by hospitalists: a randomized trial. *Am J Med*. 2011;124(8):766-74.
- Sicari R, Galderisi M, Voigt JU, Habib G, Zamorano JL, Lancellotti P, et al. The use of pocket-size imaging devices: a position statement of the European Association of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12(2):85-7.
- Gilja OH, Nielsen MB, Tuma J. Educational Activities of EFSUMB. In: EFSUMB Course Book on Ultrasound 2012. p. 7-10.
- Piscaglia F, Dietrich CF, Nolsoe C, Gilja OH, Gaitini D. Birth of "Echoscapy" - The EFSUMB Point of View. *Eur J Ultrasound*. 2013;34(1):92.
- Snare SR, Mjølstad OC, Orderud F, Dalen H, Torp H. Automated septum thickness measurement-A Kalman filter approach. *Comput Methods Programs Biomed*. 2011.
- Snare SR, Mjølstad OC, Orderud F, Haugen BO, Torp H. Fast automatic measurement of mitral annulus excursion using a pocket-sized ultrasound system. *Ultrasound Med Biol*. 2011;37(4):617-31.
- Aase SA, Snare SR, Dalen H, Stoylen A, Orderud F, Torp H. Echocardiography without electrocardiogram. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12(1):3-10.
- Decara JM, Kirkpatrick JN, Spencer KT, Ward RP, Kasza K, Furlong K, et al. Use of hand-carried ultrasound devices to augment the accuracy of medical student bedside cardiac diagnoses. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18(3):257-63.
- Rao S, van Holsbeeck L, Musial JL, Parker A, Bouffard JA, Bridge P, et al. A pilot study of comprehensive ultrasound education at the Wayne State University School of Medicine: a pioneer year review. *J Ultrasound Med*. 2008;27(5):745-9.

# Doppler av kar

Etter at en kunne kombinere ultralyd gråtonebilde (B-mode eller Brightness-mode) med dopplermålinger ble dopplerregistreringer en rutinemessig del av de fleste ultralydundersøkelser av blodkar.

Knut Matre, professor, dr.philos. Mai Tone Lønnebakken, postdoktor, ph.d.  
Klinisk institutt 2, Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen



Knut Matre

Tidligere var «blind» doppler (stand-alone) brukt av noen spesialiteter, men det var en forholdsmessig vanskelig metode å utføre. Det å få markert doppler samplevolumet i bilde gjorde denne kombinerte undersøkelsen lettere. Nye apparater med muligheter for forskjellige dopplermålinger vil gjøre disse metodene enda viktigere og utføres nå av nye grupper av brukere. Dette kapittelet vil gå igjennom dopplermetodene, bruk av disse på både sentrale og perifere kar og nytteverdien av disse metodene.

## Dopplermetoder

Dopplermetodene har sitt navn fra Christian Andreas Doppler (1803-1852) som først beskrev at dersom en lydkilde eller tilhører er i bevegelse i forhold til hverandre blir frekvensen til lydkilden oppfattet annerledes av tilhøreren sammenlignet med hvis lydkilden sto i ro (dopplereffekten). Dopplereffekten opptrer ved alle bølgebevegelser inkludert lys, og

Christian Andreas Doppler brukte effekten til å bevise at universet ekspanderer. Han utledet dopplerg ligningen som, noe omskrevet, også brukes ved medisinsk bruk av dopplereffekten. I kardiagnostikken bruker vi flere måter for å registrere og vise forskjellen i frekvens mellom utsendt og mottatt ultralyd (dopplerskiftet) som kan konverteres til hastighet vha dopplerg ligningen:

$$\Delta f = 2f \cdot v \cdot \cos\theta / c$$

Hvor  $\Delta f$  er dopplerskiftet,  $f$  er utsendt frekvens,  $v$  er blodstrømhastigheten,  $\theta$  er vinkelen mellom ultralydstrålen og blodstrømmens akse og  $c$  er ultralydhastigheten i blod. Dersom vinkelen  $\theta$  er kjent vil apparatet kontinuerlig regne ut blodets hastighet utfra denne ligningen. Ved dopplermetodene må vi sende ut mere ultralydenergi (lengre puls) og ofte bruke lavere frekvens sammenlignet med et B-mode bilde

pga at refleksjon fra blod er svakere enn refleksjon fra vevsoverganger.

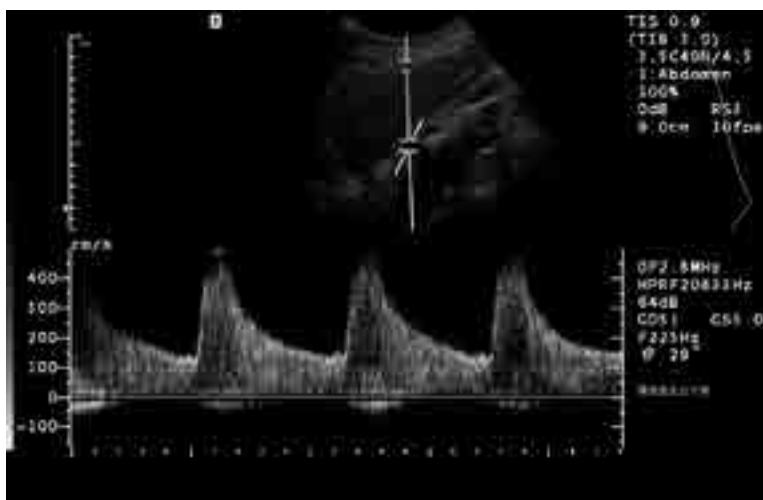
Dopplermetodene kan deles i to grupper, enstråledoppler (kontinuerlig doppler og pulset doppler) og flerstråledoppler (fargedoppler og amplitudedoppler).

## Enstråledoppler: PWD og CWD

Med kontinuerlig doppler (Continuous Wave Doppler - CWD) kan en måle alle hastigheter som kan opptre i hjerte-kar systemet, men en har ikke dybdeoppløsning. Derfor er CWD vanskelig å bruke hvis en må inkludere dopplershift fra flere kar samtidig. Denne modaliteten brukes nå mest innen kardiologi. Med pulset doppler (Pulsed Wave Doppler - PWD) kan en med dybdeinnstillingen bestemme hvor langs strålen en vil plassere samplevolumet. Man registrerer om en har dopplerskiftet ultralyd og dermed hvor en kan registrere blodstrømhastigheter ifølge dopplerg ligningen. Ved å bruke spektralanalyse av de forskjellige hastighetene vil en innenfor det såkalte samplevolumet (målevolumet) kan en få frem hastighetsfordelingen og hvordan denne varierer iløpet av hjertesyklus. Derfor kalles disse enstråleteknikkene spektraldoppler. En ulempe med pulset doppler er at den går i folding (engelsk aliasing) ved en viss hastighet. Dette vil føre til at høye hastigheter foldes og vises med motsatt retning. En har utviklet såkalte høy-puls-repetisjons-frekvens doppler (HPRF PWD), her kan en måle høye hastigheter, men får flere samplevolum langs strålen (se figur 1).

## Flerstråledoppler: fargedoppler og amplitudedoppler

Med å registrere dopplerskift fra mange samplevolum langs strålen, så skanne strålen i f.eks lineærfor-



Figur 1: Pulset doppler-registrering fra arteria mesenterica superior med høye hastigheter ved bruk av høy-puls-repetisjonsfrekvens doppler med to samplevolum langs strålen. Hjelpelinjen langs karetts akse kompensere for vinkelfeil. (Med tillatelse fra Fagbokforlaget).



Bruk av ultralyd er en viktig metode ved undersøkelse av halskar

mat kan en registrere dopplerskift og dermed hastigheter i et utsnitt av B-mode bildet (Figur 2 A). Hastighetene kodes til en fargeskala, som oftest kommer skanneren opp med hastigheter mot proben som rødt, fra proben som blått og høye hastigheter (som er foldet) som gult eller grønt. Dermed kan en få en visualisering av blodstrømmen i et utsnitt av B-mode bildet. Fargedoppler er også en pulseteknikk og går derfor i folding ved forholdsmessig lave hastigheter og brukes derfor for å få en oversikt over karsegmentet i området. Figur 2 viser normal fargedopplerfremstilling av karotisbifurkaturen, hastighetsspekter (med HPRF PWD) fra karotis communis, karotis interna og karotis externa.

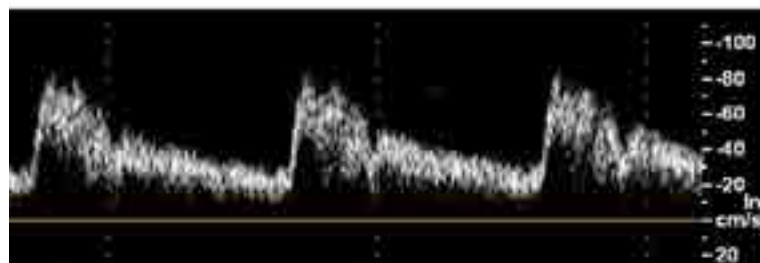
En alternativ måte å kode hastighetene er brukt ved amplitudedoppler (engelsk powerdoppler). Her vil alle hastigheter kodes med samme farge, og med hjelp av et filter vil en tidsmidle hastighetsvariasjonene iløpet av hjertesyklus. Fargeskalaen relateres til amplituden på dopplerskiftet slik at refleksjoner med lav amplitude tegnes med en annen farge. Denne brukes til å foreta en semikvantitativ måling av perfusjon og er også nyttig til å bestemme karlumen.

**Spesialmetoder: transkranieell doppler, kontrastdoppler, vevsdoppler, 3D fargedoppler,**

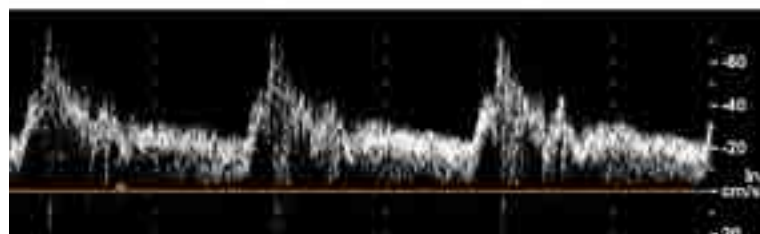
Det er flere spesialmetoder som er utviklet for å optimalisere spesiell bruk av dopplermetodene. Disse vil her bare bli nevnt kort uten å gå i detaljer. Flere av disse har de siste årene fått større utbredelse. Transkranieell doppler. Ved å redusere utsendt frekvens og å fokusere strålen (øke lokal intensitet) kan en måle i kar i hjernen i områder der en har tynt beinlag. Dette er en under-



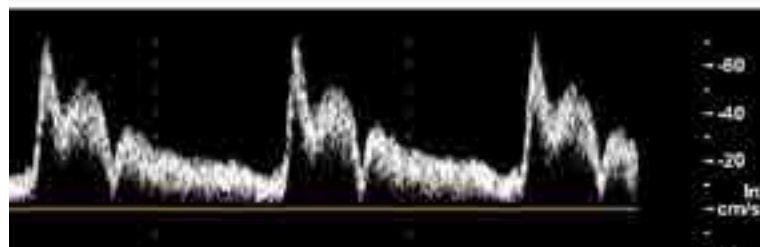
A



B



C



D

Figur 2: Normal funn karotisbifurkatur. A: fargedopplerbilde med B-mode bilde i bakgrunnen. B: hastighetsspekter fra karotis communis. C: fra karotis interna. D: fra karotis externa.

søkelse som i en del tilfeller erstatter invasive kontrastteknikker (1).

Kontrastforsterket doppler. Muliggjør måling i små og vanskelig tilgjengelige kar da en ved å injisere ultralyd-kontrastvæske i blodstrømmen øker amplituden på refleksjoner fra blod (2).

Vevsdoppler. Dette er en metode som er brukt innen kardiologi, her registreres hastighet på vev og ikke blod, dette kan en oppnå ved filtrering. Denne teknikken har vært brukt til å måle stivheten i arterier, men brukes lite da speckle tracking (mønstergjennkjenning, å følge bevegelsen til specklemønstret) i B-mode bildet har vist seg å være en enklere metode i klinikken.

3D dopplermetoder. Med 3D dopplertechnikker vil en få visualisert blodstrømmen som farger i et 3D volum og ikke bare i et 2D plan. Denne teknikken kan ha fordeler ved visualisering av et komplisert kartre.

### Bruksområde

Dopplerundersøkelser brukes i dag nesten alltid i kombinasjon med B-mode bilde (gråtonebildet) og betegnes da som Duplex (B-mode og doppler) eller som Triplex (B-mode, PWD og fargedoppler).

Ved ultralyd gråtonebilde sees kar vanligvis som svarte ekkofrie sirkulære eller ovale strukturer avhengig av snittplan. De fleste kar i hjertekarsystemet som er store nok til å identifiseres i et B-mode bilde, vil kunne visualiseres med dopplertechnikker. Begrensningene ligger i dopplermethodenes romlige oppløsning og at karene er akustisk tilgjengelige (ultralyd går ikke gjennom bein og gass). De enkleste karene er de som er relativt overfladiske, her vil kvaliteten på dopplerregistreringen bli bedre pga høyere dopplerskift når en kan bruke høyere utsendt frekvens. Med dopplermethodene har vi et lignende kompromiss mellom kvalitet på registreringen og penetrasjon som en har for B-mode bilde.

### Sentrale kar, aorta, vena cava

Store kar som aorta og vena cava i abdomen kan som regel lett fremstilles med B-mode og dermed også med doppler bortsett fra hos de mest adipøse pasienter og når en har luft og innhold i tarmen. Aortabuen kan fremstilles med sektorprobe i jugulum eller sektorprobe i et interkostalrom. Thoracal aorta er vanskeligere og her må en ofte bruke transosofagusprobe.

### Halskar

Bruk av doppler er en viktig metode ved undersøkelser av halskar (3). Undersøkelsen gjøres vanligvis først med B-mode hvor en skanner karotis communis, externa og interna for å få en oversikt over karsegmentet. Deretter skannes samme segment med fargedoppler og pulset doppler og en måler hastigheter. Fra B-mode skanningen vil en kunne registrere plakk med forskjellig ekkogenitet, myke plakk fremstilles med noe økt ekkogenitet og vil ofte være homogent. Et mere komplekst plakk kan være høyekkoget og et kalsifiserende plakk vil i tillegg kaste skygge. Dopplermethodene vil kunne registrere hastighetsøkninger og forandringer i kurveformen (Figur 3). Ved kraftige stenoser vil vi ha turbulens, spektralkurven vil da vise mange forskjellige hastigheter og et tegn på turbulens er at en har hastigheter i begge retninger (virveldannelse distalt for stenosen), se figur 1. En gradering av stenosen kan gjøres på forskjellige måter (4).

### Mindre kar i abdomen

Flere viktige arterier går ut fra bukaorta og disse kan være en utfordring å fremstille godt. Kar med avgang fra aorta (a. mesenterica, nyrearterier, truncus coeliacus, a. iliaca communis) må undersøkes med relativt lav frekvens pga at de ligger dypt i abdomen. Ved økende dybde blir foldingsgrensen for pulsede teknikker lavere enn for overfladiske undersøkelser. Derfor må en ofte bruke HPRF for pulset doppler når en skal måle hastigheter (som i figur 1). En må da passe på at samplevolumene langs strålen bare ligger over ett kar slik at en ikke blander dopplerskift fra flere

kar. For å utelukke stenoser i disse karene er det viktig også å skanne alle disse arteriene med dopplermethoder. Nyrearterien er en av de arteriene hvor en har brukt analyse av kurveformen som et mål for resistens og pulsatilitet, (Resistensindex,  $RO = V_{sys} - V_{dia} / V_{sys}$ ) og pulsindex ( $PI = V_{sys} - V_{dia} / V_{midlet}$ ) (5).

Alle dopplertechnikker måler blodstrømhastighet og ikke blodstrøm. Men blodstrøm i ml/min kan beregnes fra midlet hastighet (v) og tverrsnittsareal (A) ( $Q = v \cdot A$ ). For at dette skal bli nøyaktig må en ha en god spektraldopplerregistrering med et samplevolum som dekker det meste av karetets lumen, ha kontroll på vinkelen mellom ultralydstrålen og blodstrømmen i tillegg til et godt mål for tverrsnittsareal. Hvis en bruker et diametermål for å beregne tverrsnittsareal må en kontrollere om arealet er sirkulært. Vinkelen kan lettere kompenseres da de fleste skannere nå har en hjelpelinje som plasseres langs karaksen.

Doppler brukes ofte i abdomen til å identifisere ekkofrie eller hypoekkofrie strukturer. Er dette en arterie, vene, lymfe eller en annen væskeansamling? Her må en huske at en totalokkludert vene eller arterie ikke vil gi noe dopplerlyd. Det er en tendens til mer kvantitative målinger av hastighet også for abdominal bruk av dopplermethodene.

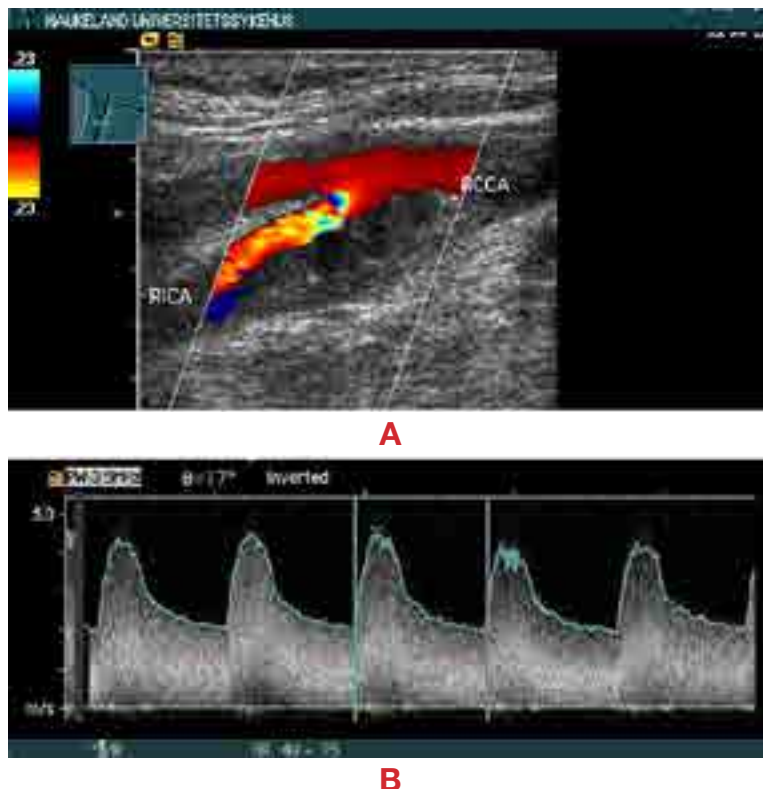
### Kar/ekstremiteter

En viktig anvendelse av dopplertechnikker er perifere vener og arterier (6). Her kan høy ultralydfrekvens brukes fordi karene ikke ligger så dypt. Trange arterier, venetrombose og åreknuter er vanlige kliniske problemstillinger hvor bruk av dopplertechnikker er nyttig. Det vises for øvrig til relevant litteratur om dette temaet (4).

### Klinisk nytte

Ultralydundersøkelser av kar inkludert dopplermethodene har erstattet flere invasive metoder og metoder basert på ioniserende stråler. En kan få en oversikt over:

1. stenosegrad og okklusjoner i arterier



Figur 3: Stenose i arterie karotis interna. A: Fargedoppler med flere foldinger av fargene på grunn av høy hastighet, B: Hastighetsspekter med høye hastigheter både i systole og diastole.

2. påvise og kontrollere aneurysmer for eksempel i abdominalaorta.
3. undersøke om det foreligger pseudoaneurysmer eller arteriovenøse fistler, som bl.a. er kjente komplikasjoner til invasive prosedyrer.
4. undersøke om det foreligger venetrombose ved å kombinere doppler og B-mode ved kompresjon av venen.
5. påvise intima-media fortykkelse og plakk som tegn på at det foreligger arteriosklerotisk sykdom, som er en risikomarkør for kardiovaskulære hendelser.
6. måling av blodstrøm: kombinere doppler og tverrsnittsareal.

#### Begrensinger i bruk av dopplermetoder

Akkurat som B-mode bildet, har dopplermetodene også blitt vesentlig

bedre med mindre støy og med bedre romlig oppløsning. Støy er fortsatt et problem, spesielt hos pasienter som er vanskelige å undersøke. Også vinkelfeil kan være en feilkilde når blodstrømhastigheten i kar måles. Disse faktorene kan være en utfordring f.eks ved kar som ligger dypt i abdomen, men også her er metoden nå blitt vesentlig bedre. Fortsatt er dette en praktisk undersøkelsesmetode og krever erfaring og innsikt for at den skal bli optimal. Innstilling av skanneren, selv om nå dette delvis er automatisert, er fortsatt viktig ved dopplerundersøkelser.

#### Hvem gjør duplex kardiagnostikk?

Ultralyddiagnostikk av kar utføres innen flere spesialiteter. De største miljøene for vaskulære ultralydundersøkelser i Norge har vært Oslo Vaskulære Senter, Oslo universitetssykehus, Aker og Karkirurgisk avde-

ling, Haukeland Universitetssykehus. Men også nevrologer, radiologer, gastroenterologer, kardiologer og andre benytter metoden. Med økende interesse for bruk av små, lett transportable (lommeultralyd) og relativt rimelige ultralydapparater vil også nye brukere ta i bruk denne teknologien, noe som vil øke behovet for opplæring og kvalitetssikring ●

#### Referanser

1. Purkayastha S, Sorond F. Transcranial Doppler ultrasound: technique and application. *Semin Neurol.* 2012;32:411-20.
2. Grant EG. Sonographic contrast agents in vascular imaging. *Semin Ultrasound CT MR.* 2001;22:25-41. Review.
3. Strandness DE Jr. Screening for carotid disease and surveillance for carotid restenosis. *Semin Vasc Surg.* 2001;14:200-5. Review.
4. Stranden E. Sirkulasjonsfysiologiske undersøkelser. Sirkulasjonsfysiologi, fysisk bakgrunn og klinisk anvendelse. Sirkulasjonsfysiologisk seksjon, Oslo Vaskulære Senter, HJK-klinikken. Oslo universitetssykehus, Aker 2006.
5. Edenberg J, Paulsen D, Enge I. Diagnostikk av nyrearteriestenose med ultralyd. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 2003;123:308-10.
6. Pellerito JS. Current approach to peripheral arterial sonography. *Radiol Clin North Am.* 2001;39:553-67. Review.

**Xarelto «Bayer Pharma AG»**  
Antitrombotisk middel. ATC-nr.: B01A F01

**TABLETTET, filmrasjerte 10 mg, 15 mg og 20 mg:** Hver tablett inneholder: Rivaroksaban 10 mg, resp. 15 mg og 20 mg, laktosemonohydrat 27,9 mg, resp. 25,4 mg og 22,9 mg, hjelpestoffer. Fargestoff: Rødt jernoksid (E 172), titandioksid (E 171). **Indikasjoner: 10 mg:** Forebygging av venøs tromboembolisme (VTE) hos voksne som gjennomgår elektiv hofte- eller kneprotesekirurgi. **15 mg og 20 mg:** Forebygging av slag og systemisk emboli hos voksne med ikke-klauffeasosiert atrieflimmer med én eller flere risikofaktorer, slik som kongestiv hjertesvikt, hypertensjon, alder  $\geq 75$  år, diabetes mellitus, tidligere slag eller forbigående iskemisk anfall. **Behandling av dyp venetrombose (DVT) og lungeemboli (LE), og forebygging av tilbakevendende DVT og LE hos voksne:** For LE-pasienter som er hemodynamisk ustabile, se Forsiktighetsregler.

**Dosering: Forebygging av VTE etter elektiv hofte- eller kneprotesekirurgi:** 10 mg 1 gang daglig. Initialdosis gis 6–10 timer etter kirurgisk inngrep, forutsatt etablert hemostase. Behandlingsvarighet: Bestemmes av VTE-risiko avhengig av type ortopedisk inngrep. Større hofteledskirurgi: 5 uker. Større kneledskirurgi: 2 uker. Forebygging av slag og systemisk emboli: 20 mg 1 gang daglig. Behandling bør pågå over lengre tid forutsatt at fordeler ved forebygging av slag og systemisk emboli er større enn blødningsrisiko. **Behandling av DVT, LE og forebygging av tilbakefall:** Ved behandlingsoppstart ved akutt DVT eller LE: 15 mg 2 ganger daglig de første 3 ukene, deretter 20 mg 1 gang daglig ved fortsatt behandling/forebygging av tilbakefall. Behandlingsvarighet bør bestemmes individuelt etter nøye vurdering av nytte vs. blødningsrisiko. Kort behandlingsvarighet (minst 3 måneder) bør baseres på forbigående risikofaktorer (f.eks. nylig utført kirurgi, traume, immobilisering), og lengre behandlingsvarighet bør baseres på permanente risikofaktorer eller idiopatt DVT eller LE. **Glemt dose:** Ved glemt dose skal dosen tas umiddelbart, og neste dag fortsetter man med 1 daglig dose. Doble dose skal ikke tas i løpet av én og samme dag som erstatning for glemt dose. Ved glemt dose ved behandling av DVT, LE og forebygging av tilbakefall i fasen med 15 mg 2 ganger daglig (dag 1–21), bør dosen tas umiddelbart for å sikre inntaket på 30 mg pr. dag. 2 tabletter 15 mg kan da tas samtidig. Neste dag bør det fortsettes som anbefalt med 15 mg 2 ganger daglig. **Overgang fra/til andre antikoagulanter:** Overgang fra vitamin K-antagonister (VKA) til Xarelto: Ved forebyggende behandling av slag og systemisk emboli bør VKA-behandling avbrytes og behandling med rivaroksaban initieres når INR er  $\leq 3,0$ . Ved behandling av DVT, LE og forebyggende behandling av tilbakefall bør VKA-behandling avbrytes og behandling med rivaroksaban initieres når INR er  $\leq 2,5$ . Det er en falsk økning i INR- verdi etter rivaroksabanintak. INR er ikke egnet til å måle antikoagulerende aktivitet for Xarelto, og bør derfor ikke brukes. **Overgang fra Xarelto til VKA:** Uttilstrekkelig antikoagulering kan oppstå. Vedvarende tilstrekkelig antikoagulering bør sikres ved enhver overføring til alternativt antikoagulant. Xarelto kan bidra til økt INR. Ved overgang fra Xarelto til VKA, bør VKA gis samtidig inntil INR er  $\geq 2,0$ . I de første 2 dagene i overgangsperioden bør standard initiell VKA-dosering benyttes, etterfulgt av VKA-dosering iht. INR-testing. Ved bruk av både Xarelto og VKA bør INR ikke testes for det er gått minst 24 timer siden forrige dose, men for neste dose med Xarelto. Så snart Xarelto er seponert, kan pålitelig INR-testing tidligst utføres 24 timer etter siste dose. **Overgang fra parenterale antikoagulanter til Xarelto:** Pasienter som samtidig får parenteral antikoagulant, bør få Xarelto 0–2 timer før neste planlagte administrering av det parenterale legemidlet (f.eks. lavmolekylært heparin) eller når et kontinuerlig administrert parenteralt legemiddel seponeres (f.eks. intravenøs ufraksjonert heparin). Overgang fra Xarelto til parenterale antikoagulanter: 1. dose med parenteral antikoagulant gis når neste dose med Xarelto skulle vært gitt. **Spesielle pasientgrupper:** Nedsatt nyrefunksjon: Moderat eller alvorlig (kreatininclearance på hhv. 30–49 ml/minutt eller 15–29 ml/minutt) nedsatt nyrefunksjon:

Forebygging av slag og systemisk emboli	15 mg 1 gang daglig
Behandling av DVT, LE og forebygging av tilbakefall	15 mg 2 ganger daglig i de 3 første ukene. Deretter 20 mg 1 gang daglig. Dosereduksjon fra 20 mg til 15 mg 1 gang daglig skal vurderes dersom blødningsrisikoen antas å være høyere enn risikoen for tilbakefall. Bruk av 15 mg er basert på farmakokinetisk modellering og er ikke undersøkt ved disse kliniske forholdene.

**Barn < 18 år:** Anbefales ikke da sikkerhet og effekt ikke er fastslått. **Administrering:** Tabletter 10 mg: Kan tas med eller uten mat. Tabletter 15 mg: Skal tas sammen med mat. Tabletter 20 mg: Skal tas sammen med mat. **Kontraindikasjoner:** Overfølsomhet for noen av innholdstoffene. Klinisk signifikant aktiv blødning. Leversykdom assosiert med koagulopati og klinisk relevant blødningsrisiko, inkl. cirrhosepasienter med «Child-Pugh» B og C. Graviditet og amming. **15 mg og 20 mg:** Lesjoner/tilstander med betydelig risiko for alvorlig blødning slik som nærværende eller nylig gastrointestinal ulcusykdom, eksisterende ondartede svulster med høy blødningsrisiko, nylig skade i hjerne eller rygggrad, nylig kirurgisk inngrep i hjerne, rygggrad eller øyeregion, nylig intrakraniell blødning, kjent eller mistenkt osofagusvaricer, arteriovenøs misdannelse eller vaskulær aneurisme eller større intraspinale eller intracerebrale vaskulære abnormiteter. Samtidig behandling med alle andre antikoagulanter, f.eks. ufraksjonert heparin, lavmolekylært heparin (enoksaparin, dalteparin etc.), heparinderivat (fondaparinux etc.), orale antikoagulanter (warfarin, apixaban, dabigatran etc.), unnatt ved bytte av behandling til eller fra rivaroksaban eller når ufraksjonert heparin administreres for å holde sentralt vene- eller arte-riekateter åpent. **Forsiktighetsregler:** Ved alvorlig nedsatt nyrefunksjon (kreatininclearance  $< 30$  ml/minutt) kan plasmanivået av rivaroksaban være signifikant forhøyet, noe som kan føre til økt blødningsrisiko. Må brukes med forsiktighet ved kreatininclearance 15–29 ml/minutt. Bruk ved kreatininclearance  $< 15$  ml/minutt anbefales ikke. Brukes med forsiktighet ved samtidig behandling som påvirker hemostasen, f.eks. NSAIDs, acetylsalisylsyre, blodplateaggregasjons- hemmere eller andre antitrombotiske midler. Bruk av andre antitrombotiske midler er kontraindisert for indikasjonen med 15 mg og 20 mg. Passende profylaktisk behandling kan vurderes til pasienter med risiko for ulcerøs gastrointestinal sykdom. Rutinemessig overvåking av koagulasjonsparametre og eksponering kreves ikke, men dersom klinisk indikasjon (f.eks. til hjelp ved kliniske avgjørelser ved overdosering og hastekirurgi) kan rivaroksabannivå måles via. kalibrerte kvantitative anti-faktor Xa-tester. Bør ikke brukes ved sjeldne, arvelige problemer med galaktoseintoleranse, lapp-laktase-mangel eller glukose-galaktosemalabsorpsjon. Ved bivirkninger som synkope og svimmelhet bør pasienten ikke kjøre bil eller bruke maskiner. **Spesielt for forebygging av VTE etter elektiv hofte- eller kneprotesekirurgi:** Ved økt blødningsrisiko må pasienten overvåkes nøye med tanke på tegn og symptomer på blødningskomplikasjoner og anemi etter behandlingsstart, f.eks. ved regelmessig klinisk undersøkelse, nøye observasjon av operasjonsår med ev. drenering, og regelmessig hemoglobinmåling. Uforklarlige fall i hemoglobinivå/blodtrykk må undersøkes for å lokalisere blødning. Må brukes med forsiktighet ved økt blødningsrisiko, f.eks. ved kongenitale eller ervervede blødningsforstyrrelser, ukontrollert, alvorlig arteriell hypertensjon, aktiv ulcerøs gastrointestinal sykdom, nylig gastrointestinal ulcusykdom, vaskulær retinopati, nylig intrakraniell eller intracerebral blødning, intraspinale eller intracerebrale vaskulære abnormiteter, nylig kirurgisk inngrep i hjerne, rygggrad eller øyeregion, og bronkiektasi eller tidligere blødning i lungene. Må brukes med forsiktighet ved moderat nedsatt nyrefunksjon (kreatininclearance 30–49 ml/minutt) når pasienten samtidig får andre legemidler som gir økning i plasmakonsentrasjonen av rivaroksaban. Effekt og sikkerhet ved bruk til pasienter som gjennomgår hoftefartakirurgi er ikke undersøkt og rivaroksaban anbefales ikke. Risiko for utvikling av epidural eller spinal hematoma, som kan føre til langvarig eller permanent lammelse, når neuroaksial anestesi (spinal-/epidural-anestesi) eller spinal-/epiduralpunksjon brukes. Risikoen kan øke ved postoperativ bruk av permanente epiduralkatetre, samtidig bruk av legemidler som påvirker hemostasen eller ved traumatisk eller ved gjentatt epidural- eller spinalpunksjon. Pasienten må overvåkes nøye mht. tegn og symptomer på nedsatt neurologisk funksjon (f.eks. nummenhet eller svakhet i ben, tarm- eller blæredysfunksjon). Rask diagnostisering og behandling er nødvendig dersom neurologisk utfall oppdages. For neuroaksial intervensjon må lege vurderer nytte/risiko hos antikoagulerende pasienter og hos pasienter som skal antikoaguleres for tromboseprofylakse. Epiduralkatetre må ikke fjernes før det er gått 18 timer etter siste rivaroksabandose. Neste rivaroksabandose må ikke gis før 6 timer etter at kateteret er fjernet. Ved traumatisk punksjon må rivaroksaban-administrering utsettes i 24 timer. **Spesielt for forebygging av slag og systemisk emboli, behandling av DVT og LE, og forebygging av tilbakevendende DVT og LE:** Klinisk overvåking i tråd med praksis for antikoagulasjon er anbefalt gjennom hele behandlingsperioden. Pasienten skal observeres nøye for tegn på blødning. Brukes med forsiktighet ved økt blødningsrisiko. Pasienten må overvåkes nøye med tanke på tegn og symptomer på blødningskomplikasjoner og anemi etter behandlingsstart. Administrering skal avbrytes ved alvorlig blødning. Uforklarlige fall i hemoglobinivå eller blodtrykk må undersøkes for å lokalisere blødning. Anbefales ikke ved økt blødningsrisiko ved kongenitale eller ervervede blødningsforstyrrelser, ukontrollert, alvorlig arteriell hypertensjon, aktiv ulcerøs gastrointestinal sykdom, vaskulær retinopati og bronkiektasi eller tidligere blødning i lungene. Blødninger i slimhinner (dvs. epistaksis, gingival-, gastrointestinal-, og urogenitalblødninger) og anemi er sett hyppigere under langtidsbehandling med rivaroksaban sammenlignet med VKA-behandling. I tillegg til egnet klinisk overvåking kan hemoglobin-/hematokrittester være nyttig for å oppdage skjulte blødninger, der dette er hensiktsmessig. Bør brukes med forsiktighet ved nedsatt nyrefunksjon og samtidig bruk av potente CYP 3A4-hemmere (f.eks. klaritromycin, telitromycin). Sikkerhet og effekt av rivaroksaban er ikke undersøkt hos pasienter med kunstige hjerteklaffer. Anbefales derfor ikke til disse pasientene. Anbefales ikke som alternativ til ufraksjonert heparin hos pasienter med lungeemboli som er hemodynamisk ustabile eller som kan få trombolysse eller lungeembolotomi, da sikkerhet og effekt ikke er fastslått ved slike kliniske tilstander. Ved behov for invasiv prosedyre eller kirurgisk inngrep, bør behandling avbrytes minst 24 timer før inngrepet, dersom dette er mulig, basert på en klinisk vurdering. Dersom inngrepet ikke kan utsettes, skal økt blødningsrisiko vurderes mot behovet for rask utførelse av inngrepet. Behandling bør gjenopptas så snart som mulig etter invasiv prosedyre eller kirurgisk inngrep, dersom klinisk situasjon tillater dette, og tilstrekkelig hemostase er etablert. **Interaksjoner:** Rivaroksaban hverken hemmer eller inducerer viktige

isoenzymer, som CYP 3A4. Sterke CYP 3A4- og P-gp-hemmere, f.eks. azolantimykotika som ketokonazol, itraconazol, vorikonazol og posakonazol, eller hiv-proteasehemmere (f.eks. ritonavir), kan øke AUC,  $C_{max}$  og farmakodynamiske effekter av rivaroksaban, noe som kan føre til økt blødningsrisiko. Samtidig behandling anbefales ikke. Sterke hemmere av bare én av eliminasjonsveiene, enten CYP 3A4 eller P-gp, forventes å øke plasmakonsentrasjonen av rivaroksaban i mindre grad. Klaritromycin, erytromycin og flukonazol gir økt AUC og  $C_{max}$ , men økningene anses ikke som klinisk relevant. Samtidig administrering med dronedaron bør unngås pga. begrensede data. Etter samtidig administrering av enoksaparin (40 mg enkeltdose), er det observert additiv effekt på anti-faktor Xa-aktiviteten, uten tilleggs effekter på koagulasjonsprover (PT, aPTT). Enoksaparin påvirker ikke rivaroksabans farmakokinetikk. Forsiktighet må utvises ved samtidig behandling med andre antikoagulanter, pga. økt blødningsrisiko. Bruk av andre antitrombotiske midler er kontraindisert for indikasjonen med 15 mg og 20 mg. Ved overgang fra warfarin (INR 2,0–3,0) til rivaroksaban (20 mg) eller fra rivaroksaban (20 mg) til warfarin (INR 2,0–3,0), økte protrombintidvar (INR (Neoplatin) mer enn additiv, mens effekter på aPTT, hemning av faktor Xa-aktivitet og endogent trombinpotensial var additive. Ved behov for å teste farmakodynamiske effekter av rivaroksaban i overgangsperioden kan anti-faktor Xa-aktivitet, PICT og HepTest brukes, da disse testene ikke påvirkes av warfarin. På 4. dag etter siste warfarindose, viste alle testene (inkl. PT, aPTT, hemning av faktor Xa-aktivitet og ETP) kun effekten av rivaroksaban. Ved behov for å teste de farmakodynamiske effektene av warfarin i overgangsperioden, kan INR-målinger benyttes ved  $C_{trough}$  for rivaroksaban (24 timer etter forrige inntak av rivaroksaban), da denne testen påvirkes minimalt av rivaroksaban ved dette tidspunktet. Ingen farmakokinetisk interaksjon er sett mellom warfarin og rivaroksaban. Samtidig bruk av rivaroksaban og sterke CYP 3A4-induktorer (f.eks. rifampicin, fenofenon, karbamazepin, fenobarbital eller johannesurt), kan føre til redusert plasmakonsentrasjon av rivaroksaban og forsiktighet bør utvises ved samtidig bruk. Koagulasjonsparametre (f.eks. PT, aPTT, HepTest) påvirkes som forventet int. rivaroksabans virkningsmekanisme. Vis DRUID-interaksjoner for B01A F01 (utvid) **Graviditet/Amning:** Kontraindisert ved graviditet og amming. Sikkerhet og effekt er ikke fastslått. Kvinner i fertil alder bør unngå å bli gravide under behandling. Effekter på fertilitet hos hann- og hunnrotte er ikke sett. **Overgang i morsmelk:** Data fra dyr indikerer at rivaroksaban utskilles i morsmelk. Det må vurderes hvorvidt amning skal avbrytes eller om pasienten skal avstå fra behandling. **Bivirkninger:** Kan forbindes med økt risiko for skjult eller synlig blødning fra vev/organer, noe som kan føre til posthemorragisk anemi. Tegn, symptomer og alvorlighetsgrad (inkl. dødelig utfall) varierer ut fra lokalisering, grad eller omfang av blødningen og/eller anemien. Blødningsrisiko kan være økt hos visse pasientgrupper, f.eks. ved ukontrollert alvorlig arteriell hypertensjon og/eller ved samtidig behandling med andre legemidler som påvirker hemostasen. Menstruasjonsblødninger kan øke og/eller bli forlenget. Blødningskomplikasjoner kan manifesteres som svakhet, blekhet, svimmelhet, hodepine eller uforklarlig hevelse, dyspné og uforklarlig sjokk. Symptomer på hjerteisemi som brystsmerte eller angina pectoris kan oppstå som en konsekvens av anemi. Komplikasjoner sekundært til alvorlig blødning, som kompartmentsyndrom og nyresvikt pga. hypoperfusjon, kan oppstå. Det må derfor tas hensyn til muligheten for blødning ved evaluering av tilstanden til enhver antikoagulerende pasient. **Forebygging av VTE etter elektiv hofte- eller kneprotesekirurgi:** Uønskede hendelser hos totalt ca. 73 % av pasientene som ble eksponert for minst 1 rivaroksabandose. Ca. 24 % fikk bivirkninger vurdert til å være forbundet med behandlingen. **Vanlige ( $\geq 1/100$  til  $< 1/10$ ):** Anemi (inkl. respektive laboratorieparametre). Gastrointestinale: Blødning i gastrointestinale tractus (inkl. gingival og rektal blødning), gastrointestinale/abdominale smerter, dyspepsi, kvalme, obstipasjon<sup>1</sup>, diaré, oppkast<sup>1</sup>. Hjerne/kar: Takykardi, hypotensjon, hematoma. Hud: Pruritus (inkl. mindre vanlige tilfeller av generalisert pruritus), utslett, ekkykrose. Lufteveier: Epistaksis. Muskel-skjelettsystemet: Smerter i ekstremiteter<sup>1</sup>. Neurologiske: Svimmelhet, hodepine, synkope. Nyre/urineveier: Blødninger i urogenitale tractus (inkl. hematuri og menoragi). Undersøkelser: Forhøyede transaminaser. Øye: Øyebledninger (inkl. konjunktival blødning). Øvrige: Feber<sup>1</sup>, perifer ødem, nedsatt generell styrke og energi (inkl. fatigue, asteni), blødning etter inngrep (inkl. postoperativ anemi og blødning fra sår), kontusjon, sårsekresjon<sup>1</sup>. **Mindre vanlige ( $\geq 1/1000$  til  $< 1/100$ ):** Blod/lymfef: Trombocytose (inkl. økt blodplattelall<sup>1</sup>). Gastrointestinale: Munntørhet. Hud: Urticaria, kutan og subkutan blødning. Immunsystemet: Allergisk reaksjon, allergisk dermatitt. Lever/galle: Unormal leverfunksjon. Lufteveier: Hemoptyie. Muskel-skjelettsystemet: Hemartrose. Neurologiske: Cerebral og intrakraniell blødning. Nyre/urineveier: Nedsatt nyrefunksjon (inkl. forhøyet s-kreatinin og s-urea). Undersøkelser: Forhøyet bilirubin, forhøyet alkalisk fosfatase i blodet<sup>1</sup>, forhøyet LDH<sup>1</sup>, forhøyet lipase<sup>1</sup>, forhøyet amylase<sup>1</sup>, forhøyet GG<sup>1</sup>. Øvrige: Uvelhet (inkl. sykdomsfølelse), lokalt ødem<sup>1</sup>. **Sjeldne ( $\geq 1/10000$  til  $< 1/1000$ ):** Lever/galle: Gulsott. Muskel-skjelettsystemet: Muskelblødning. Undersøkelser: Forhøyet konjugert bilirubin (med eller uten samtidig forhøyet ALAT). Ukjent frekvens: Hjerne/kar: Pseudoaneurisme etter perkutan intervensjon. Muskel-skjelettsystemet: Kompartmentsyndrom sekundært til en blødning. Nyre/urineveier: Nyresvikt/akutt nyresvikt sekundært til en blødning. **Forebygging av slag og systemisk emboli, behandling av DVT og LE, og forebygging av tilbakevendende DVT og LE:** Uønskede hendelser hos totalt ca. 67 % av pasientene som ble eksponert for minst 1 rivaroksabandose. Ca. 22 % fikk bivirkninger vurdert til å være forbundet med behandlingen. **Vanlige ( $\geq 1/100$  til  $< 1/10$ ):** Blod/lymfef: Anemi (inkl. respektive laboratorieparametre). Gastrointestinale: Gingivalblødning, blødning i gastrointestinale tractus (inkl. rektal blødning), gastrointestinale/abdominale smerter, dyspepsi, kvalme, obstipasjon<sup>1</sup>, diaré, oppkast<sup>1</sup>. Hjerne/kar: Hypotensjon, hematoma. Hud: Pruritus (inkl. mindre vanlige tilfeller av generalisert pruritus), utslett, ekkykrose, kutan/subkutan blødning. Lufteveier: Epistaksis, hemoptyie. Muskel-skjelettsystemet: Smerter i ekstremiteter<sup>1</sup>. Neurologiske: Svimmelhet, hodepine. Nyre/urineveier: Blødninger i urogenitale tractus (inkl. hematuri og menoragi)<sup>1</sup>, nedsatt nyrefunksjon (inkl. forhøyet kreatinin, forhøyet urea)<sup>1</sup>. Undersøkelser: Forhøyede transaminaser. Øye: Øyebledninger (inkl. konjunktival blødning). Øvrige: Feber<sup>1</sup>, perifer ødem, nedsatt generell styrke og energi (inkl. fatigue, asteni), blødning etter inngrep (inkl. postoperativ anemi og blødning fra sår), kontusjon, sårsekresjon<sup>1</sup>. **Mindre vanlige ( $\geq 1/1000$  til  $< 1/100$ ):** Blod/lymfef: Trombocytose (inkl. økt blodplattelall<sup>1</sup>). Gastrointestinale: Munntørhet. Hjerne/kar: Takykardi. Hud: Urticaria. Immunsystemet: Allergisk reaksjon, allergisk dermatitt. Lever/galle: Unormal leverfunksjon. Muskel-skjelettsystemet: Hemartrose. Neurologiske: Cerebral og intrakraniell blødning, synkope. Undersøkelser: Forhøyet bilirubin, forhøyet alkalisk fosfatase i blodet<sup>1</sup>, forhøyet LDH<sup>1</sup>, forhøyet lipase<sup>1</sup>, forhøyet amylase<sup>1</sup>, forhøyet GG<sup>1</sup>. Øvrige: Uvelhet (inkl. sykdomsfølelse). **Sjeldne ( $\geq 1/10000$  til  $< 1/1000$ ):** Lever/galle: Gulsott. Muskel-skjelettsystemet: Muskelblødning. Undersøkelser: Forhøyet konjugert bilirubin (med eller uten samtidig forhøyet ALAT). Øvrige: Lokalt ødem<sup>1</sup>, vaskulær pseudoaneurisme (sett som mindre vanlig ved forebygging av kardiovaskulær død og myokardinfarkt etter perkutan intervensjon). **Ukjent:** Muskel-skjelettsystemet: Kompartmentsyndrom sekundært til en blødning. Nyre/urineveier: Nyresvikt/akutt nyresvikt sekundært til en blødning som er tilstrekkelig til å forårsake hypoperfusjon. 1. Observert ved forebygging av VTE hos voksne som gjennomgår elektiv hofte- eller kneprotesekirurgi. 2. Svært vanlig hos kvinner  $< 55$  år ved behandling av DVT, LE og forebygging av tilbakefall. **Overdosering/Forgiftning:** Symptomer: Sjeldne tilfeller av overdoser  $> 600$  mg uten blødningskomplikasjoner eller andre bivirkninger er rapportert. Pga. begrenset absorpsjon forventes maksimal effekt og ingen ytterligere økning i gjennomsnittlig plasmakonsentrasjon ved supratherapeutiske doser på  $\geq 50$  mg. Behandling: Intet spesifikt antidot. Medisinsk kull kan vurderes. Ved blødning kan doseutsettelse eller seponering vurderes. Rivaroksaban er antagelig ikke dialyserbar pga. høy grad av plasmaproteinbinding. Egnest symptomatisk behandling kan brukes ved behov, f.eks. mekanisk kompresjon (f.eks. ved alvorlig epistaksis), kirurgiske prosedyrer for blødningskontroll, væskebehandling og hemodynamisk støtte, blodprodukter (pakdede røde blodceller eller ferskfrosset plasma, avhengig av anemi eller koagulopati) eller blodplater. Dersom blødningen ikke kan kontrolleres med nevnte tiltak bør administrering av en spesifikk reverserende prokoagulant vurderes, f.eks. protrombinkompleksskonsentrat (PCC), aktivert protrombinkompleksskonsentrat (APCC) eller rekombinant faktor VIIa (r-FVIIa). Anbefalingen baseres på begrensede prekliniske data. Gjentatt dosering av rekombinant faktor VIIa skal vurderes og titreres, avhengig av forbedringer i blødningsstatus. Ingen erfaring med antifibrinolytiske midler eller hemostatika foreligger. Se Giftinformasjonsanbefaling B01A F01. **Sist endret:** 22.05.2013 (priser og ev. refusjon oppdateres hver 14. dag). **Basert på SPJ godkjent av SLV: 05.2012 Pakninger og priser: 10 mg:** 10 stk. (blister), varen: 131817, kr. 251,80. 30 stk. (blister), varen: 131828, kr. 698,00. 100 x 1 stk. (endose), varen: 131840, kr. 2181,10. **15 mg:** 28 stk. (blister), varen: 179552, kr. 645,40. 42 stk. (blister), varen: 039141, kr. 936,40. 98 stk. (blister), varen: 549674, kr. 2138,20. 100 x 1 stk. (endose), varen: 126926, kr. 2181,10. **20 mg:** 28 stk. (blister), varen: 499273, kr. 645,40. 98 stk. (blister), varen: 483217, kr. 2138,20. 100 x 1 stk. (endose), varen: 525720, kr. 2181,10. (Priser fra 19.02.2013) **Refusjonsbestemmelser:** Refusjonsberettiget bruk: Forebyggelse av venøs tromboembolisme hos voksne pasienter som får innsatt hofteklaffer eller kneledsprotese. Refusjonskoder: CPC –20, IC20. Vilkår: 136. Refusjon ytes selv om legemidlet skal brukes i mindre enn tre måneder. **Refusjonsberettiget bruk:** Forebygging av slag og systemisk emboli hos voksne pasienter med ikke-klauffeasosiert atrieflimmer med én eller flere risikofaktorer, slik som kongestiv hjertesvikt, hypertensjon, alder f.o.m 75 år, diabetes mellitus, tidligere slag eller forbigående iskemisk anfall. Refusjonskoder: ICPC K78, IC20 I48. Vilkår: Ingen spesielle. **Refusjonsberettiget bruk:** Behandling av dyp venetrombose (DVT) og forebygging av tilbakevendende DVT og lungeemboli (LE) etter akutt DVT hos voksne. Refusjonskoder: ICPC K94, IC20 I80, I82. Vilkår: Ingen spesielle. **Refusjonsberettiget bruk:** Behandling av lungeemboli (LE) og forebygging av tilbakevendende dyp venetrombose (DVT) og LE hos voksne pasienter. ICPC K93, IC20 I26. Vilkår: Ingen spesielle.

**First in ORAL, Direct Factor Xa Inhibition**



## Nyhet! Xarelto nå med full refusjon også ved behandling av lungeemboli<sup>1</sup>

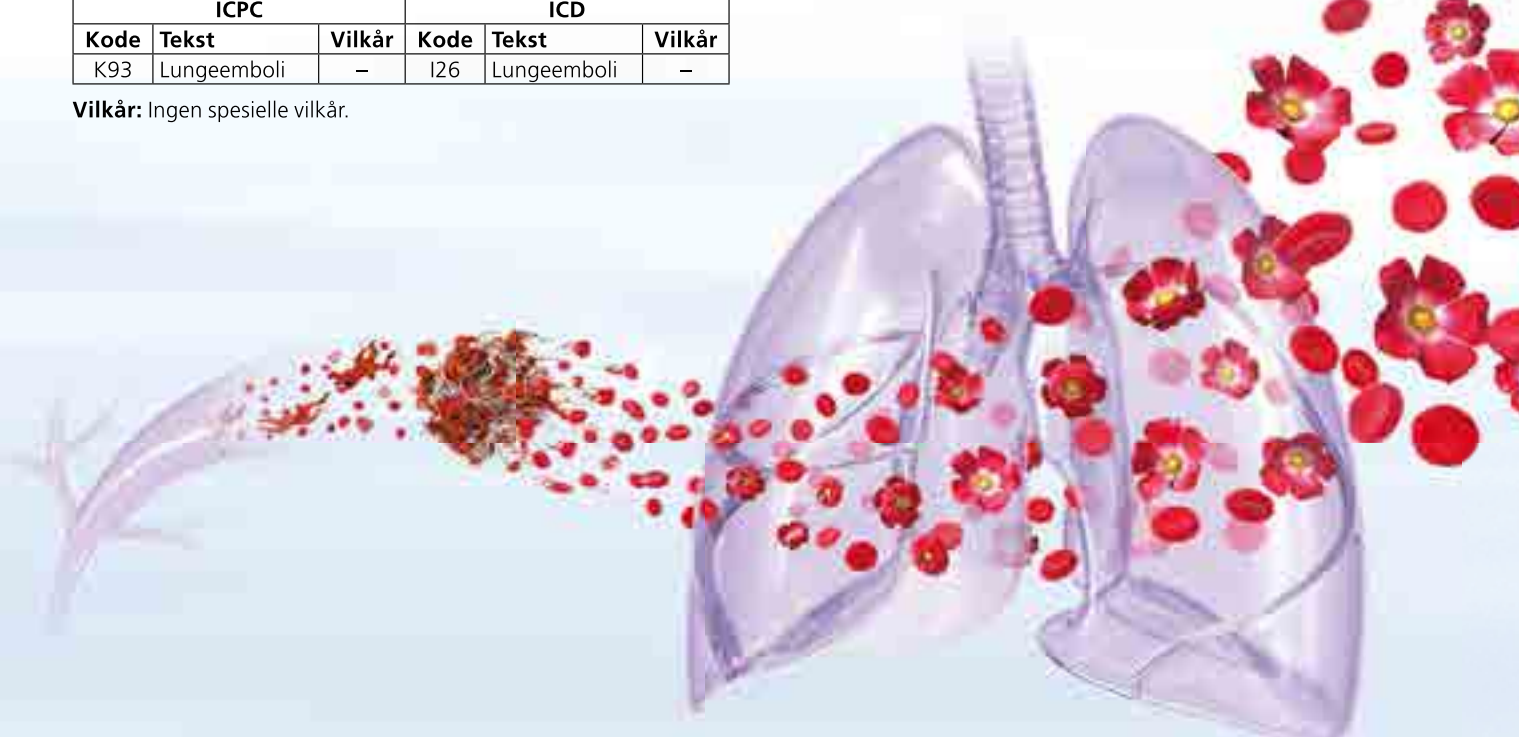
- ◆ Xarelto – oral monoterapi like effektiv som enoksaparin/VKA<sup>2</sup>
- ◆ Xarelto – signifikant færre alvorlige blødninger sammenlignet med enoksaparin/VKA<sup>2</sup>
- ◆ Xarelto – enklere behandling av lungeemboli fra dag 1<sup>2</sup>

**Refusjonsberettiget bruk: Behandling av lungeemboli (LE) og forebygging av tilbakevendende dyp venetrombose (DVT) og LE hos voksne pasienter.**

### Refusjonskoder

ICPC			ICD		
Kode	Tekst	Vilkår	Kode	Tekst	Vilkår
K93	Lungeemboli	–	I26	Lungeemboli	–

**Vilkår:** Ingen spesielle vilkår.



**Sikkerhetsinformasjon:** Som med andre antitrombotiske midler, så må rivarokksaban brukes med forsiktighet hos pasienter med økt blødningsrisiko. For utfyllende informasjon, se forskrivesveiledning eller SPC. Xarelto er ikke anbefalt som et alternativ til ufraksjonert heparin hos pasienter med lungeemboli som er hemodynamisk ustabile eller som kan få trombolyse eller lungeembolektomi, da sikkerhet og effekt for Xarelto ikke er fastslått ved slike kliniske tilstander.

**Referanser:** 1. Xarelto SPC. 2. The EINSTEIN-PE Investigators. Oral rivaroxaban for the treatment of symptomatic pulmonary embolism. N Engl J Med 2012;366(14):1287-1297.

**First in ORAL, Direct Factor Xa Inhibition**



**Bayer HealthCare**

Bayer AS, Postboks 14, 0212 Oslo, Tlf.: 24 11 18 00



**Xarelto®**  
rivarokksaban

# Anvendelse av ultralyd i hjertediagnostikk

Ultralyd av hjertet benyttes ved utredning av en rekke kardiale tilstander. Undersøkelsen kan avdekke strukturelle sykdommer, klaffepatologi, ischemisk hjertesykdom og ulike kardiomyopater. Det er også et økende behov for undersøkelsen ved perkutane intervensjoner. Nyere metoder som vevsdoppler og tredimensjonal ultralyd vil være viktige supplement til den ordinære undersøkelsen.

Stig Urheim, Svend Aakhus, Seksjon for hjerteultralyd, Kardiologisk avdeling, Oslo Universitetssykehus, Rikshospitalet



Stig Urheim

Ultralyd av hjertet, eller ekkokardiografi, har i dag en helt sentral plass i utredningen av pasienter med mistanke om hjertesykdom. Undersøkelsen er non-invasiv, ufarlig og kan utføres med utstyr som lett kan bringes til pasienten. I tillegg er undersøkelsen rimelig i forhold til andre metoder som benyttes ved hjertediagnostikk. Fra man på 50-tallet gjorde de første ultralyd-avbildninger av hjertet<sup>1</sup>, har det vært en rivende teknologisk utvikling. I tillegg til at bildekvaliteten er betydelig bedret, har utviklingen av små apparater gjort det mulig å raskt undersøke pasienten i akuttmottaket eller prehospitalt. De fleste maskinleverandører har i dag utstyr som gjør det mulig med mer avansert diagnostikk med vevsdoppler og tredimensjonal framstilling av hjertet. I tillegg til transthorakal tilgang, kan pasienten undersøkes med skop i spiserøret (transøsofageal ekko), som gir bedre tilgang ved utredning av morfologisk sykdom. Vi vil i det følgende gjennomgå indikasjoner og ekkokardiografiens rolle ved ulike hjertetilstander.

## Noen metodologiske milepæler

De første registreringene ble utført med såkalt A-mode hvor man kun registrerte reflekterte signaler fra ekkoriske strukturer i hjertet, så som perikard eller kalkholdig mitralstenose. Derefter har man kunnet framstille klaffenes og myokards bevegelse gjennom hjertesyklus (M-mode) og hele hjertet todimensjonalt i sann tid. Dopplermålinger gjør det mulig å måle blodstrømhastigheter. En viktig milepæl var anvendelsen av forenklet Bernouilles



Figur 1: Parasternalt transthoracalt bilde som viser venstre ventrikel (VV), venstre atrium (VA), deler av høyre ventrikel (HV) og aorta (AO). Myokard er fortykket og biopsi verifiserte kardial amyloidose.

ligning for å beregne trykkgradienten over en stenose eller insuffisiens ( $\Delta P = 4 \times V^2$ ) hvor V er maksimal hastighet over klaffen<sup>2,3</sup>. Dette revolusjonerte diagnostikken av blant annet aorta- og mitralklaffesykdom. I den senere tid har bruk av «second harmonic» i betydelig grad bedret oppløseligheten i 2D bildet ved at proben fanger opp frekvenser som er det dobbelte av transmitterte signaler. Vevsdoppler og senere speckle 2D har gjort det mulig å måle deformasjonshastigheter i myokard<sup>4,5</sup>. Endelig har tredimensjonal ekko blitt realisert med ny avansert teknologi i ultralyd-probene, kraftigere datamaskiner og tilpassede analyseprogrammer.

## Indikasjoner

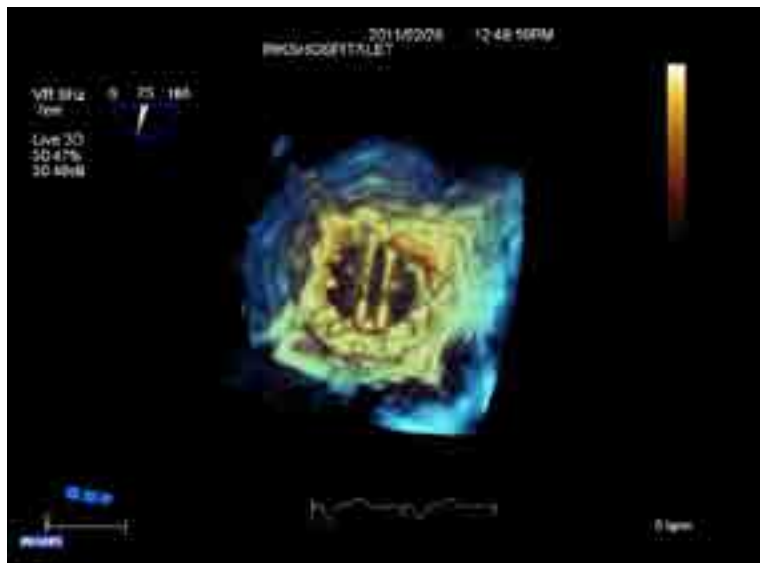
Ved mistanke om strukturell hjertesykdom eller nedsatt hjertefunksjon er der indikasjon for ekkokardiografisk utredning. Mange pasienter henvises til ekko for utredning av uforklarlig dyspnøe, og likeledes ved auskultasjon av mistenkelig bilyd. Etter gjennomgått hjerteinfarkt bør pasienten undersøkes med ekko, dels av prognostiske grunner, og dels som støtte for valg av den videre medikamentelle behandling. Ved klinisk mistanke om endokarditt er også transthorakal ekko det bildediagnostiske førstevalg. Ekkokardiografi kan også ha en avgjørende rolle i utredning av den akutte syke pasient, eksempelvis ved sirkulatorisk sjokk. Man vil raskt kunne få inntrykk av om tilstanden

skyldes kardiale årsaker som nedsatt pumpeevne, perikardvæske med tamponade, venstre ventrikkel utløpshinder eller ekstrakardiale årsaker som akutt lungeembolisme eller sepsis eksempelvis. Ekkokardiografi har i tillegg en stadig økende anvendelse som guide ved perkutane intervensjoner. Ved OuS, Rikshospitalet anvendes rutinemessig transøsofagusekko ved perkutane lukninger av atriaseptumdefekter eller åpentstående foramen ovale, i forbindelse med perkutan innsetning av kunstig aortaklaff (TAVI) og ved behandling av mitralklaffe lekkasje med perkutane clips (MitraClip). Transøsofagusekko har også dokumentert nytte perioperativt i forbindelse med blant annet klaffereparasjoner for å bedømme resultatet og behov for revisjon av reparasjonen. I tillegg vil man ha mulighet for å overvåke hjertefunksjonen under operasjonen.

### Ekkokardiografisk undersøkelse

**Transtorakalt:** Standard prosjeksjoner parasternalt (Figur 1) og fra apex gir en god oversikt over hjertets kamre og klaffer. Man må vurdere om der foreligger morfologiske anomalier som ved kongenitt hjertesykdom (transposisjon, Fallot, singel ventrikkel). Venstre hjertekammers dimensjoner i endesystole og endediastole måles, samt minuttvolum og ekkjesjonsfraksjon (endediastolisk volum – endesystolisk volum / endediastolisk volum) uttrykt i prosent. Eventuell klaffepatologi rapporteres og kvantiteres. Blodstrømhastigheter beregnes med Doppler metoden. Videre må anføres om der foreligger tegn til venstre ventrikkel hypertrofi og/eller regionale kontraksjonsforstyrrelser. Diastolisk funksjon skal også vurderes, med måling av fylningsparametre (diastolisk blodstrømsprofil) og diastoliske hastigheter i muskelveggen (vevsdoppler). Bedømming av høyre hjertekammer funksjon kan være mer utfordrende, dels på grunn av dets spesielle geometri. Det er viktig å vurdere om der er tegn til dilatasjon av ventrikkelen og anføre hvorvidt det er tegn til nedsatt funksjon.

**Transøsofagus ekko:** Dette er en supplerende undersøkelse til den



Figur 2: Transøsofageal tredimensjonal ekko som viser en mekanisk mitralventil med de to lokene i åpen posisjon. Suterene etter annuloplastikken sees tydelig. Ventilen sees fra venstre atrium (surgeons view).

transtorakale, og er først og fremst en undersøkelse for å beskrive de morfologiske forhold nærmere. Fra spiserøret får man vanligvis gode akustiske forhold som gjør diagnostikken lettere. Vanligst dreier det seg om klaffepatologi (aorta- og mitralklaff). Transøsofagusekko er også sentral ved sterk mistanke om endokarditt, og kan ofte gi mer informasjon om utbredelse (abscesser, fisteldannelse, pseudaneurysmer osv.) enn den utvendige undersøkelse. Diagnostikk av septumdefekter og andre kongenitte hjertefeil er også en viktig indikasjon. Transøsofageal ekko egner seg også godt til vurdering av trombedannelse i venstre forkammers aurikkel, og videre ved vurdering av intrakardiale tumores, for eksempel myxom.

### Klaffepatologi

De vanligste klaffefeilene omfatter aorta- eller mitralklaffen som hos de fleste greit lar seg framstille transtorakalt. Åpnings- og lukkebevegelse av klaffene beskrives og forekomst av kalk eller annen patologi anføres. Fargedoppler gir informasjon om turbulent flow som ved stenose eller lekkasjestrømmer. Aortastenosen ansees som alvorlig ved middelgradient > 40 mmHg eller indeksert areal, dvs areal/kroppsoverflate < 0,6 cm<sup>2</sup>. Aortainsuffisiens er vanskeligere å kvantitere, slik at vurderingen må baseres

på flere ekkokardiografiske parametre. Blant annet vil dimensjon og funksjon av venstre hjertekammer være et uttrykk for belastningen av lekkasjen. Mitralklaffesykdom er også hyppig forekommende, hvor lekkasjer er vanligst i den vestlige del av verden. Ekkokardiografi er velegnet til utredning av disse pasientene, hvor kvantitering av insuffisiensen best lar seg bedømme transtorakalt, mens transøsofagusekko egner seg best i å kartlegge mekanismene for lekkasjen. Mange pasienter kontrolleres regelmessig for sine klaffefeil, og tidspunkt for kirurgi må støtte seg på gjeldende nasjonale og internasjonale konsensusdokumenter (Guidelines)<sup>6</sup>. Sykdom på de høyresidige hjerteklaffene er sjeldnere og tåles oftest bedre, men kvantiteres etter de samme prinsipper som benyttes ved de venstresidige.

### Kardiomyopati

Generelt er dette tilstander som affiserer hjertemuskelen hvor ekkokardiografi har en helt sentral plass i utredningen. Med siste generasjon ekkomaskiner vil man hos de fleste kunne få en god oversikt over myokards funksjon og morfologi med veggtykkelse og strukturelle endringer som kryptedannelser og non-kompakt vev. Vi kan skille hypertrofisk kardio-

myopati med typisk regional fortykkelse av hjertemuskelen fra den dilaterte kardiomyopati hvor muskelveggen er tynn med forstørret hjertekammer og nedsatte kontraksjoner. Beregning av EF har vært sentral, og vanligvis anvendes Biplan Simpson basert på endediastoliske og endesystoliske arealmål i to plan. EF < 50% regnes som patologisk. Det er viktig å ta høyde for usikkerhet knyttet til denne målingen, og i flere reproducerbarhetsstudier finner man usikkerhet rundt 5-10% (absolutte tall). En sjeldnere gruppe kardiomyopati er de såkalte restriktive, som blant annet omfatter avleiringsykdommer i myokard. Et typisk funn ved disse er tegn på diastolisk dysfunksjon med restriktivt fylningsmønster.

### Perikardsykdom

Sykdommer i perikard kan ledsages av perikardvæske som lett kan identifiseres som en væskebrem rundt hjertet. Ved tamponade kan man se store respirasjonsvariasjoner over de atrioventrikulære klaffene og varierende septumbevegelse. Perikard kan bli fortykket med økt ekkogenisitet, og kan føre til restriktiv perikarditt hvor endringer i hemodynamikk kan minne om funnene ved tamponade, men hvor klinikken klart skiller disse to.

### Ischemisk hjertesykdom

Som nevnt bør pasienter med gjennomgått hjerteinfarkt undersøkes ekkokardiografisk, dels prognostisk, og dels som guide til videre medikamentell behandling. I tillegg til utbredelse av myokardskade og beregning av EF, vil man kunne diagnostisere aneurismer, venstre ventrikel tromber og ischemisk mitralinsuffisiens. Hos infarktpasienter med misforhold mellom tilsynelatende god hjertefunksjon og vedvarende hypoperfusjon, må ventrikkelseptum ruptur overveies, spesielt ved funn av typisk systolisk ejeksjonslyd. Ved kronisk ischemi, eller mistanke om koronarsykdom, kan nytten av ekko være begrenset. Farmakologisk eller ergometrisk testing kan øke sensitiviteten for koronarsykdom betydelig (se stress ekko).

### Shunter

Både intra- og ekstrakardiale shunter kan føre til ulik grad av hjerteaffeksjon. Ekkokardiografi har også en sentral rolle i utredningen av disse. Anvendelse av fargedoppler gir informasjon om patologiske blodstrømoverganger og i noen tilfeller lar det seg gjøre å beregne trykkdifferensen dersom man treffer retningen på blodstrømmen noenlunde parallellt med Dopplersignalet.

Indirekte kan man måle endringer i kammerdimensjoner og ventrikkelfunksjon avhengig av hvilken type shunt som foreligger.

### Spesialundersøkelser Stress-ekkokardiografi

Farmakologisk stress test med Dobutamin kan utføres ved mistanke om ischemisk hjertesykdom. Sensitivitet og spesifisitet for signifikante koronarstenoser er god (80-85%)<sup>7</sup>, men er avhengig av erfaring hos den enkelte undersøker. Ved funn av grensesignifikante stenoser ved koronar angiografi, kan stress test anvendes for å vurdere om stenosen er klinisk betydningsfull. Vi anvender også stress test hos pasienter med mistanke om alvorlig aortastenose og samtidig redusert venstre ventrikel funksjon (low output). Testen kan gi svar på om stenosen er «fiksert» eller «dynamisk».

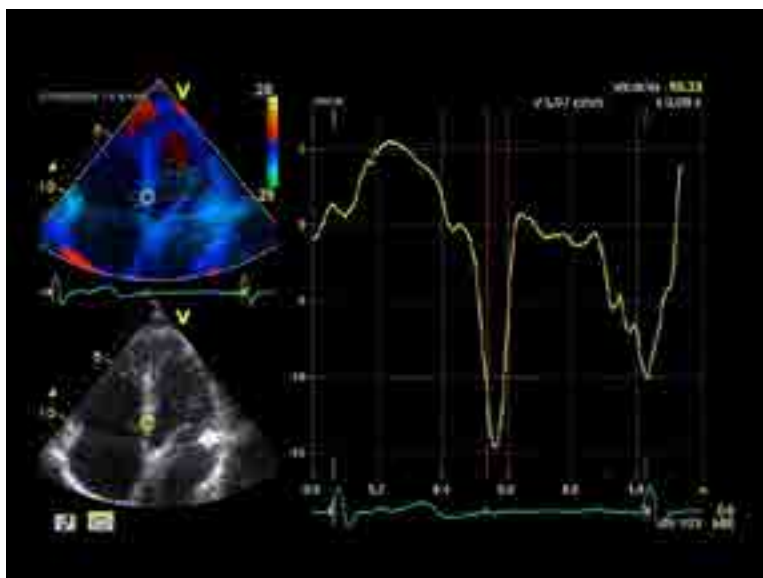
Dersom man ønsker en mer «fysiologisk» arbeidstest kan denne utføres med pasienten liggende på en ergometersykel. De vanligste indikasjoner er utredning av pasienter med hypertrofisk kardiomyopati, mitralstenose og koarktasjon/rekoarktasjon, der man ønsker å kartlegge trykkgradienter under belastning.

### Kontrastekko

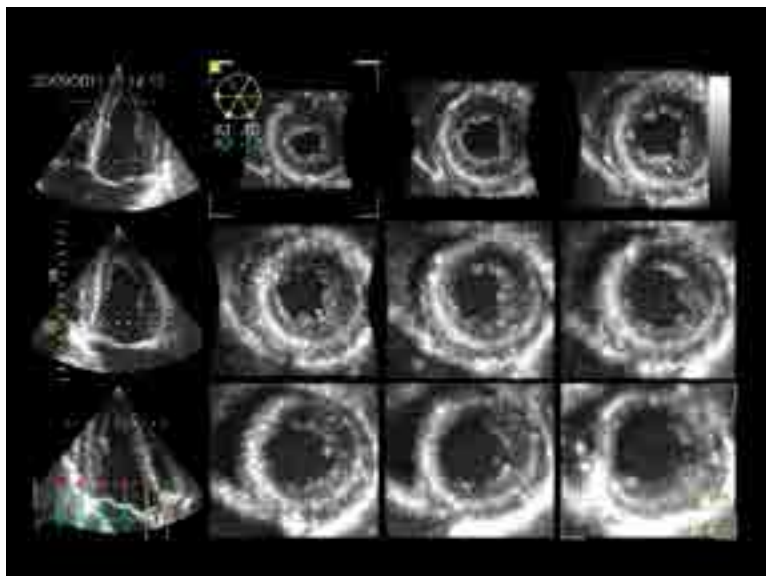
Den enkleste formen er bruk av agitert saltvannskontrast som anvendes ved blant annet diagnostikk av åpenstående foramen ovale. Bruken av spesiallagde kontrastmidler for ultralyd er begrenset, men anvendes for å definere endokard bedre, for å vurdere venstre ventrikkels kontraksjoner, spesielt i forbindelse med stress-ekkokardiografi, og ved mistanke om tromber. Intracoronar kontrast for å bedømme perfusjon har vist seg nyttig, men krever god erfaring og stort volum.

### Vevsdoppler

Bruk av vevsdoppler gjør det mulig å måle hastigheter og deformasjoner i myokard, og dermed få et mer objektivt mål på myokardfunksjonen. Vevsdoppler ble tidlig anvendt for påvisning av regional dysfunksjon ved koronarsykdom. Hvorvidt



Figur 3: Vevsdoppler opptak fra apex som viser alle hjertets kamre. Myokard hastigheter er fargekodet, hvor hastigheter mot proben (apex) er kodet rødt, og hastigheter fra proben kodet blått. Hastighetskurven angir systoliske og diastoliske hastigheter basalt i septum.



Figur 4: Tredimensjonal ekkografi fra apex viser multiple simultane kortaksnitt av et normalt hjerte (venstre ventrikkel). Øverst til venstre er apex og nederst til høyre er basale del av ventrikkelen (nær mitralklaffen).

metoden har en tilleggsnytte utover konvensjonelle metoder, gjenstår fortsatt å se. En rekke studier er gjort hvor man anvender vevsdoppler for å avdekke ulike subkliniske tilstander. Man finner bedre sensitivitet med vevsdoppler, enn ved EF eksempelvis, men på individnivå blir metoden mer usikker. Dessuten trenger man et større normalmateriale med standardavvik for å kunne anvende metoden i klinikken. En annen utfordring er funn av betydelige måleavvik blant ulike maskinleverandører. Det arbeides nå med å standardisere målingene bedre hos maskinleverandørene. Størst nytte av vevsdoppler synes foreløpig å foreligge ved diastolisk dysfunksjon. Kombinasjonen av fylningsparametre og vevshastigheter kan avdekke såkalt pseudonormalisering, slik at den diagnostiske treffsikkerheten blir bedre. Det gjøres et betydelig forskningsarbeid innen feltet, og det er sannsynlig at metoden vil få en større plass i den kliniske hverdag i framtiden.

### Tredimensjonal ultralyd

Tredimensjonal ultralyd er i dag et viktig supplement til dagens standard ekkokardiografi<sup>8</sup>. De siste årene har det vært en rivende teknologisk utvikling med muligheter for å gjøre opptak i sann tid. Det er også muligheter i dag for å gjøre 3D registreringer med bruk av transøsofagusekko. Dette gir muligheter for enda bedre anatomisk framstilling

av strukturer, noe som er spesielt nyttig ved diagnostikk av mitralklaffesykdom. Best dokumentasjon foreligger når det gjelder beregning av venstre hjertekammers volum og ejsjonsfraksjon (EF), samt diagnostikk av mitralklaffesykdom. Metoden har også teoretiske fortrinn som veiledning ved kateterbaserte intervensjoner samt ved diagnostikk av kardiomyopier og komplekse medfødte hjertefeil. Større kliniske studier er nødvendig for å vise tilleggsnytt av tredimensjonal ekkokardiografi.

### Utdanning i ekkokardiografi i Norge

Det stilles krav til noe kunnskaper i ekkokardiografi for å oppnå spesialiteten indremedisin. I det nye obligatoriske kurset i kardiologi for indremedisinere, er ekkokardiografi tatt inn som en viktig del av kurset. Her vektlegges vurdering av venstre ventrikkels funksjon, perikardvæske og vanlige klaffefeil. Det er i tillegg etablert årlige grunnkurs i ekkokardiografi i hver helseregion. For grenspesialiteten hjertesykdommer stilles det krav til gjennomførte prosedyrer: > 300 transthorakale ekkokardiografier og > 20 transøsofageale. I tillegg er det krav om gjennomført videregående kurs i ekkokardiografi.

### Konklusjon

Ekkokardiografi har i dag en helt sentral plass i utredningen av

pasienter med mistanke om hjertesykdom. Behovet for ekkokardiografiske undersøkelser har derfor vært i betydelig økning over de siste 10 år, og er et nødvendig tilbud ved alle sykehus som behandler hjertepasienter. Undersøkelsen er non-invasiv, ufarlig og kan utføres med utstyr som lett kan bringes til pasienten. I tillegg er undersøkelsen rimelig i forhold til andre metoder som benyttes ved hjertediagnostikk. Nyere metoder som vevsdoppler og tredimensjonal ekkokardiografi er nyttige supplement til konvensjonell ultralyd, men større kliniske studier trengs for å dokumentere deres plass i utredningen av hjertesykdom ●

#### Referanser:

1. Edler I, Gustafson A. Ultrasonic cardiogram in mitral stenosis; preliminary communication. *Acta Med Scand.* Nov 15 1957;159(2):85-90.
2. Hølen J, Aaslid R, Landmark K, et al. Determination of pressure gradient in mitral stenosis with a non-invasive ultrasound Doppler technique. *Acta Med Scand.* 1976;199(6):455-460.
3. Hatle L, Angelsen B, Tromsdal A. Noninvasive assessment of atrioventricular pressure half-time by Doppler ultrasound. *Circulation.* Nov 1979;60(5):1096-1104.
4. Heimdal A, Støylen A, Torp H, et al. Real-time strain rate imaging of the left ventricle by ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr.* Nov 1998;11(11):1013-1019.
5. Urheim S, Edvardsen T, Torp H, et al. Myocardial strain by Doppler echocardiography. Validation of a new method to quantify regional myocardial function. *Circulation.* Sep 5 2000;102(10):1158-1164.
6. Taylor J. ESC/EACTS Guidelines on the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* Oct;33(19):2371-2372.
7. Fragasso G, Lu C, Dabrowski P, et al. Comparison of stress/rest myocardial perfusion tomography, dipyridamole and dobutamine stress echocardiography for the detection of coronary disease in hypertensive patients with chest pain and positive exercise test. *J Am Coll Cardiol.* Aug 1999;34(2):441-447.
8. Urheim S, Andersen K, Aakhus S. Three-dimensional ultrasound in cardiological diagnostics. *Tidsskr Nor Lægeforen.* Oct 16;132(19):2171-2174.



# Pradaxa® gir signifikant bedre forebyggelse av hjerneslag og systemiske emboli vs. warfarin ved atrieflimmer<sup>1,2,3,\*,#</sup>

**Eneste** antikoagulant som reduserer risikoen for **hjerneinfarkt** sammenliknet med warfarin<sup>1,2,3,\*</sup>

#Godkjent indikasjon: Forebygging av slag og systemisk embolisme hos voksne med ikke-valvulær atrieflimmer med én eller flere av følgende risikofaktorer; tidligere slag, TIA, eller systemisk emboli, venstre ventrikkel ejectivesfraksjon <40%, symptomatisk hjertesvikt ≥NYHA klasse 2, alder ≥75 år, alder ≥65 år og én av følgende: Diabetes, koronarsykdom eller hypertensjon.

Refusjonskoder: ICPC

Kode	Tekst	Vilkår
K78	Atrieflimmer/flutter	-

ICD

Kode	Tekst	Vilkår
I48	Atrieflimmer og flutter	-

Vilkår: Ingen spesielle vilkår.

Primært endepunkt\*: 35% reduksjon i forekomst av hjerneslag og systemisk emboli vs warfarin ( $p < 0.001$ ) (95% CI (0.52-0.81)).<sup>1,2,3</sup> 25% reduksjon vs warfarin i forekomst av hjerneinfarkt ( $p=0.003$ ) (95% CI (0.58-0.97)).<sup>1,2,3</sup> 74% reduksjon vs warfarin i forekomst av hjerneblødning ( $p > 0.001$ ) (95% CI (0.14-0.49)).<sup>1,2,3</sup>

\*Dosering 150 mg x 2 dgl. Mediantid tilbrakt i terapeutisk intervall (INR 2-3): 67%<sup>1,2</sup>

Dosering: Anbefalt standard døgndose er 300 mg fordelt på 150 mg morgen og 150 mg kveld. Spesielle pasientgrupper som skal behandles med redusert daglig dose på grunn av økt blødningsrisiko (220 mg tatt som en kapsel 110 mg to ganger daglig); pasienter ≥ 80 år; pasienter som får samtidig behandling med verapamil, i dette tilfelle skal Pradaxa® og verapamil tas på samme tidspunkt. Før behandling med Pradaxa® startes, må nyrefunksjonen undersøkes for å utelukke pasienter med alvorlig nedsatt nyrefunksjon (dvs. CrCL < 30 ml/min). Under behandlingen må nyrefunksjonen følges i visse kliniske situasjoner der det er mistanke om nedsatt eller forverret nyrefunksjon. Hos pasienter > 75 år og hos pasienter med nyresvikt bør nyrefunksjonen undersøkes minst en gang i året.

Sikkerhetsinformasjon: I likhet med alle antitrombotika bør Pradaxa® brukes med forsiktighet hos pasienter med økt blødningsrisiko. Alle pasienter som legen vurderer har ekstra blødningsrisiko bør vurderes behandlet med redusert dose. For utfyllende informasjon om sikker bruk av Pradaxa®, se forskrivningsveiledning på [www.pradaxa.no](http://www.pradaxa.no). Alle pasienter som forskrives Pradaxa® skal få utdelt et pasientkort av legen.

**Pradaxa®**  
dabigatran etexilate

# Ultralyd ved lungesykdommer

Moderne lungeultralyd er ustrakt brukt i flere fagfelt som akuttmedisin, intensivmedisin, kirurgi, og adapteres nå også i større grad av lunge- og indremedisin. Fordelene med å kunne gjøre ultralydundersøkelser av lungene er mange, blant annet i form av raskere diagnostikk og behandling uten strålefare for pasientene. Denne fagartikkelen beskriver teknikken, prinsipper for lungeultralyd og noen viktige kliniske applikasjoner. Til slutt foreslås litteratur for ytterligere fordypning i emnet.

Nils Petter Oveland, Anestesi og Intensivavdelingen Stavanger Universitetssjukehus. Forsker i Stiftelsen Norsk Luftambulansse.



Nils Petter Oveland

Tradisjonelt har ultralyd blitt sett på som uegnet til å undersøke luftholdige organer slik som lunger, men metoden har de siste årene vist seg også å være god til for å diagnostisere lungesykdommer. Utviklingen av lungeultralyd skyldes ikke bedre og mer sofistikert utstyr, men mer kunnskap om tolkningen av artefakter som oppstår der de to pleurahinnene møtes (pleuralinjen). Fordi nesten alle akutte tilstander som oppstår i lungene kommer i kontakt med denne pleuralinjen kan ulike sykdommer/syndromer

skilles fra hverandre. Bruk av bærbare og mobile ultralydapparat gjør at klinikerer tidlig kan få svar på diagnostiske problemstillinger enten dette er i mottakssituasjoner eller rundt på sengeposter. Ultralyd ved "sengekanten" kan være et meget viktig hjelpemiddel som kan styre behandlingen av pasientene, spare tid og ikke minst kostnader knyttet til andre undersøkelser.

## Teknikk

Et enkelt to-dimensjonalt (B-mode) ultralydapparat med en middel-

frekvent (5-8 MHz) mikrokonveks eller høyfrekvent (10-15 MHz) lineære probe gir de beste bildene. Inni brystkassen/lungen er det luft-væske overganger som gir opphavet til artefaktene man tolker. Disse har ofte utgangspunkt i pleuralinjen og er dynamiske (dvs. beveger seg synkront med respirasjonsbevegelsene). Når man undersøker lungene er det viktig med en systemisk tilnærming slik som beskrevet i Figur 1.

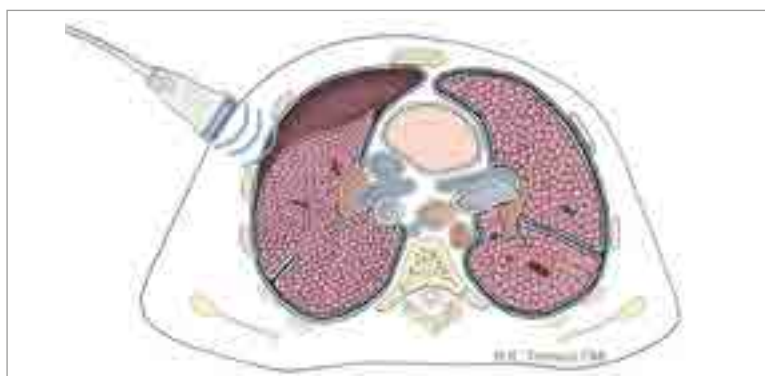


Figur 1: Lungen er et stort organ som undersøkes med pasienten i liggende stilling med hendene bak hodet. Brystkassen deles inn i en anterior del (fra sternum til fremre aksillære linje) og en lateral del (mellom fremre og bakre aksillære linje), som begge undersøkes med proben i ulike plan: longitudinell og skrått.

**A) Pleuralinjen:** Start alltid med å identifisere pleura mellom to ribben (hvit pil) ved å holde markøren til proben i retning av hodet. Pleuralinjen vil vises som en hvit linje mellom to ribbenskygger og dette bildet ligner en "flaggermus" (derav navnet "Bat sign").

**B)** Ved å rotere proben i mer skrå retning sammenfaller den med interkostal-rommet og ribbenskyggene forsvinner. Pleura ses da som

en hvit tydelig linje som går tvers over ultralydskjermen (hvit pil). Proben beveges så langs interkostal-rommet bakover mot pasientens rygg (pil på brystkassen) samtidig som en ser etter artefakter og tegn som indikerer sykdom. Noen ganger vil det være nødvendig å bruke M-mode for å studere bevegelser av pleurahinnene. Undersøkelsen gjentas i flere interkostal-rom for å dekke hele lungeflaten.



Figur 2: Pneumothorax høyre side.  
Kari M. Toverud (medisinsk illustratør).

### Tegn og artefakter

- Det første viktige dynamiske tegnet en skal se etter er "lunge-glidning". Dette er horisontale "frem og tilbake" bevegelser av pleuralinjen som er synkrone med respirasjonen. Oppløsningen på ultralydskjermen er ofte ikke god nok til å skille de to pleurahinnene fra hverandre, og glidebevegelsen er et indirekte tegn på at parietal og visceral pleura er i kontakt med hverandre.
- B-linjer (se bildet i midten av figur 1B) er vertikale hyper-ekkoiske linjer som strekker seg fra pleuralinjen ut til bunnen av skjermen. Dette er artefakter som oppstår grunnnet multiple refleksjoner av ultralydbølgen mellom pleurahinnene eller mellom interlobulære septa før bølgen returnerer til proben. Dermed tolker apparatet dette som et vertikalt ekko som kommer fra dypet. B-linjene beveger seg også synkront med respirasjonsbevegelsen.
- Ved pleura-eksudat eller transudat vil et væskelag legge seg rundt lungen og komprimere lungevevet. Væsken er sort og den atelektatiske lungen grå/hvit.
- Ved lungekonsolidering er det sub-pleurale fortetninger av lungeparenkymet. Fra å ikke kunne fremstilles på ultralydskjermen, vil lungen ligne mer på annet vev i kroppen (kalles ofte heparinisering av lungen).

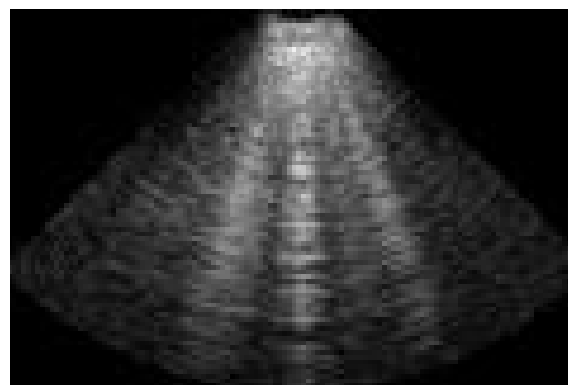
### Kliniske applikasjoner

**Pneumothorax** (fig. 2) kan oppstå spontant eller traumatisk og skyldes at luft kommer inn i brystkassen og skiller de to pleurahinnene fra hverandre. Dermed forsvinner "lunge-glidningen" og eventuelle B-linjer ved respirasjon. Der den kollapsede lungen fremdeles er i kontakt med innsiden av brystveggen vil "lunge-glidning" og B-linjer fremdeles kunne ses. Påvisning av to sameksisterende ultralydsmønstre; lunge-glidning/ B-linjer og fravær av lunge-glidning/ B-linjer er patognomonisk for pneumothorax.

**Interstitielt syndrom** (fig. 3 og 4) er en samling av tilstander som alle fortykker de sub-pleurale interlobulære septa. Gassholdige alveoler vil dermed være omgitt av et væskeholdig interstitium som "fanger" ultralydbølgen før den returnerer til proben. Multiple B-linjer vil da fremkomme på skjermen, og tre eller flere slike B-linjer mellom to ribben i et longitudinell bilde er klart patologisk (ultralydbildet er ekvivalent med Kerley-linjer på et røntgenbilde av brystkassen). Dersom en finner to separate positive lunge regioner med slikt "B-mønster" er interstitielt syndrom sannsynlig.

Årsaker til dette kan være:

- > Lungeødem av ulike årsaker.
- > Interstitiell lungebetennelse eller pneumonitt.
- > Diffus parenkymal lunge-sykdom (lungefibrose).



Figur 3: B-linjer som går fra pleura og helt til enden av ultralydskjermen. Inntil tre slike i et bilde kan være normalt.



Figur 4: Interstitielt syndrom. Multiple B-linjer hos en pasient med lungeødem.



Figur 5: Pleuravæske rundt lungespissen.



Figur 6: Konsolidering av lungevevet får det til å ligne på leverparenchym. Enkelte luft-bronkogram er også synlige.

**Pleuravæske** (fig. 5) er en "sjø" av væske som har kommet inn mellom de to pleurahinnene. Den atelektatiske lungen vil ofte ligge å flyte frem og tilbake samt bevege seg noe ved respirasjon. Væsken har normalt et homogent an-ekkoisk sort mønster ved transudat og visse typer eksudat. Væske som inneholder flytende ekkogivende substans tyder på empyem eller blødning (hemothorax). Det beste stedet å se etter pleuravæske hos liggende pasienter er ved bakre aksillære linje med proben rettet mot diafragma. Denne tilstanden er meget vanlig hos dårlige pasienter og kan gi både nedsatt respirasjon og sirkulasjon. Behandlingen er pleuradrenasje.

**Alveolær konsolidering** (fig. 6) ses når mange alveoler fylles med væske/puss. Igjen vil det være fortykkende interlobulære septa, men de er nå omgitt av væske istedenfor luft. Dermed vil det ikke dannes resonans-artefakter (dvs. B-linjer). Ultralydbølgene vil treffe multiple luft-væskespeil og det kan ses

luft-bronkogram. Lungen tar en form som ligner på levervev. Noen ganger ses det B-linjer i lungekanten.

Årsaker til alveolær konsolidering kan være:

- > Infeksjon
- > Lungeemboli
- > Lungekreft og metastaser
- > Atelektase
- > Lungekontusjon etter trauma

#### Oppsummering

Lungeultralyd er en ikke invasiv teknikk som kan brukes til å diagnostisere en rekke tilstander. Dagens bærbare og mobile ultralyd-apparat gjør at pasientene kan undersøkes uansett klinisk setting (prehospitall, i akuttmottak og på sengepost). Nyttan av ultralyd er åpenbar, men undersøkelsene skal alltid tolkes sammen med andre kliniske, radiologiske og laboratoriske funn. Eksempelvis; et interstitielt syndrom (B-mønster) hos en dyspneisk pasient med hjertesykdom/svikt kan være forenlig med lungeødem. Finner en derimot det

samme B-linje mønsteret hos en hjerterisk pasient med sepsis vil ARDS eller lungebetennelse være mer sannsynlig). Om lungeultralyd i fremtiden blir legenes "nye stetoskop" gjenstår å se ●

#### Aktuell litteratur

1. Lichtenstein DA, Meziere GA: Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest* 2008, 134(1):117-125.
2. Lichtenstein DA: Whole body ultrasonography in the critical ill. : Springer; 2010.
3. Volpicelli G: Sonographic diagnosis of pneumothorax. *Intensive care medicine* 2011, 37(2):224-232.
4. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, Melniker L, Gargani L, Noble VE, Via G et al: International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive care medicine* 2012, 38(4):577-591.
5. Volpicelli G, Mussa A, Garofalo G, Cardinale L, Casoli G, Perotto F, Fava C, Frascisco M: Bedside lung ultrasound in the assessment of alveolar-interstitial syndrome. *The American journal of emergency medicine* 2006, 24(6):689-696.
6. Lichtenstein DA, Loubieres Y: Lung sonography in pulmonary embolism. *Chest* 2003, 123(6):2154; author reply 2154-2155.
7. Lichtenstein DA, Lascols N, Meziere G, Gepner A: Ultrasound diagnosis of alveolar consolidation in the critically ill. *Intensive care medicine* 2004, 30(2):276-281.
8. Oveland NP, Waldron B, Bogale N, Bech K, Sloth E: Focus Assessed Transthoracic Echocardiography (FATE) to diagnose pleural effusions causing haemodynamic compromise. *Case Reports in Clinical Medicine* 2013, In press.

# Ultralyddiagnostikk ved nyresykdommer

Ultralydundersøkelse er indisert i all diagnostikk og utredning av sykdom i nyrer og urinveier. Når konsultasjonen integrerer pasientnær sann-tids bildediagnostikk, anamnese og vanlig klinisk undersøkelse, blod- og urinprøver, medfører dette økt diagnostisk utbytte for lege og pasient. Sammenhengen mellom nefrologiske og urologiske sykdommer tydeliggjøres da ofte, utredningen blir mer målrettet, og tid og ressurser spares. Opplæring i praktisk relevant ultralyddiagnostikk bør inngå i basisutdanning av legestudenter og leger i indremedisinske fag.

Einar Svarstad, seksjonsoverlege, professor dr. med., Nefrologisk seksjon, Medisinsk avdeling, Haukeland universitetssykehus og Klinisk Institutt 1, Universitetet i Bergen.



Einar Svarstad

Kronisk nyresykdom rammer ca. 10 % av den voksne befolkning og forekomst av akutt nyresvikt er økende. Risikogrupper er bl.a. eldre, pasienter med hypertensjon, diabetikere, overvektige og mange innvandrergupper (1). Proteinuri og hematuri er vanlige funn ved sykdom i nyrer og urinveier. Det er en viss as-

sosiasjon mellom mengde proteinuri og alvorlighetsgrad av nyresykdom, men det er ingen slik relasjon mellom hematuri og alvorlighetsgrad. Når kliniske parametre kombineres med pasientnær bildediagnostikk, økes det diagnostiske utbytte. En målrettet ultralydundersøkelse er erfaringsmessig meget nyttig både for lege

og pasient, særlig når den benyttes som en del av status presens.

Ultralydundersøkelse av nyrene er indisert i all diagnostikk av primær nyresykdom og ved nyreaffeksjon sekundært til andre lidelser. Ultralydmetodikk benyttes også rutinemessig i kontroll og oppfølging av pasienter



Figur 1: Normal nyre med største lengde 11.49 cm og normal parenkymbredde (større enn 10 mm, se cm-skala til høyre). Parenkymet består av bark og marg. Her fremstår barken med normal ekkogenisitet lik leverekko, mens marginen (pyramidene) er hypoekkoiske. Hos mange pasienter kan man ikke skille mellom ekkogenisiteten i bark og marg.

med tidligere kjent nyrelidelse. Metoden gir klinikerer en unik mulighet til å kombinere aktuelle kliniske funn (f.eks. en oppfylling i abdomen), funksjonsparametre (f. eks. serum kreatinin, proteinuri) og anatomisk diagnostikk (bildediagnostikk). I tillegg til direkte diagnostiske funn vil ultralydundersøkelsen kunne avklare behov for tilleggsundersøkelser og ofte også gi viktig prognostisk informasjon. Derved kan ultralydfunnet ofte betraktes som en «biomarkør» på samme måte som f.eks. serumkreatinin. I vår travle hverdag er kombinert ultralyddiagnostikk og klinisk undersøkelse både tids- og kostnadsbesparende; man kan ofte unngå forsinkelser i utredning av pasienter med nyre- og urinveislidelser og oppnå en mer målrettet henvisningspraksis. Således vil klinikerens bruk av «status presens» ultralyddiagnostikk være et meget godt eksempel på hvordan dagens økende krav til fremskutt spesialistkompetanse kan effektivisere pasientbehandlingen.

#### Den normale nyre

De basale nyreparametre består av *nyrelengde* (målt fra pol til pol), *parenkymbredde* og *ekkoegenisitet* (figur 1). Nyrens overflate har normalt en jevn og glatt kontur med sammenfalt ekkorikt (hvitlig utseende) nyrebekken. Lengste nyreakse måler vanligvis hos voksne > 10 cm fra pol til pol, men er avhengig av kroppsoverflate og kjønn, og avtar ofte med økende alder ettersom også nyrefunksjonen svekkes med alderen. Parenkymbredden skal normalt være > 10 mm, og er ofte 15-20 mm, også denne avtar oftest med økende alder (2). Parenkymbredden vil ofte kunne variere betydelig i en og samme nyre, og måles ved overgangen mellom pyramide (nyremarg) og Bertinske søyler (figur 2). Pyramidene vil hos noen pasienter fremtre hypoekkoisk i forhold til resten av nyreparenkymet, men ofte kan man ikke skille bildemessig mellom bark og marg i parenkymet. I slike tilfelle måles parenkymbredden i et representativt område.

Både nyrelengde og parenkymbredde må være normale for at nyren skal sies å ha normal størrelse (figur 1). Noen ganger vil parenkymbredden kunne være redusert selv om nyrenes lengde er normal (ses f. eks. ved

iskemisk nyreskade sekundært til generell arteriosklerose og nyrearteriestenose). Det er ingen etablert metode tilgjengelig for å måle volum eller areal av parenkym, en slik metode er ønskelig ettersom studier har vist en tydelig korrelasjon mellom parenkymvolum og glomerulær filtrasjonsrate hos friske personer (3).

Nyrenes ekkogenisitet måles på en skala fra 0 til ++++. Normal ekkogenisitet angis som 0 - + (tabell 1). Økt ekkogenisitet (++ - ++++) korrelerer uspesifikt til grad av histopatologiske forandringer (glomerulosklerose, tubulusatrofi, leukocytinfiltrasjon og sylindre), og gir ikke spesifikk morfologisk informasjon (4). Økt ekkogenisitet vil også kunne ses ved diffuse kalknedslag (nefrokalsinose). Ved funn av ekkorike nyrer må man vurdere indikasjon for nyrebiopsi, dette kan være en haste-prosedyre dersom kliniske funn, blod- og urinprøver gir mistanke om raskt progredierende glomerulonefritter (f. eks. Wegeners granulomatose, lupusne fritt o.a.) (figur 2). Normal ekkogenisitet utelukker imidlertid ikke potensielt alvorlig nyresykdom, og indikasjon for biopsi er en beslutning som tas på grunnlag av kliniske funn, laboratorieprøver og bildediagnostikk.

#### Direkte (spesifikke) og indirekte (uspesifikke) diagnoser

Nyrelengde og ekkogenisitet er uspesifikke parametre som generelt gir mer informasjon om funksjon og rehabiliteringspotensiale enn om spesifikk underliggende nyresykdom. Derfor kan bildene først tolkes optimalt i lys av både klinisk informasjon og laboratoriedata, og evt. i lys av morfologisk diagnostikk (nyrebiopsi). Ultralyddiagnostikk ved nyresykdommer kan derfor inndeles i indirekte (uspesifikke) og direkte (spesifikke) diagnoser, og basert på

#### Indikasjoner for ultralydundersøkelse i nefrologisk diagnostikk

Hematuri  
Proteinuri  
Forhøyet serumkreatinin  
Utredning av hypertensjon  
Utredning av allmennsymptomer, vekttautap, hyperkalsemi og forhøyede inflammasjonsprøver  
Recidiverende urinveisinfeksjoner  
Prostatisme  
Mistanke om blæredysfunksjon (eldre, diabetikere)  
Abdominalsmarter  
Kontroll av pasienter med kjent nyresykdom

en samlet vurdering gjøres deretter en kvalifisert og målrettet utredning. Eksempel på underliggende spesifikke årsaker til «indirekte» eller «uspesifikke» ultralyddiagnoser (f. eks. normoekkoiske eller hyperekoiske nyrer, eller hydronefrose) ved tidlig ultralyddiagnostikk (tabell 2) kan således være hypertensiv nyresykdom (nefrosklerose, typisk klinikk med hypertensjon), Ig-A-nefritt (som er den vanligste av alle kroniske glomerulonefritter, og som først kan bekreftes ved nyrebiopsi), Wegeners granulomatose (ANCA positivitet og typiske funn ved nyrebiopsi), blærecancer, prostatacancer eller nyrestein(er) (f. eks. ved funn av ensidig eller dobbelsidig hydronefrose).

Tabell 2 viser eksempler på diagnoser og problemstillinger som tradisjonelt involverer både indremedisinske og kirurgiske sykdommer. Mange indremedisinere vil være godt kjent med at mange av våre pasienter har kombinerte nefrologiske og urologiske lidelser som ikke alltid erkjennes tidnok, og hvor både diagnostikk og behandling forsinkes

**Tabell 1. Nyreparenkymets ekkogenisitet graderes fra 0 til 3 bedømt i forhold til ekkotetthet i lever (høyre nyre, normalt leverekko er en forutsetning) og nyrebekken (ref 4)**

Skåring av nyre-ekkoegenisitet	Ekkogenisitet i forhold til lever og nyrebekken
0	Mørkere enn leverens ekkotetthet
1	Likt leverens ekkotetthet
2	Lysere ekkotetthet enn lever og mørkere enn nyrebekken
3	Like lys ekkotetthet som nyrebekkenet

**Tabell 2. Oversikt over uspesifikke og spesifikke ultralydfunn som gir hhv. indirekte og direkte kliniske diagnoser, og som kan effektivisere diagnostikk og utredning.**

KLINISK PRESENTASJON. BLOD- OG URINPRØVE ULTRALYD	
Indirekte diagnoser	Direkte diagnoser
Nyrestørrelse Ekkogenisitet Hydronefrose	Konkrementer Cyste Solide tumores Normale funn
Endret/målrettet henvisningspraksis til spesialist Rasjonell og ressursgunstig diagnostikk	

ved tradisjonell «seksjonert» håndtering (f.eks. pasienter med akutt nyresvikt, dehydrering, kardiovaskulær sykdom, urinveisinfeksjon, postrenal nyresykdom). Fremskutt spesialistkompetanse som i fellesskap håndterer denne type klinisk diagnostikk av sammensatte lidelser uten tidstap, vil være en etterspurt ekspertise i tiden fremover. Pasientnær integrert klinisk ultralyddiagnostikk og klinisk undersøkelse vil være et utmerket hjelpemiddel i slike tilfeller.

#### Kombinert diagnostisk og prognostisk informasjon

I tillegg til rask diagnostisk informasjon vil klinikerer som gjør den initiale ultralydundersøkelsen, umiddelbart få viktig informasjon om foreliggende rehabiliteringspotensiale basert på en samlet og kvalifisert vurdering av ultralydfunn, klinikk og laboratoriedata.

Følgende eksempler illustrerer dette:

1. Dersom pasienten har forhøyet serumkreatinin og nyrene har *normal* størrelse (lengde og parenkymbredde), legges diagnostikk og behandling opp med tanke på at nyrefunksjo-

- nen potensielt vil kunne normaliseres, og tiltakene vil ofte haste.
2. Dersom pasienten har forhøyet serumkreatinin og små nyrer (figur 3) med tap av nyreparenkym, kan man ikke forvente (fullstendig) normalisering av nyrefunksjonen, og utredning og hastetiltak legges opp deretter.
3. Dersom pasienten har forhøyet serumkreatinin og samtidig én normal og én skrumpet nyre ultrasonografisk, vet man umiddelbart at også den tilsynelatende normale nyren må ha en parenkym- eller karskade (siden kreatinverdier er forhøyet), og utredning/ behandling legges opp deretter. Hvis man f.eks. klinisk mistenker nyrearteriestenose, haster det å avklare om det foreligger en signifikant stenose på arterien til den normalt store nyren

#### Ultralyddiagnostikk og nyrebiopsier ved Nyreseksjonen ved Haukeland Universitetssykehus

En viktig forutsetning for å kunne integrere ultralyddiagnostikk i klinisk praksis er at ultralydutstyr er tilgjengelig uten tidstap når klinikerer har bruk for det. Vi har i mange år benyttet denne teknologien (5) og har et

eget ultralydrom som disponeres av våre leger og er lokalisert ved poliklinikken. Fasilitetene benyttes også for innleggende pasienter. Alle våre spesialistkandidater og nefrologer har derfor tilbud om opplæring og supervisjon i bruk av ultralyd til rutinediagnostikk og nyrebiopsier. Seksjonens fasiliteter og ultralydutstyr brukes også til utførelse av nyrebiopsier som hos oss gjøres av nefrologene, også dette kan evt. gjøres på kort varsel. En slik organisering har vært en forutsetning for vellykket implementering av pasientnær ultralyddiagnostikk hos oss, og er også en sentral forutsetning for gode rutiner knyttet til nyrebiopsivirkomheten. Historisk og internasjonalt var nefrologenes engasjement for nyrebiopsier en viktig faktor bak opprettelsen av spesialiteten nyresykdommer i 1960-årene. Vår avdeling har i dag ansvar for Det Norske Nyrebiopsiregisteret som trolig er verdens største aktive nyrebiopsiregister med ca. 12.000 nyrebiopsier, og en nylig viktig publikasjon fra Nyreforskningsgruppen ved vårt sykehus har vist lav risiko ved nyrebiopsier utført ved moderne ultralydveiledet teknikk (6) ●

#### Referanser

1. Hallan SI, Coresh J, Astor BC et al. International comparison of the relationship of chronic kidney disease prevalence and ESRD risk. *J Am Soc Nephrol* 2006; 17: 2275-2284
2. Buchholz NP, Abbas F, Biyabani SR, Afzal M, Javed Q, Rizvi I, Talati J. Ultrasonographic renal size in individuals without known renal disease. *J Pak Med Assoc.* 2000 Jan;50(1):12-6
3. Johnson S, Rishi R, Andone A, Khawandi W, Al-Said J, Gletsu-Miller N, Lin E, Baumgarten DA, O'Neill WC. Determinants and functional significance of renal parenchymal volume in adults. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011 Jan;6(1):70-6
4. Hricak H, Cruz C, Romanski R, Uniewski MH, Levin NW, Madrazo BL, Sandler MA, Eyer WR. Renal parenchymal disease: sonographic-histologic correlation. *Radiology.* 1982 Jul;144(1):141-7
5. Svarstad E, Iversen BM. Use of ultrasonic diagnosis in nephrology. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 1987 Nov 20;107(32):2858-61
6. Tøndel C, Vikse BE, Bostad L, Svarstad E. Safety and complications of percutaneous kidney biopsies in 715 children and 8573 adults in Norway 1988-2010. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012 Oct;7(10):1591-7



Figur 2: Ekkorisk (++) nyre med normal størrelse (lengste akse 12.29 cm og parenkymbredde 2.58 cm). Ved slike funn kan det haste med å utføre nyrebiopsi dersom anamnese, kliniske funn og/eller blodprøver ikke kan utelukke at det foreligger en hurtig progressiv glomerulonefritt.



Figur 3: Bilaterale skrumpnyrer hos pasient med alvorlig kronisk nyresvikt i stadium 5. Funnet er uspesifikt og ultralydbildet alene gir ikke informasjon om årsaken til nyresykdommen.

# Renvela®

## sevelamerkarbonat



## Effektiv fosfatbinder<sup>2</sup> Metall- og kalsiumfri<sup>1</sup> Både som pulver og tabletter<sup>1</sup>

### Renvela Genzyme Middel mot hyperfosfatemi

ATC-nr.: V03A E02

**TABLETTER, filmdrasjerte 800 mg:** Hver tablett inneholder: Sevelamerkarbonat 800 mg, hjelpestoffer. Farge-stoff: Sort jernoksid (E 172). **PULVER TIL MIKSTUR, suspensjon 2,4 g:** Hver dosepose inneholder: Sevelamerkarbonat 2,4 g, propylenglykollalginat, natriumklorid, sukralose. Farge-stoff: Jernoksid (E 172). Sitronsmak. **Indikasjoner:** Behandling av hyperfosfatemi hos voksne pasienter som får hemodialyse eller peritoneal dialyse. Behandling av hyperfosfatemi hos voksne pasienter med kronisk nyresykdom som ikke får dialyse med serumfosfor  $\geq 1,78$  mmol/liter. Bør brukes som én av flere behandlingsmetoder (som kan omfatte kalsiumtilskudd, 1,25-dihydroksoy-vitamin D3 eller en av dets analoger) for å kontrollere utviklingen av bensykdommer.

**Dosering:** Anbefalt startdose er 2,4 g eller 4,8 g pr. dag basert på kliniske behov og serumfosfornivå.

Serumfosfornivå	Total daglig startdose, tas til måltid
1,78-2,42 mmol/liter (5,5-7,5 mg/dl)	2,4 g <sup>1</sup> (1 tablett 3 ganger daglig eller 1 pose fordelt på 3 doser pr. dag)
$>2,42$ mmol/liter ( $>7,5$ mg/dl)	4,8 g <sup>1</sup> (2 tabletter 3 ganger daglig eller 2 poser fordelt på 3 doser pr. dag)

<sup>1</sup>Pluss etterfølgende titrering iht. instruksjoner.

Ved tidligere bruk av fosfatbindemidler (sevelamerhydroklorid eller kalsiumbasert), bør like doser (gram for gram) under overvåking av serumfosfornivåer for å sikre optimale daglige doser. Serumfosfornivået må overvåkes og dosen titreres hver 2.-4. uke til akseptabelt serumfosfornivå er nådd, deretter regelmessig overvåking. Pasienten skal holde sin forskrevne diett. Behandlingen vil være kontinuerlig basert på behovet for å kontrollere serumfosfornivået, og daglig dose forventes å være gjennomsnittlig ca. 6 g/dag. **Barn:** Anbefales ikke til barn <18 år pga. manglende sikkerhets- og effektdata.

**Administrering:** Tas 3 ganger daglig til måltid. Tablettene skal svelges hele og ikke knuses, tygges eller deles i mindre biter. **Kontraindikasjoner:** Overfølsomhet for noen av innholdsstoffene. Hypofosfatemi. Tarmobstruksjon. **Forsiktighetsregler:** Anbefales ikke ved kronisk nyresykdom uten dialyse med serumfosfor  $<1,78$  mmol/liter, da sikkerhet og effekt ikke er fastslått. Brukes med forsiktighet ved dysfagi, svelgeproblemer, alvorlige motilitetsforstyrrelser i mage/tarm, inkl. ubehandlet eller alvorlig gastroparese, retensjon av mageinnhold og unormal eller uregelmessig tarmaktivitet, aktiv inflammatorisk tarmsykdom eller omfattende mage-/tarmkirurgi, da sikkerhet og effekt ikke er fastslått. I svært sjeldne tilfeller er tarmobstruksjon og ileus/subileus observert under behandling med sevelamerhydroklorid. Forstoppelse kan være et foregående symptom. Pasienter med alvorlig forstoppelse bør følges nøye under behandling. Behandlingen bør revideres ved utvikling av alvorlig forstoppelse eller andre alvorlige mage-tarmsymptomer. Pasienter med kronisk nyresykdom kan utvikle lave nivåer av de fettløselige vitaminene A, D, E og K, avhengig av inntak via kosten og sykdommens alvorlighetsgrad. Preparatet kan muligens binde fettløselige vitaminer i fordøyd mat. Ved behandling uten tilskudd av vitaminer, bør serumstatus for vitamin A, D, E og K evalueres med jevne mellomrom. Vitamintilskudd bør gis om nødvendig. Pasienter med kronisk nyresykdom som ikke får dialyse, bør få vitamin D-tilskudd (ca. 400 IE naturlig vitamin D/dag), som kan inngå i et multivitaminpreparat som tas i tillegg til (men ikke samtidig med) sevelamerdosen. Hos peritoneal dialysepasienter anbefales dessuten overvåking av fettløselige vitaminer og folinsyre, da nivåene av vitamin A, D, E og K ikke ble målt i en klinisk studie med disse pasientene. Mulighet for folatmangel kan ikke utelukkes ved langtidsbehandling. Pasienter med kronisk nyresykdom kan utvikle hypokalsemi eller hyperkalsemi. Preparatet inneholder ikke kalsium. Serumnivå av kalsium skal derfor overvåkes regelmessig, og kalsium bør gis som kosttilskudd om nødvendig. Pasienter med kronisk nyresykdom er predisponert for å utvikle metabolsk acidose og serumnivået av bikarbonat bør

overvåkes. Dialysepasienter er utsatt for spesifikke infeksjoner. Peritonitt er en kjent komplikasjon ved peritoneal dialyse, og flere tilfeller er rapportert i sevelamergruppen enn i kontrollgruppen. Nøye overvåking skal sikre riktig bruk av egnet aseptisk teknikk og umiddelbar gjenkjennelse og behandling av alle tegn og symptomer på peritonitt. Problemer med å svelge tabletter er mindre vanlig rapportert. Mange tilfeller omfattet komorbide tilstander med svelgeproblemer eller unormale forhold i øsofagus. Forsiktighet bør utvises ved svelgeproblemer, mikstur bør vurderes. Tett overvåking av nivået av thyroideastimulerende hormon anbefales ved samtidig bruk av sevelamerkarbonat og levotyrosin. Akkumulering av sevelamer er ikke sett etter 1 års bruk. Mulig absorpsjon og akkumulering ved langtidsbehandling ( $>1$  år) kan ikke utelukkes. Preparatet er ikke indisert for behandling av hyperparatyroidisme. Ved sekundær hyperparatyroidisme bør preparatet brukes som én av flere behandlingsmetoder, som kan omfatte kalsiumtilskudd, 1,25-dihydroksoy-vitamin D<sub>3</sub> eller en av dets analoger, for å senke nivået av intakt parathyroideahormon. **Interaksjoner:** Interaksjonsstudier er ikke utført med dialysepasienter. Det er sett ca. 50% reduksjon i biotilgjengeligheten av ciprofloksacin ved samtidig administrering av sevelamerhydroklorid, og Renvela skal derfor ikke tas samtidig med ciprofloksacin. Reduserte nivåer av ciklosporin, mykofenolatmofetil og takrolimus er rapportert hos transplantasjonspasienter ved samtidig bruk av sevelamerhydroklorid, men ga ingen kliniske konsekvenser. Muligheten for interaksjon kan ikke utelukkes, og tett oppfølging av blodkonsentrasjoner av ciklosporin, mykofenolatmofetil og takrolimus bør vurderes under og etter seponering av kombinasjonsbehandling. Svært sjeldne tilfeller av hypotyroidisme er sett ved samtidig bruk av sevelamerhydroklorid og levotyrosin. Forsiktighet skal utvises ved samtidig bruk av legemidler mot arytmi og krampenanfall. Ved administrering av legemiddel hvor redusert biotilgjengelighet kan ha klinisk signifikant betydning for sikkerhet og effekt, bør legemidlet administreres minst 1 time før eller 3 timer etter sevelamerkarbonat, eller legen bør vurdere å overvåke blodnivåer. **Graviditet/Amning:** Overgang i placenta: Ingen data foreligger. Reproduksjonstoksitet er vist ved høye doser til rotter. Reduserer absorpsjonen av flere vitaminer, inkl. folinsyre. Risikoen for mennesker er ukjent. Skal ikke brukes under graviditet, hvis ikke strengt nødvendig, og bare etter en grundig nytte-/risikovurdering for mor og foster. **Overgang i morsmelk:** Ukjent, men usannsynlig pga. manglende absorpsjon. Ved vurdering hvorvidt amning/behandling skal fortsette/avbrytes, bør barnets nytte av amning og morens nytte av behandling tas i betraktning. **Bivirkninger:** Vanligst ( $\geq 5\%$ ) er bivirkninger i mage/tarm. De fleste av disse er svake til moderate. **Svært vanlige ( $\geq 1/10$ ):** Gastrointestinale: Diaré, dyspepsi, flatulens, magesmerter. Pruritus, utslett, tarmobstruksjon, ileus/subileus og tarmperforering kan forekomme. **Overdosering/Forgiftning:** Ingen rapporterte tilfeller. Ingen bivirkninger ved doser opptil 14 g sevelamerhydroklorid/dag i 8 dager. Til pasienter med kronisk nyresykdom var maks. gjennomsnittlig daglig dose 14,4 g i én enkeltdose. **Egenskaper:** **Klassifisering:** Ikke-absorbert fosfatbindende tværbundet polymer uten metall og kalsium. **Virkningsmekanisme:** Inneholder flere aminer adskilt med 1 karbon fra polymerskjelettet. Aminene blir protonert i magen og binder negativt ladede ioner, som fosfat, i tarmen. Ved å binde fosfat i mage-tarmkanalen og senke absorpsjonen, reduseres fosfatkonsentrasjonen i serum. Sevelamer binder også gallesyrer. **Absorpsjon:** Absorberes ikke. **Andre opplysninger:** Mikstur: Pulveret oppløses i 60 ml vann pr. pose før bruk. Suspensjonen må brukes innen 30 minutter etter rekonstituering. **Pakninger og priser:** TABLETTER, filmdrasjerte: 800 mg 180 stk. (flaske) 1707,10. PULVER TIL MIKSTUR, suspensjon: 2,4 g 90 stk. (dosepose) kr 2543,60.

FK-tekst: 30.04.2012

Ref.: 1. Renvela felleskatalogtekst (30.04.2012), 2. J. Delmez et al. Clinical Nephrology 2007;68(6):386-391

GENZYME, A SANOFI COMPANY  
Strandveien 15b, Pb. 133, 1325 Lysaker  
Tlf: 67 10 71 00 • Faks: 67 10 71 01  
www.sanofi.no

Genzyme er MT-innehaver for Renvela, som markedsføres av Sanofi

SANOFI RENAL 

# Ultrasonografi av lever og galleveier

Ultralydundersøkelse bør være den første bildemodalitet som utføres ved mistanke om lever- og galleveissykdommer. Metoden gir ofte hurtig og avgjørende diagnostisk informasjon.

Geir Folvik, overlege, Medisinsk avdeling, Haukeland universitetssykehus



Geir Folvik

Ultralydundersøkelse av lever og galleveier er ofte første bildemodalitet som anvendes ved mistanke om sykdom i disse organene. Ved ikterus og patologiske leverprøver kan ultralyd gi viktig informasjon og korrekt diagnose. Ultralydteknologien er rimelig, ufarlig og lett tilgjengelig, og den kan gjøres "bedside" i akutt-mottak, på poliklinikker og sengepost. Ultrasonografi kan ofte raskt avklare om det er tegn til obstruksjon av galleganger eller mistanke om malignitet i lever, galleveier eller pankreas.

Pasienten bør være fastende. Leveren undersøkes best når pasienten ligger på ryggen. Optimal fremstilling av leveren får man dersom pasienten puster dypt inn. Det er viktig at en alltid gjør en "vifteformet skanning" slik at hele leveren visualiseres. Kurvilineære prober med frekvenser mellom 3 og 7 MHz brukes vanligvis til undersøkelse av leveren.

Galleblæren bør undersøkes med pasienten i forskjellige posisjoner (ryggleie, sideleie, sittende og stående). En kan da se om even-

tuelle intraluminale strukturer beveger seg (galleblærestener).

## Generelt om lever og galleganger

Leveren varierer betydelig i størrelse og form. En normal lever skal ha en jevn, glatt overflate med spisse kanter, regelmessig struktur, jevnt ekko og være uten fokale forandringer. En frisk lever og et friskt nyreparenkym har nesten samme ekkotetthet (nyreparenkymet kan normalt være litt mørkere).

Portalvenen deler seg i en høyre og en venstre gren. Leverarteriens grener følger portalvenen. Levervenene består av tre hovedvenner, en høyre, en midtre og en venstre som alle tømmer seg i øvre del av v. cava inferior. Det er vanligvis lett å skille levervenene fra portalvenen ved ultralyd. Levervenene deler seg i skarpe vinkler og vanligvis sees intet veggkko. Portalvenene har et mer slynget forløp enn levervenene og et relativt kraftig veggkko.

Gallegangene forløper parallelt med portalvenene. *Intrahepatisk*

*gallegangsdilatasjon* sees ofte som multiple, irregulære og anekkoiske rørstrukturer ("for mange rørstrukturer"). Dopplerundersøkelse er svært nyttig for å skille blodkar fra dilaterte galleganger. Andre viktige sonografiske tegn på gallegangsdilatasjon er det såkalte "parallel channel sign", som representerer et lengdesnitt av portalvenen der den løper parallelt med en dilatert gallegang. Ductus hepaticus communis eller ductus choledochus skal normalt ikke ha en diameter større enn 6 millimeter (1-3).

## Godartede sykdommer i leveren

### Fettlever

Leveren er her ofte forstørret, og mer ekkorik enn normalt ("hyperekkorisk"). Dette gir leveren et hvitlig utseende. Fettopphopning i leveren er vanligvis jevnt fordelt, men kan også forekomme i avgrensede områder, og sees da ultrasonografisk som fokale lesjoner med økt ekkogenisitet (*fokal fettinfiltrasjon*). Av og til kan en se ekkofattige områder i en ellers ekkorik fettlever. Disse områdene kan lett feiltolkes som fokale, patolo-



Figur 1: Subcostal skanning av venstre (v), midtre (m) og høyre (h) levervenene rett før de munner ut i vena cava. Legg merke til at levervenene forløper rettlinjert og deler seg i skarpe vinkler. Levervenene mangler dessuten ekko i karveggen.



Figur 2: Fettlever med betydelig fettinfiltrasjon. Leveren er forstørret og hyperekkorisk. Legg merke hvordan ultralydstrålene svekkes i dybden, og hvordan visualiseringen av dype deler av leveren blir vanskelig. Nyreparenkym (np). Nyrebekken (nb).



Figur 3: Fargedoppler av blodstrøm i vena porta (p). Normalt strømmer blodet mot transducer. Positivt dopplerskifte kodes vanligvis rødt. Vena cava (c).



Figur 4: Levercirrhose med ascites (a). Leverens overflate er uregelmessig (piler). Parenchymet er hyperekoisk og inhomogent. Galleblære (gb).

giske prosesser, men representerer normalt levervev i en ellers fettinfiltrert lever (*fokal fettutsparing*).

#### Skrumplever

Ekkomønsteret blir vanligvis grovere og mer uregelmessig ved skrumplever, og leverens størrelse og form er ofte betydelig endret. Dersom det foreligger ascites er det ved levercirrhose vanligvis lett å påvise knuter på leverens overflate.

Ved langtkommen skrumplever er det viktig å se om pasienten har splenomegali, ascites, utvidet portalvene og/eller kollateraler (bl.a. rekanalisering av v. paraumbilikal) som indirekte tegn på portal hypertensjon (PHT). Doppler er nyttig til å vurdere retning av blodstrøm i v. porta som ved uttalt PHT kan være reversert.

#### Andre diffuse leversykdommer

Ved akutt hepatitt sees vanligvis ingen spesifikke ultrasonografiske funn, men ultrasonografi er viktig for å "utelukke" annen sykdom i lever og galleveier.

Ved primær skleroserende kolangitt (PSC) og primær biliær cirrhose (PBC) kan en av og til se tegn til periportal fibrose. Lymfadenopati i porta hepatis er relativt vanlig. Ved avansert sykdom kan en finne tegn til levercirrhose og portal hypertensjon. Ved PSC kan en av og til også se uregelmessige galleganger med segmental dilatasjon.

#### Budd-Chiari syndrom (levervenetrombose)

Ved Budd-Chiari syndrom foreligger hel eller delvis trombosering av en eller flere leverveier. Tilstanden kan være inkomplett, og derfor utvikle seg langsomt. En trombe kan være så ekkofattig at venen ser normal ut, og manglende dopplersignal kan derfor være det eneste funn som indikerer levervenetrombose. Etterhvert kan en ultrasonografisk se forstørret lever, ascites og eventuelt tegn til portal hypertensjon.

#### Levercyster

Ultrasonografi er en meget god metode til å påvise simple levercyster. De er vanligvis ekkofrie, runde og med en definert avgrensning. Typisk skal en simpel cyste ha posterior ekkoforsterkning.

#### Pyogene abscesser

Leverabscesser sees ofte som sfæriske eller ovale, lett uregelmessige, ekkofattige lesjoner. Abscessveggen er oftest mer uregelmessig og uskarp enn det en ser ved simple cyster. Simple cyster, nekrotiske svulster og metastaser er viktige differensialdiagnoser.

#### Lipom

Et lipom sees som en skarpt avgrenset, fokal lesjon med høy ekkogenisitet.

#### Hematom

Hematom i leveren kan oppstå ved skader eller ved ruptur av svulster, f.eks. et adenom. Et nylig oppstått hematom er ofte ekkorikt fordi fibrin og røde blodlegemer gir mange ekko. Senere blir det ofte inhomogent.

#### Kavernøse hemangiomer

Kavernøse hemangiomer er et svært vanlig og tilfeldig funn (prevalens opp til 7%). Ultrasonografisk sees hemangiomer typisk som små, ekkorike, litt kantede, velavgrensede og homogene svulster, ofte med subkapsulær eller perivaskulær lokalisasjon. Større lesjoner har ofte et atypisk utseende med heterogen ekkogenisitet p.g.a. nekrose, blødning, trombose og arrdannelse. Her kan differensialdiagnosen mot maligne tumorer være vanskelig. Kontrastforsterket ultrasonografi (CEUS) gir vanligvis et typisk bilde ved hemangiom, og ytterligere undersøkelser er sjelden indisert.

#### Fokal nodulær hyperplasi

Fokal nodulær hyperplasi (FNH) er den nest hyppigst forekommende godartede leversvulst. De forekom-



Ved ikterus og patologiske leverprøver kan ultralyd gi viktig informasjon og korrekt diagnose.

mer hyppigst hos kvinner under 40 år som bruker p-piller. Ultrasonografisk finnes en avgrenset lesjon som typisk har et sentralt, stjerneformet arr. Den er vanligvis homogen og nærmest isoekkoisk, men kan også være lett hyper- eller hypoekkoisk i forhold til leverparenchymet. Det er ofte vanskelig å skille FNH fra andre fokale leverlesjoner, men med kontrastforsterket ultrasonografi (CEUS) sees ofte et typisk kontrastmønster med høy sensitivitet og spesifisitet for FNH.

#### Adenom

Adenomer er sjeldne og forekommer oftest hos unge kvinner. De

er assosiert med bruk av p-piller og hormoner. Adenomene er ofte velavgrenset og innkapslet. Ekkomønsteret varierer, og er bl.a. relatert til nekrose og blødning i tumor. CEUS kan ofte skille et adenom fra HCC.

#### Maligne leversykdommer

##### Hepatocellulært carcinom

Hepatocellulært carcinom (HCC) oppstår oftest i en cirrhotisk lever, spesielt ved cirrhose forårsaket av kronisk hepatitt B eller C. Små svulster (< 3 cm) er ofte ekkofattige og velavgrensede. Store svulster er derimot ofte ekkorike med et blandet ekkomønster p.g.a. blødning, trombose, nekrose og fibrose. Kontrast-

forsterket ultrasonografi (CEUS) anses som en viktig metode til å skille mellom en benign og en malign tumor. Hepatocellulære carcinomer er vanligvis rikt vaskularisert og forskyntes av en "patologisk" arterie. Ved HCC kan en i mange tilfeller også se et såkalt "basket pattern" som består av et fint perifert nettverk av blodkar som omgir og går inn i tumor. Dette kan sees både ved farge-Doppler og kontrastforsterket ultralyd. HCC kan også være diffust infiltrerende.

##### Cholangiocarcinom

Cholangiocarcinomene er ofte isoekkoiske og vanskelig å avgrense, og således svært vanskelig å påvise både med ultralyd og andre billedmodaliteter. Ultrasonografisk sees som regel obstruksjon med proksimal dilatasjon av galleveiene.

##### Metastaser

Levermetastaser kan være både ekkofattige og ekkorike, og begge typer kan forekomme samtidig ved en og samme primærtumor. Ekkorike metastaser kan omgis av en tynn linje (halo). Diffus metastasering i leveren kan sees ved ulike maligne sykdommer, og ultralydbildet kan da virke nærmest normalt.

##### Gallegangssykdommer

###### Cholelithiasis

Gir ofte, men ikke alltid, dilaterte galleganger. Pasienten er ofte ikterisk, og har i tillegg forhøyede leverprøver med overveiende stasemønster.

###### Andre ikke-maligne gallegangssykdommer

Ved PSC kan en av og til se uregelmessige galleganger med fokal dilatasjon og strikturering. Dilaterte galleganger kan også sees ved både akutt og kronisk pancreatitt. Strikturer av andre årsaker, for eksempel etter en levertransplantasjon, kan også gi biliær obstruksjon. Benigne tumores i gallegangene er svært sjeldne.

###### Maligne tumores

Ved cholangiocarcinom ser en av og til kun en dominant striktur med proksimal gallegangsdilatasjon. Ofte er selve tumor isoekkoisk og vanskelig definerbar. Cancer i caput pancreatis og cancer i papilla Vateri gir ofte ekstra- og evt. intrahepatisk galle-



Figur 5: Hepatocellulært carcinom (HCC). Store HCC har ofte uregelmessig, inhomogent ekko pga blødning og nekrose. Uregelmessig avgrensning sees ofte (pil).



Figur 6: Hypoekkoiske metastaser (piler).

gangsdilatasjon. Lymfomer kan også gi biliær obstruksjon pga omfattende lymfeknuteaffeksjon i porta hepatis.

### Galleblæresykdommer

Galleblæren (GB) skal ha en tynn, glatt vegg (maksimum 2 mm). Fortykket GB vegg sees ved en rekke tilstander som f. eks. ascites, hypoalbuminaemia, levercirrhose, portal hypertensjon, cholecystitt, PSC, adenomyomatosis og galleblærecancer. Størrelse, form og leie varierer betydelig. Undersøkelse av galleblæren bør gjøres fastende. Ved undersøkelse av GB bør en skanne pasienten i ryggeleie, høyre sideleie og stående stilling. Ved å undersøke pasienten i flere posisjoner kan en differensiere små mobile stener fra ikke-mobile polypper.

### Galleblærestener

Ved ultralyd finner en vanligvis en hyperekkogen, intraluminal struktur som kaster skygge og beveger seg ved leieendring.

### Ekkogen galle

Ikke skyggegivende, gravitasjonsavhengige ekko i GB blir ofte referert til som "sludge". Dette kan være forårsaket av puss eller blod, men kan også sees sammen med tydelige stener i GB eller som "gallestuvning" ved passasjehindring i galveiene nedenfor ductus cysticus.

### Akutt cholecystitt

Dersom følgende tegn er til stede samtidig er diagnosen relativt sikker: 1) stener i GB; 2) ødem av GB veggen (lagdelt GB vegg); 3) gass i GB veggen (sees som høyekkeogene områder i en fortykket GB vegg); 4) transducerømheter ("sonografisk Murphy's tegn").

### Galleblærepolypper

Sees sonografisk som en vevsmasse som projiseres inn i lumen av GB. Den beveger seg ikke ved leieendring, og kaster ikke skygge. Det er vanskelig å skille mellom en benign og en malign polypp. Store polypper (> 1 cm) og rask vekst gir mistanke om malign polypp.

### Galleblærecarcinom

Sonografisk sees ofte en stor, solid masse som fyller opp galleblæresengen. Tumor kan også sees



Figur 7: Portalvene som løper parallelt med en dilatert gallegang (piler). ("Parallel channel sign").



Figur 8: Multiple galleblærestener (piler). Galleblærestener visualiseres oftest som hyperekkogene, skyggegivende intraluminal strukturer som beveger seg ved leieendring. Skygge (s).

som en irregulær polyppoid masse inne i lumen av galleblæren, eller som en irregulær fokal eller diffus fortykkelse av galleblærevæggen.

Ultralydundersøkelse er en viktig metode ved utredning og oppfølging av sykdommer i leveren og gallesystemet. Sammen med den kliniske undersøkelse kan en rekke problemstillinger som f.eks. ikterus, benigne og maligne leversykdommer, portal hypertensjon, levervenetrombose etc avklares ●

*Bildene er fra referanse nr. 2 med tillatelse fra Fagbokforlaget, Bergen.*

#### Referanser

- Dietrich CF, Serra C, Jedrzejczyk M. Ultrasound of the liver. In: EFSUMB COURSE BOOK ON ULTRASOUND (Ed. Cristoph F Dietrich); 31-90, 2012, London ISBN 978-0-9571581-0-8.
- Folvik G, Ødegaard S. Galleganger og galleblære. Innføring i abdominal ultrasonografi. (red. S. Ødegaard, OH. Gilja, K.Matre). Fagbokforlaget, Bergen 2009; 49-55. ISBN: 978-82-450-0727-5.
- Pedersen OM, Ødegaard S. Ultrasonography of the liver, biliary system and pancreas. In: Basic and New Aspects of GASTROINTESTINAL ULTRASONOGRAPHY. (eds. S. Ødegaard, OH. Gilja, H. Gregersen), 2005; 75-139, World Scientific Publishing, Singapore 2005. ISBN: 981-238-845-1

# Transabdominal ultralyddiagnostikk av tarmsykdommer

Transabdominal ultralyd muliggjør detaljert avbildning av gastrointestinalkanalens vegg, dens enkelte vegglag og intramurale strukturer. Dette gjør metoden nyttig både til primærdiagnostikk og oppfølging av akutte og kroniske mage-tarm lidelser.

Kim Nylund<sup>1</sup>, Ragnar Eriksen<sup>2</sup>, Fredrik Sævik<sup>3</sup>, Trygve Hausken<sup>3,1</sup>, Odd Helge Gilja<sup>3</sup>

1. Nasjonalt Senter for Gastroenterologisk Ultrasonografi, Haukeland Universitetssjukehus, Bergen

2. Medisinsk avdeling, Ålesund Sjukehus, Helse Sunnmøre HF, Ålesund

3. Klinisk institutt 1, Universitetet i Bergen, Bergen



Kim Nylund

Tarmveggen er tynn og lumen vanligvis fylt med en blanding av luft og avføring. Det kan derfor være vanskelig å undersøke mage-tarmkanalen tilfredsstillende med ultralyd transabdominalt. Det er også vanskelig å se strukturer som ligger bak en luftfylt tarm. Dersom man bruker en standard abdominalprobe er oppløsningen i ultralydbildet ofte ikke god nok til å få en tilfredsstillende avbildning av tarmen. Utstyrutviklingen har imidlertid kommet så langt at man kan bruke ultralydprober med frekvenser opp mot 15 MHz transabdominalt. Dette gjør at tarmveggen ofte kan fremstilles i detalj. Bredbåndsprober gir i tillegg tilstrekkelig dybdepenetrasjon slik at man hos de aller fleste pasienter kan se inn til bakre bukvegg med mye bedre oppløsning enn tidligere. Fordi tarmen og spesielt tynntarmen, er et vanskelig organ å studere uten at undersøkelsen er belastende for pasienten, representerer ultralydteknologien et betydelig fremskritt og gir diagnostiske muligheter som bl.a. indremedisinere bør ta mer i bruk.

## Undersøkelsesteknikk

Pasienten undersøkes vanligvis fastende og i ryggleie. Faste bedrer innsynet grunnet mindre luft og tarminnhold, og inntak av væske kan gi et tydeligere skille mellom tarmvegg og lumen. Ved undersøkelse av gastrointestinal(GI)-traktus ser man først og fremst etter fortykket vegg som tegn på sykdom. I tillegg undersøkes motilitet, lagdeling og ekstraintestinale funn slik som fistler, abscesser, lymfeknuder, fri væske og endringer i mesenteriet. Man bør først gjøre en orienterende skanning med en egnet ultralydprobe for få en generell oversikt og registrere mulig patologi. Rektum sees vanligvis best hvis urinblæren er godt fylt. Deretter skannes tarmen systematisk med en høyfrekvent, lineær probe, som gir detaljert avbildning av tarmveggen og dens nærfelt [1].

## Normalfunn

Veggtykkelsen måles i veggavsnittet nærmest proben fordi motstående vegg ofte er skjult bak tarmluft. Normalt er veggen i GI-traktus <2 mm,

men varierer i ulike lokalisasjoner fra 0,7 mm i jejunum til 3,5 mm i antrum ventriculi [2]. Tynntarmens motilitet med kontraksjoner opp mot 12/min kan visualiseres med "real-time" ultralyd og gi viktig klinisk informasjon. Tykktarmen har lite eller ingen synlig motilitet. Ved bruk av Doppler kan blodkar i tarmveggen visualiseres selv om karene er for små til å kunne oppdages på gråtonebildet. Ved skanning med høyfrekvente prober kan man se at tarmveggen består av flere lag [3]. Disse lagene korresponderer delvis med de histologiske vegglagene (Figur 1). Vanligvis er det lite væske i tynntarmen hos fastende, og diameteren skal ikke være større enn 3 cm[4]. I tykktarmen er det vanlig å se tydelige haustringer og tarminnhold, også ved faste. Noen ganger er det tomt for innhold i sigmoideum og i distale deler av descendens, men dette er ikke normalt i resten av tykktarmen.

## Primærdiagnostikk

En av fordelene med ultralyddiagnostikk er at metoden er lite belastende



Figur 1: Ultralydfunn av normal tarm. Panel A: Transversalsnitt(8 MHz) i høyre fossa iliaca av terminale ileum med omliggende strukturer. Panel B: Lengdesnitt (8MHz) av colon transversum med tydelige haustringer. Panel C: Ileum i lengdesnitt (lineær 15 MHz). Fem vegglag som samsvarer delvis med histologi kan visualiseres. I fremre vegg tilsvarende lag 1 overgangen mellom mucosa og lumen, lag 2 resten av mucosa, lag 3 submucosa, lag 4 muscularis propria og lag 5 overgangen mellom serosa og muscularis propria.

for pasientene, ufarlig og kan gjøres uten mye forberedelse. Dette gjør ultralyd egnet til tidlig diagnostikk både ved sykehusinnleggelser og i praksis. En kliniker med ultralydkompetanse kan derved påvise eventuell sykdom i tarmen ved å supplere "status presens" med ultrasonografisk avbildning. Dagens enkle, relativt billige og portable utstyr har gjort at ultralyd nå er lettere tilgjengelig enn før.

Studier har tidligere vist at trans-abdominal ultralyd har høy sensitivitet (78-90 %) og spesifisitet (83-95 %) for deteksjon av sykdom i GI-traktus samt lokalisere affek-

sjon og kartlegge utbredelse [1]. Ulike grenser for hva som regnes som patologisk veggfortykkelse har vært benyttet. En metaanalyse viser for eksempel at sensitiviteten for deteksjon av Crohns sykdom synker fra 93 til 88 % hvis man endrer "cut off" fra 3 til 4 mm mens spesifisiteten stiger fra 93 til 97 % [5].

Veggfortykkelse er imidlertid et uspesifikt funn og gir vanligvis ikke diagnosen. Ved å kombinere klinisk presentasjon med andre ultralydfunn slik som informasjon om lokalisasjon, innhold i lumen, motilitet, dopplerfunn i tarmveggen og sentrale kar,

og eventuelle ekstraintestinale funn kan man imidlertid differensiere bedre (Tabell 1). Sammen med det kliniske bildet vil dette raskt kunne redusere antallet tentative diagnoser og gi verdifull informasjon om videre diagnostikk og behandling.

**Oppfølging**

Ultralyddiagnostikk egner seg svært godt til oppfølging ved mistanke om tilbakefall eller til forløpskontroll av kjent sykdom. Undersøkelsen kan gjøres "bed-side" av klinikeren som kjenner pasienten. Dette gir ofte lite informasjons- og tidstap mellom diagnostikk og tiltak. Siden gjentatt

**Tabell 1: Ultralydkarakteristika ved ulike sykdommer i mage-tarmkanalen**

SYKDOM	LOKALISASJON	VEGG (> 3MM)	DOPPLER (CD, PD & PWD)	LUMEN OG MOTILITET	EKSTRAINTESTINALT OG FORLØP
Crohns sykdom	Hele GI traktus, men hyppigst i terminale ileum og høyre colon	Ødem, ulcerasjoner, stenoser. Ved fibrose fortykket muscularis mucosa og endret ekkogenisitet.	Mye karsignal og lav RI ved inflammasjon	Dilatert før stenose, sammenfalt i inflammert område. Transient invaginasjon.	Abscess, fistel, lk, fri væske, fettvevs-innkapsling av affisert tarm, unilateral hydronefrose
Ulcerøs colitt	Rektum, variabel proksimal affeksjon av colon	Ulcerasjoner, ødem	Mye karsignal og lav RI ved inflammasjon	Sammenfalt i inflammert område	Fri væske ved uttalt betennelse
Cøliaki	Tynntarm	Veggtykkelse kan være normal		Fastende væske i tynntarm. Livlig motilitet. Transient invaginasjon.	Fri væske, lk
Infeksiøs enteritt	Avhengig av agens	Ødem	Mye karsignal		lk
Akutt stråleskadet tarm	Avhengig av strålefelt	Ødem	Lite karsignal og høy RI		2-3 uker
Kronisk stråleskadet tarm	Avhengig av strålefelt	Endret lagdeling, hyperekkogen vegg, stenose	Lite karsignal og høy RI	Sammenfalt, stillestående	Kan debutere klinisk flere år etter primærskade
Iskemisk colitt	Mest uttalt i områder med dårlig kollateraler som i venstre fleksur og i sigmoideum	Bortfall lagdeling	Lite karsignal og høy RI	Sammenfalt, stillestående. Ev. luft og avføring proksimalt	Spontan regress 3-7 dager
Portal hypertensiv enteropati	Mest uttalt i tynntarm	Ødem	Lite karsignal og høy RI	Redusert motilitet	Redusert flow i dilatert v. porta, splenomegali
Akutt mesenterial venetrombose	Avhengig av type okklusjon	Ødem	Lite karsignal og høy RI		Trombe i porta eller mesenterielle vener
Malignitet	Hele GI traktus	Fraværende eller ødelagt lagdeling, stenose, brudd i serosa	Patologiske kar	Proksimalt dilatert ved stenose	lk
Strangulasjon	Hele GI traktus	Ødem	Lite karsignal	Proksimalt dilatert, væskefylt, stillestående	Fri væske
Invaginasjon	Hele GI traktus, men hyppigst i tynntarm	Løkform, ødem	Lite karsignal	Tarm og mesenteriet sees i lumen. Dilatert proksimalt.	

Forkortelser: lk=forstørrede lymfeknuter i mesenteriet, RI= resistive index, ødem=uforholdsmessig fortykket mucosa og submucosa, CD=colour Doppler, PD=power Doppler, PwD=Pulse wave Doppler

eksponering for ultralyd er ufarlig er metoden velegnet til å gjøre repeterte undersøkelser hos pasienter med kroniske sykdommer slik som ved IBD [6]. Det er dessuten en fordel at man kan se det meste av GI-traktus og kartlegge ekstraintestinale komplikasjoner i samme seanse (Figur 3). Transabdominal ultralydundersøkelse kan i mange tilfeller erstatte ileocolonoskopi og MR tynntarm og således redusere både ubehag for pasienten, ventetid og kostnader.

Ved forbigående iskemisk colitt er rask tilbakegang av ødem i tarmveggen og normalisering av blodtilførsel innen 3-7 dager vanlig. Et slikt sykdomsforløp kan sees med ultralyd og er vanskelig å følge med andre undersøkelsesmetoder [7]. Mer vanlig er det å bruke ultralyd for å kontrollere pasienter med inflammatorisk tarmsykdom, og det finnes flere studier som belyser nytten av dette. Ved å bruke veggtykkelse som eneste parameter har ultralyd god sensitivitet (70-93 %) og spesifisitet (93-97 %) for å oppdage sykdom hos pasienter med kjent IBD. Videre er veggtykkelse >7mm assosiert med økt behov for kirurgisk behandling hos Crohn-pasienter [8], mens vedvarende fortykket vegg i tykktarmen 2 måneder etter oppstart av behandling indikerer terapivikt hos pasienter med ulcerøs colitt [9].

Veggtykkelse kan imidlertid være et noe upresist mål på sykdomsaktivitet hos IBD-pasienter. Pasienter med Crohns sykdom kan for eksempel ha vedvarende fortykket vegg i tarmen på grunn av fibroseutvikling uten at dette er et tegn på aktiv sykdom eller terapivikt. De siste årene har kontrastforsterket ultralyd blitt introdusert, og flere studier viser at graden av kontrastoppladning eller perfusjon kan brukes til å skille mellom aktiv inflammasjon og fibrose[10-13].

### Konklusjon

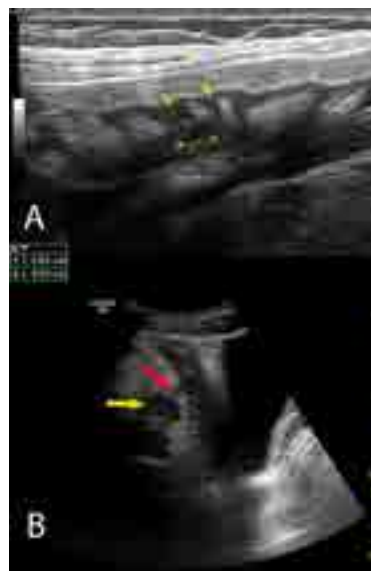
Transabdominal ultralyd kan ofte påvise sykelige forandringer i tarmen, enten sykdommen er tarmspesifikk eller tarmen er affisert som et ledd i en annen sykdom. En ultralydkyndig kliniker med pasientansvar og godt kjennskap til pasientens sykehistorie vil bedre kunne tolke det kliniske bildet i lys av ultralydfunnet. Ultra-

lydfunnet kan også kaste lys over det kliniske bildet. Metoden er dermed et viktig supplement til andre diagnostiske modaliteter, som klinisk undersøkelse, laboratorieprøver, endoskopi

og radiologiske metoder. Den er også velegnet til å følge pasienten over tid, og kan slik gi nyttig informasjon om behandlingsrespons, progresjon eller residiv av sykdommen ●



Figur 2: Pasient med Crohns sykdom i tynntarm og kjent betennelsesinfiltrat i høyre side av abdomen. Ultralyd viser også at ileum var invaginert i c. ascendens. Dette ble også sett ved preoperativ CT og verifisert kirurgisk.



Figur 3: Pasient med Crohn's sykdom og obstruksjonssymptomer. I høyre fossa er vegg i terminale ileum uttalt fortykket og omsluttet av fettvev som tyder på langvarig sykdom (Panel A). Lagdeling er tydelig med 15MHz probe, men vegglagene er uregelmessige og det sees flere mørke områder i submucosa som kan tyde på ødelagt struktur i dette området. Med en lavfrekvent probe (4MHz) kunne den affiserte tarmen følges mer proksimalt og ned bak blæren og her sees en abscess (gul pil) med fistelgang (rød pil) fra tarmen (Panel B).

### Reference List

- 1] Nylund K, Hausken T, Gilja OH. Ultrasound and inflammatory bowel disease. *Ultrasound Q* 2010;26(1):3-15.
- 2] Nylund K, Hausken T, Odegaard S, Eide GE, Gilja OH. Gastrointestinal wall thickness measured with transabdominal ultrasonography and its relationship to demographic factors in healthy subjects. *Ultraschall Med* 2012;33(7):E225-E232.
- 3] Kimmey MB, Martin RW, Haggitt RC, Wang KY, Franklin DW, Silverstein FE. Histologic correlates of gastrointestinal ultrasound images. *Gastroenterology* 1989;96(2 Pt 1):433-441.
- 4] Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, Huber S, Gritzmann N. Adult celiac disease: US signs. *Radiology* 1999;211(2):389-394.
- 5] Fraquelli M, Colli A, Casazza G, Paggi S, Colucci A, Massironi S, et al. Role of US in detection of Crohn disease: meta-analysis. *Radiology* 2005;236(1):95-101.
- 6] Shankar H, Pagel PS. Potential adverse ultrasound-related biological effects: a critical review. *Anesthesiology* 2011;115(5):1109-1124.
- 7] Eriksen R. [Ultrasonography in acute transient ischaemic colitis]. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2005;125(10):1314-1316.
- 8] Castiglione F, de S, I, Cozzolino A, Rispo A, Manguso F, Del Vecchio BG, et al. Bowel wall thickness at abdominal ultrasound and the one-year-risk of surgery in patients with Crohn's disease. *Am J Gastroenterol* 2004;99(10):1977-1983.
- 9] Maconi G, Ardizzone S, Parente F, Bianchi PG. Ultrasonography in the evaluation of extension, activity, and follow-up of ulcerative colitis. *Scand J Gastroenterol* 1999;34(11):1103-1107.
- 10] Girlich C, Jung EM, Huber E, Ott C, Ilesalniks I, Schreyer A, et al. Comparison between preoperative quantitative assessment of bowel wall vascularization by contrast-enhanced ultrasound and operative macroscopic findings and results of histopathological scoring in Crohn's disease. *Ultraschall Med* 2011;32(2):154-159.
- 11] Guidi L, De FA, De V, I, Armuzzi A, Semeraro S, Roberto I, et al. Contrast-enhanced ultrasonography with SonoVue after infliximab therapy in Crohn's disease. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2006;10(1):23-26.
- 12] Migaleddu V, Scanu AM, Quaia E, Rocca PC, Dore MP, Scanu D, et al. Contrast-enhanced ultrasonographic evaluation of inflammatory activity in Crohn's disease. *Gastroenterology* 2009;137(1):43-52.
- 13] Nylund K, Jirak R, Mezl M, Leh S, Hausken T, Pfeffer F, et al. Quantitative Contrast-Enhanced Ultrasound Comparison Between Inflammatory and Fibrotic Lesions in Patients With Crohn's Disease. *Ultrasound Med Biol* 2013;39(7):1197-1206.



# IT'S HERE

## THE NEW XARIO 200

Smaller. Smarter. Simpler.



Find out more at  
[toshiba-medical.eu/xario200](http://toshiba-medical.eu/xario200)



> **ULTRASOUND** CT MRI X-RAY SERVICES  
[www.toshiba-medical.eu](http://www.toshiba-medical.eu)

# Ultrasonografisk funksjonsundersøkelse av gastrointestinalkanalen

Ultralyd (UL) er en praktisk metode til undersøkelse av fordøyelseskanalens motilitet. Hurtig bildeoppdatering muliggjør bl.a. visualisering av gastrointestinal(GI)-kanalens kontraksjoner og transport av tarminnhold i sann tid (real-time). Transabdominale- og endosonografiske (intraluminale) funksjonsundersøkelser (ULFU) benyttes nå ved utredning av gastrointestinale symptomer.

Eivind Alexander Valestrand, stud.med., Trygve Hausken, professor, Odd Helge Gilja, professor, Klinisk Institutt 1, Universitetet i Bergen, og Nasjonalt Senter for Gastroenterologisk Ultrasonografi, Med. avd., Haukeland Universitetssjukehus, Bergen.



Eivind Alexander Valestrand

## Magesekk

Forskjellige typer vev gir utslag i forskjellige typer gråtoner i UL bildet og er lett å skille fra en væske som vil observeres som svart. Ved å gi pasienten drikke muliggjøres dermed vurdering av hvordan magesekken responderer på et måltid. På Haukeland universitetssjukehus har man i over 20 år brukt ultralyd-funksjonsundersøkelse (ULFU) som standard klinisk test for å diagnostisere pasienter med funksjonelle mage-tarm lidelser. ULFU består av målinger av proksimal og distal del av magesekken [figur 1] over en periode på ca. 30 minutter med start rett før et standard suppemåltid (500 ml Toro klar kjøttsuppe). Pasienten undersøkes fastende om morgenen, og sitter lett tilbaketrent i en stol under hele undersøkelsen. Proksimale del av magesekken visualiseres mellom lever og venstre nyre ved å holde lydhodet i epigastriet og samtidig rette det

kranialt mot pasientens venstre side. Arealet måles i et sagittalsnitt, mens et skrått frontalsnitt gir maksimal diameter (1). Antrumarealet måles ved å flytte lydhodet til distale del av magesekken i et sagittalsnitt der aorta og vena mesenterica superior visualiseres i samme plan (2). Samtidig evalueres symptomer og psykologiske aspekter. Vår erfaring viser at UL kan gi verdifull klinisk informasjon.

## Ventrikkeltømming

Scintigrafi har vært gullstandard for å vurdere magens tømning, og scintigrafi og UL-målinger har vist god korrelasjon (3). I en klinisk hverdag er UL ofte mer tilgjengelig og raskere å bruke. En annen fordel med UL er at forskjellige metoder kan kombineres og gi valide data for vurdering av motilitet i mage-tarm kanalen. Ved å bruke pulset Doppler kan man måle og kvantifisere transpylorisk transport av føde (4). Synkronisert

Doppler UL og trykkmålinger med manometri muliggjør observasjon av relasjonen mellom motilitet og tømning (5). Slik fant man at transpylorisk tømning skjedde under både høy- og lavtrykks peristaltikk. For å få et helhetlig inntrykk av magesekken funksjonalitet er det viktig å observere ventrikkeltømmingen sammen med magesekken fylling ved å kombinere ultralyd og manometri for å få inntrykk av tarmveggens biomekanikk. Det er også mulig å observere ventrikkeltømming av fast måltid med UL. Antrum visualiseres tilfredsstillende etter et lett frokostmåltid bestående av hvitt brød med smør, syltetøy og ost med kaffe og juice (6).

## Tynntarm

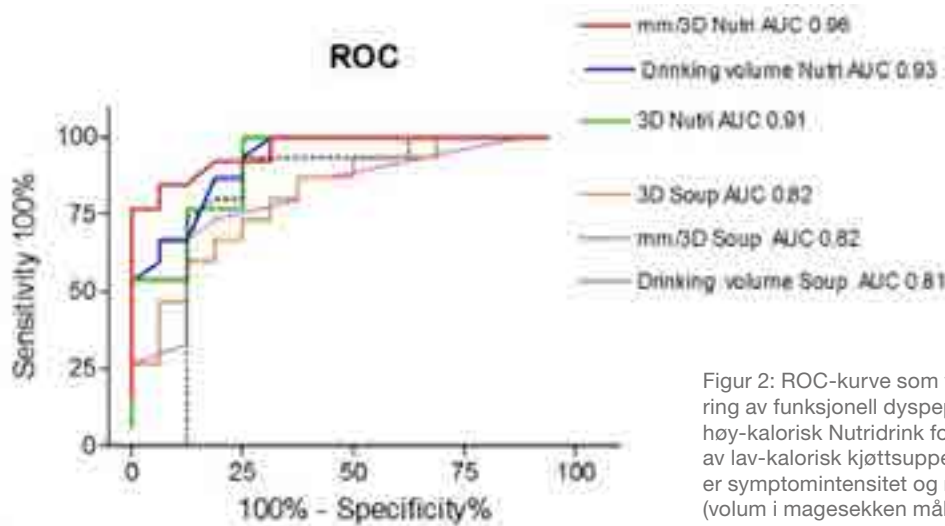
UL muliggjør forskjellige vurderinger av tynntarm, som peristaltikk, væskefylt tarm og veggtykkelse. Klinisk kan man for eksempel hos cøliakipasienter som har gått lenge uten behandling observere en hyperaktiv tynntarm med økt væskeinnhold. Ved aktiv og kronisk betennelse samt fibrose i tarmen slik man kan se det ved inflammatorisk tarmsykdom (IBD), er ultralyd en meget god metode til å vurdere sykdommens påvirkning av tynntarmens motilitet (7).

## Colon

Ultralydundersøkelse av colon har til nå hovedsakelig vært benyttet til undersøkelse av tarmveggen. Det er ønskelig å utvikle metoder for å observere hvordan colon reagerer ved måltid (gastrocolisk refleks), for klinisk vurdering av pasienter med funksjonelle problemer i distale deler av gastrointestinalkanalen.



Figur 1: Væskefylt distal del av magesekken visualisert med et UL sagittalsnitt.



Figur 2: ROC-kurve som viser at ved diagnostisering av funksjonell dyspepsi kan langsamt inntak av høy-kalorisk Nutridrink foretrekkes foran hurtig inntak av lav-kalorisk kjøttssuppe. Nødvendige målinger er symptomintensitet og maksimal drikkekapasitet (volum i magesekken målt ved 3D ultralyd).

### Funksjonell dyspepsi

Pasienter med funksjonell dyspepsi (FD) opplever ofte tidlig metthet og ubehag etter et måltid. Ved undersøkelse av proksimal magesekk med ULFU kan man finne en svekket akkommodasjonsevne hos disse pasientene (8). Man har også funnet tidlig tømning av magesekken etter måltid, som kan relateres til symptomtidspunkt (9). Måltidsrelatert ubehag oppleves umiddelbart etter start av matinntak, og det ble funnet et inverst forhold mellom lengden av perioden duodenum er utsatt for mat og symptomintensitet. Dette antyder at tiden duodenum har til å reagere på næringsinnholdet i maten kan være for kort hos FD-pasienter. Forskjellige måltider har blitt benyttet til klinisk vurdering av FD-pasienters symptomer. Ved å la pasientene drikke næringsdrikk (Nutridrink 150 kcal/100 mL), kjøttssuppe (Toro 4 kcal/100 mL) og vann frem til maksimal drikkekapasitet, ble det vist at ved hurtig drikking (100 mL/min) var kjøttssuppe best egnet til symptomevaluering (10). Upubliserte data viser at en høy-kalorisk Nutridrink som drikkes langsomt (15 mL/min) kan foretrekkes foran kjøttssuppe som drikkes hurtig, med samtidige ultralydmålinger [figur 2] (11). Ved HUS er ULFU sentral i diagnostisering av FD-pasienter.

### Irritabel tarm syndrom (IBS)

De fleste pasienter med FD har overlappende symptomer som de med IBS. Funksjonelle tarmlidelser er en heterogen pasientgruppe som deler de samme patofysiologiske mekanismene. ULFU metoden som beskriver her blir derfor benyttet for alle grupper innen

funksjonelle tarmlidelser. Fremtidige metoder for funksjonell evaluering av distal gastrointestinalkanal har potensielt stor verdi for mer presis diagnostisering av denne pasientgruppen.

### Aldring

Hos eldre er transpylorisk flyt av mat og magesekkens tømning blitt evaluert (12). Det er påvist langsommere transpylorisk transport av et flytende måltid og langsommere magetømming uten at det er påvist noen klinisk betydning av dette.

### Medikamenter

UL kan også brukes til å vurdere effekten av enkelte medikamenter. Blant annet bedrer glyceryltrinitrat akkommodasjonen proksimalt i magesekken og reduserer symptomer etter måltid hos FD-pasienter (13).

### 3D ultralyd

Når man benytter 2D UL for å beregne volum må en geometrisk modell antas. Volummålinger basert på 3D UL er ofte å foretrekke, og kliniske studier er blitt utført med denne metoden bl.a. til å vurdere magetømming av et flytende måltid (14). Det er slik vist at pasienter med refluksøsofagitt har en forsinket tømning av den proksimale del av magesekken (15).

### Konklusjon

Ultralyd (UL) er en veletablert, pasientnær og ufarlig metode som grunnet ny teknologi (ultralydapparater i "lommeformat") kan benyttes sammen med den kliniske undersøkelse. Hurtig bildeoppdatering gjør at ultralyd kan avbilde bevegelser i sann tid (som en

film) og derved gi nyttig informasjon ved mistanke om motilitetsforstyrrelser, for eksempel i GI-kanalen. Funksjonsundersøkelser ved hjelp av ultralyd (ultralyd-funksjonsundersøkelse, ULFU) brukes nå ved diagnostikk av funksjonelle mage-tarmlidelser og gir nyttig informasjon om fysiologiske og patofysiologiske mekanismer. ●

#### Referanser:

- Gilja OH, Hausken T, Ødegaard S, et al. Monitoring postprandial size of the proximal stomach by ultrasonography. *J Ultrasound Med* 1995;14:81-9
- Hveem K, Hausken T, Berstad A. Ultrasonographic assessment of fasting liquid content in the human stomach. *Scand J Gastroenterol* 1994;29:786-789
- Hveem K, Jones KL, Chatterton BE, et al. Scintigraphic measurement of gastric emptying and ultrasonographic assessment of antral area: relation to appetite. *Gut* 1996;38:816-821
- Hausken T, Ødegaard S, Matre K, et al. Antroduodenal motility and movements of luminal contents studied by duplex sonography. *Gastroenterology* 1992;102(5):1583-90
- Hausken T, Mundt M, Samsom M. Low antroduodenal pressure gradients are responsible for gastric emptying of a low-caloric liquid meal in humans. *Neurogastroenterol Mot* 2002;14:97-105
- Søreide E, Hausken T, Søreide JA, et al. Gastric emptying of a light hospital breakfast. A study using real time ultrasonography. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40(5):549-53
- Nylund K, Ødegaard S, Hausken T, et al. Sonography of the small intestine. *World J Gastroenterol* 2009;15(11):1319-1330
- Gilja OH, Hausken T, Wilhelmson I, et al. Impaired accommodation of proximal stomach to a meal in functional dyspepsia. *Dig Dis Sci* 1996;41(4):689-696
- Hausken T, Gilja OH, Undeland KA, et al. Timing of postprandial dyspeptic symptoms and transpyloric passage of gastric contents. *Scand J Gastroenterol* 1998;33(8):822-7
- Hjelland IE, Ofstad AP, Narvestad JK, et al. Drink tests in functional dyspepsia: Which drink is best?. *Scand J Gastroenterol* 2004;39:933-937
- Dizdar V, Sletten A, Sæthre TF, et al. Evaluation of a fast, low-caloric versus a slow, high-caloric drink test in functional dyspepsia. Unpublished
- O'Donovan D, Hausken T, Lei Y, et al. Effect of aging on transpyloric flow, gastric emptying, and intragastric distribution in healthy humans - impact on glycemia. *Dig Dis Sci* 2005;50(4):671-676
- Gilja OH, Hausken T, Bang CJ, et al. Effect of glyceryl trinitrate on gastric accommodation and symptoms in functional dyspepsia. *Dig Dis Sci* 1997;42(10):2124-2131
- Gentilcore D, Hausken T, Horowitz M, et al. Measurements of gastric emptying of low- and high-nutrient liquids using 3D ultrasonography and scintigraphy in healthy subjects. *Neurogastroenterol Motil* 2006;18:1062-1068
- Tefera S, Gilja OH, Olafsdottir E, et al. Intragastric maldistribution of a liquid meal in patients with reflux oesophagitis assessed by three dimensional ultrasonography. *Gut* 2002;50:153-158

# Endoskopisk ultrasonografi i øvre gastrointestinalkanal

Kombinasjonen av et fleksibelt endoskop og en ultralydprobe i skopenden (EUS), gir muligheter til detaljert avbildning av strukturer som ligger nær øsofagus, ventrikkel og duodenum. Foruten å være diagnostisk, kan EUS anvendes til såkalt staging, finnålspunksjon (FNA), trucut/histologi og terapeutiske prosedyrer som punksjon av galleveier- og pancreas for terapi.

Truls Hauge, Gastromedisinsk avdeling, Oslo universitetssykehus, Ullevål, Oslo  
Lars Birger Nesje, Medisinsk avdeling, Haukeland universitetssykehus, Bergen



Truls Hauge

Endoluminale ultralydprober kan anvendes i tarmkanalen for å gi detaljert bløtvevsavbildning ved hjelp av høyfrekvent ultralyd. Spesiendoskoper med innebygde ultralydprober gir enten radiell avbildning perpendikulært på skopets lengdeakse eller lineært i forlengelsen av endoskopets instrumentkanal, noe som gjør at en kan monitorere f. eks. bruk av punksjonsnåler i sann tid. I noen tilfeller benyttes også miniprober gjennom biopsikanalen i ordinære endoskoper (fig 1).

Endoskopisk ultrasonografi (EUS) kan fremstille gastrointestinalkanalens vegg og omgivelser i en avstand på inntil 5 cm. Høyere ultralydfrekvenser gir bedre bildeoppløsning, men mindre bildedybde. Hovedindikasjonen var opprinnelig lokal (TN-) stadiebestemmelse av tumores i øvre gastrointestinalkanal, pankreas eller distale gallegang, samt avklaring av submukosale lesjoner, grove ventrikelfolder og lokalisering av små

pankreastumores (1,2). Tolkningen av ultralydbildet må gjøres fortløpende og er ved noen lidelser tilstrekkelig for diagnostisk avklaring. Imidlertid har EUS-styrte intervensjoner fått en stadig viktigere rolle, blant annet finnålsaspirasjon (FNA) i diagnostikk av mediastinale og perigastriske lymfeknuder, periviscerale svulster og cystiske lesjoner, særlig i pankreas. Uthenting av materiale muliggjør supplerende diagnostikk ved hjelp av cytologi/histologi samt immunologiske, mikrobiologiske og biokjemiske undersøkelser. EUS kan også benyttes til terapeutiske prosedyrer som endoskopisk dreناسje og injeksjonsbehandling.

Nyere apparatur har som regel inkorporert Doppler-metodikk som gir nyttig informasjon om blodstrøm og vaskularitet. Det er også utviklet metodikk for måling av elastiske egenskaper i vevet (elastografi) og bruk av ultralydkontrast.

## Øsofagus

Ved utredning av kreft i spiserøret er gastroskopi etterfulgt av CT, eventuelt også PET-CT basisundersøkelsene. Eksakt T-staging med EUS kan imidlertid ha behandlingsmessige konsekvenser ved å gi avklaring på om pasienten kan opereres primært eller trenger neoadjuvant stråling eller kjemoterapi, eventuelt om det foreligger en overfladisk cancer som kan behandles med endoskopisk reseksjon. Undersøkelsen er særlig viktig når pasienten vurderes for operativ behandling av spiserørskreft (*Nasjonalt handlingsprogram for spiserørskreft*). Lymfeknuder i mediastinum ses vanligvis godt på CT, men ofte er vevsprøver nødvendig for å skille mellom f. eks. cancermetastaser, lymfom eller sarkoidose (3). EUS-veiledet punksjon fra øsofagus er en lite invasiv metode som kan gi diagnostisk avklaring (fig 2). Det er fordelaktig at en patolog eller cytotekniker er til stede (on site) for raskt å kunne bekrefte om en har hentet



Figur 1: Lineær probe (øverst), radiell- og miniprobe (nederst).



Figur 2: EUS-FNA av lymfeknutemetastase subkarinalt fra øsofagus.



EUS-FNA har også fått en viktig plass i diagnostikken av submukosale lesjoner blant annet for vurdering av malignitetspotensialet av stromale svulster (GIST) ved bestemmelse av Ki 67.

ut representativt prøvemateriale. EUS og endobronkial ultrasonografi (EBUS) gir ulik tilgang for avbildning og FNA, og supplerer hverandre i utredningen av mulige lymfeknutemetastaser ved lungekreft.

**Ventrikkel**

Magesekken er generelt godt tilgjengelig for EUS, og ofte fylles vann i lumen for å strekke ut foldedannelser og bedre bildefokus. Diffust voksende ventrikkelcancer (linitis plastica) er vanskelig å diagnostisere med vanlig gastroskopi, men gir vanligvis karakteristiske forandringer som kan gjenkjennes ved EUS. EUS-veiledet nålebiopsi kan øke den diagnostiske

treffsikkerheten ved linitis plastica og ventrikkellymfomer. EUS-FNA har også fått en viktig plass i diagnostikken av submukosale lesjoner blant annet for vurdering av malignitetspotensialet av stromale svulster (GIST) ved bestemmelse av Ki 67.

EUS i ventrikkelen brukes til vurdering av lymfeknuter (perigastrikk, omkring truncus cøliacus og leverhilus) og gir også en god oversikt over deler av pankreas, lever (venstre leverlapp) og galleblære.

Cøliakusblokkade kan utføres som smertelindning ved pancreaskreft fra øvre del av ventrikkel hvor truncus

cøliacus og arteria mesenterica superior lett kan identifiseres (4). Ved varicer i fundus kan injeksjonsbehandling med histoacryl/coiling utføres EUS-veiledet (5)

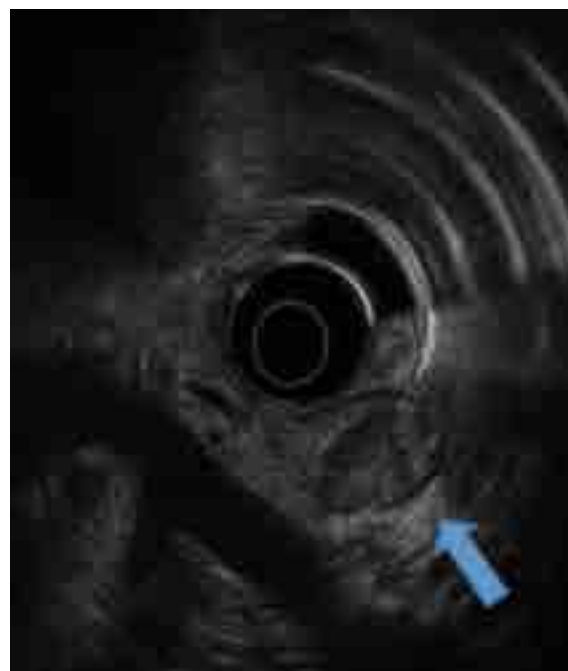
**Galleveier og pankreas**

EUS gir en god oversikt over galleblære, ekstrahepatiske galleveier og leverhilus, og kan derfor komplettere utredning med CT, MR/MRCP. EUS er også egnet til å påvise små gallegangskonkrementer hos pasienter med gallekolikk og negativ MRCP.

Punksjon av galleveier kan gjøres fra ventrikkel eller duodenum både for



Figur 3: IPMN (Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms) forandringer i pankreas.



Figur 4: Viser insulinom i pankreas.

fremstilling med kontrast, innføring av guidewire, eventuelt stentinnleggelse.

I pankreas kan parenchymet fremstilles, gangsystemet visualiseres (kronisk pancreatitt) og cystiske lesjoner som IPMN diagnostiseres (fig 3). CT pankreas er primærundersøkelsen for utredning av pankreastumor. EUS har en høy sensitivitet for å oppdage små lesjoner, f.eks, neuroendokrine svulster (fig 4) og å skille mellom solide og cystiske forandringer (6). Solide tumores henvises direkte til vurdering for operativ behandling uten punksjon om operabel pankreaskreft er sannsynlig. EUS-FNA kan være aktuelt for å verifisere en ikke-resektabel cancer eller for avklaring av andre lesjoner av uklar natur (7).

Autoimmun pankreatitt (AIP) kan være vanskelig å skille fra maligne svulster, og EUS-veiledet biopsi kan gi materiale (plasmaceller) for undersøkelse av IgG4.

Ved neuroendokrine svulster kan Ki 67 bestemmes i punktatet. Punksjoner i pankreas kan gjøres med en helt tynn (25G) nål, hvilket innebærer en svært lav risiko for komplikasjoner.

Den vanligste cystiske lesjonen i pankreas er pseudocyste oppstått

etter pankreatitt, men det har de senere år vært økende fokus på premaligne/mucinøse tumores (IPMN, MCN), som det er viktig å skille fra serøse cyster (SCN) helt uten malignitetspotensiale (fig 5). I tillegg til bilde-diagnostikk vil FNA med analyse av cystevæske for CEA, CA 19-9, amylase, eventuelt cytologi og undersøkelser av mucin kunne være til hjelp (8).

De fleste pseudocyster går spontant tilbake. Noen cyster kan gi trykksymptomer eller bli infiserte, og det kan således være indikasjon for drenasje. Dette kan gjøres med EUS med drenasje av cysten til ventrikel eller duodenum. Ved infeksjon kan det også være aktuelt aktivt å skylle og/eller fjerne nekrotisk materiale ved å føre gastroskopet inn i hulrommet av pseudocysten.

#### Tilgjengelighet og opplæring

EUS med bedre bildekvalitet, tillegg av metoder som kontrastforsterkning, punksjoner av små lesjoner og terapeutiske prosedyrer som palliativ stenting ved galle-pankreas tumores, vil bli videreutviklet. Det krever god opplæring og lang trening å beherske alle ferdigheter, noe som kun vil være aktuelt ved regionale sentra med høyt volum. Å etablere enkelte prosedyrer til-



Å etablere enkelte prosedyrer tilpasset det aktuelle sykehusets behov kan være en god målsetting for å unngå en for sterk sentralisering.

passet det aktuelle sykehusets behov kan være en god målsetting for å unngå en for sterk sentralisering. Nasjonal kunnskapsutveksling og samarbeid kan bidra til at flere sykehus tar opp og etablerer prosedyren.

Nasjonalt Senter for Gastrointestinal Ultrasonografi (NSGU) i Bergen organiserer kurs i EUS og har også oversikt over hospiteringsmuligheter både i Bergen og andre steder ●



Figur 5: Serøs cystisk tumor i pankreas.

#### Referanser

1. Caletti G, Ødegaard S, Rösch T, Sivak MV, Tio TL, Yasuda K. Endoscopic ultrasonography (EUS): a summary of the conclusions of the Working Party for the Tenth World Congress of Gastroenterology Los Angeles, California October, 1994. The Working Group on Endoscopic Ultrasonography. Am J Gastroenterol. 1994;89(8 Suppl):S138-43.
2. Ødegaard S, Nesje LB, Gijja OH. Atlas of Endoscopic Ultrasonography. Fagbokforlaget, Bergen 2007. ISBN: 978-82-450-0335-2
3. Polkowski M. Endosonographic staging of upper intestinal malignancy. Best Pract Res Clin Gastroenterol. 2009;23(5):649-61
4. Levy MJ, Chari ST, Wiersma MJ. Endoscopic ultrasound-guided celiac neurolysis. Gastrointest Endosc Clin N Am. 2012;22:231-47
5. Binmoeller KF, Weiler F, Shah JN, Kim J. EUS-guided transesophageal treatment of gastric fundal varices with combined coiling and cyanoacrylate glue injection (with videos). Gastrointest Endosc. 2011;74(5):1019-25.
6. Fusaroli P, Kyraios D, Caletti G, Eloubeidi MA. Pancreatico-biliary endoscopic ultrasound: a systematic review of the levels of evidence, performance and outcomes. World J Gastroenterol. 2012;18(32):4243-56.
7. Hasan MK, Hawes RH. EUS-guided FNA of solid pancreas tumors. Gastrointest Endosc Clin N Am. 2012;22(2):155-67
8. Yoon WJ, Brugge WR. Pancreatic cystic neoplasms: diagnosis and management. Gastroenterol Clin North Am 2012;41(1):103-18.

# Ultrasonografi av pankreas

Det er nå snart 50 år siden sanntids ultralyd (real-time) ble tatt i bruk. Nyere ultralydteknologi med bedre bilder, bruk av ultralyd-kontrastelastografi og doppler samt ultralydstyrt biopsitaking med høy presisjon og sikkerhet, gjør metoden egnet til utredning av ulike sykdommer. Diagnostisk ultralyd er ufarlig og er derfor ofte den første avbildingsmetode som utføres bl.a. ved mistanke om bl.a. svulster, cyster og betennelse i pankreas (1).

Seksjonsoverlege, Dr.med. Georg Dimcevski  
Gastroenterologisk seksjon og Nasjonalt Senter for Gastroenterologisk ultrasonografi, Medisinsk avdeling,  
Haukeland universitetssjukehus, Bergen



Georg Dimcevski

Ultralydsundersøkelse av hele pankreas kan være vanskelig grunnet den retroperitoneale beliggenhet, variasjon i pankreas' anatomi samt pasientens kroppshabitus. Overliggende tarmgass og fedme begrenser ofte tilstrekkelig innsyn til organet (2).

## Akutt pankreatitt

Akutt pankreatitt er en akutt inflammatorisk prosess som kan inkludere interstitielt ødem, nekrose, blødning i pankreasvev og væskeansamlinger, avhengig av alvorlighetsgraden av betennelse. Pankreas er enten fokalt eller diffus forstørret, med uskarp avgrensning. Fokal pankreatitt i pankreashodet ses som en ekkofattig (hypoekkoisk) masse som kan være vanskelig å skille fra en svulst eller lesjoner ved kronisk pankreatitt (KP). Innføringen av kontrastforsterket ultralyd (CEUS) og dens evne til å skille mellom avaskulært nekrotisk vev, cyster, abscesser eller hypervaskulært betent vev ved akutt pankreatitt, sidestiller UL med CT, ved akseptable sonografiske forhold.

## Kronisk pankreatitt

Ultrasonografiske funn ved KP reflekterer et spekter av patologiske forandringer avhengig av sykdommens forløp, bl.a. progressive og irreversible morfologiske og funksjonelle forandringer, inflammatoriske episoder og eventuell obstruksjon av omkringliggende strukturer (3).

*Frømskreden KP* er normalt lett gjenkjennelig på grunn av karakteristiske funn, figur 1.

Forekomst av kalk i vev eller intraduktalt, presentert som ekkorike (hyperekkoiske) foci med stenskygge

er diagnostisk. Kalibervariasjoner i pankreasgangen, dvs dilatert ( $\geq 2$  mm i diameter,  $\geq 3$  hos eldre) og irregulær gang ses ved ca 70 %. Den rapporterte sensitivitet skyldes sannsynligvis begrensede forandringer i pankreasgangen ved tidlig og moderat KP. Pseudocyster kan forårsake benign dukтал obstruksjon (strikturer/stenoser i pankreasgangen) og utvidelse (dilatasjon) oppstrøms i pankreasgangen. Det er viktig å skille mellom disse benigne cyster og andre solide eller cystiske lesjoner med malignitetspotensiale, samt maligne infiltrasjoner. En liten atrofisk kjertel med fokale forandringer og parenchymal heterogenitet ses ved avanserte stadier.

Ved *moderat til alvorlig KP*, ses der varierende, ofte grovt inhomogent ekkomønster på grunn av sameksistens av fibrotiske hyperekkoiske og hypoekkoiske fokale betennelsesregioner. Ekkogeniteten ved KP er vanligvis økt pga. fibrose og fettinfiltrasjon som ikke er spesifikk pga. økt fettvev hos eldre og overvektige personer.

*Tidlig, mild KP* er normalt uten eller med minimale morfologiske endringer, der bildediagnostiske metoder kommer til kort. Det er også viktig å poengtere at synlige morfologiske forandringer kan være fraværende ved alvorlig KP, som kan presentere seg med svære abdominale smerter



**Figur 1: Kronisk pankreatitt**

Pankreas er atrofisk med tallrike kalknedslag som kaster skygge. Lever (L), ductus choledochus (pil), vena renalis sinistra (R), arteria mesenterica superior (M), vena cava (VC) og aorta (A).

og eventuelt eksokrin insuffisiens. Funksjonelle eksokrine tester er fremdeles det eneste alternativet for å diagnostisere KP uten morfologiske forandringer. Den endoskopiske Secretin-baserte test kan kombineres med ultralyd for å kartlegge eventuelle morfologiske endringer i bukspyttkjertelen.

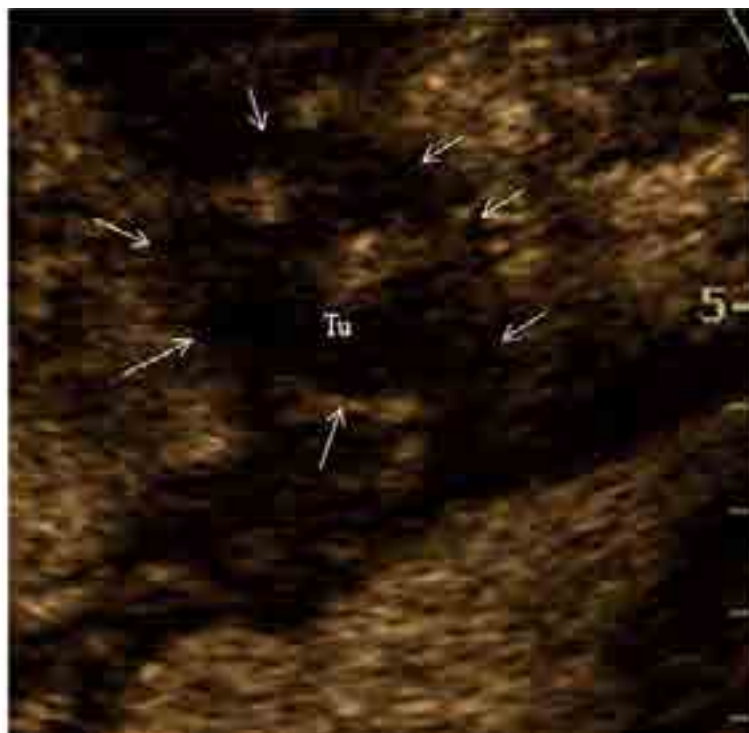
### Pankreassvulster

Å skille mellom den hyppigste tumor i pankreas, duktalt adenocarcinom, og lesjoner i pankreas ved KP før pasientene har utviklet ikterus med utvidede intra- og ekstrahepatiske galleganger er en utfordring. De ultrasonografiske funn kan ofte være lik, med homogen eller inhomogen dårlig definert hypoekkoisk lesjon i begge tilfeller. Tilstedeværelse av utløpere til omkringliggende vev taler for carcinom. Dersom tumor omfatter pankreasgangen vil denne også være utvidet og et såkalt "dobbeltegn" kan ses; sekundær dilatasjon av både pankreas og gallegang. Figur 2 viser en typisk adenocarcinom i pankreas. Figur 3 viser et bilde av den samme tumor fremstilt med kontrastforsterket ultralyd (CEUS). Etter påvisning av en tumor med ultralyd, vil påfølgende bruk av CEUS være nyttig for å visualisere det vaskulære mønster og som oftest ytterligere differensiere lesjonen. Duktalt adenocarcinom er typisk hypovaskulært uten klar avgrensning eventuelt med sentrale avaskulære, nekrotiske områder. Neuroendokrine tumorer er f.eks. hypervaskularisert i arteriell fase. Ved små og uavklarte lesjoner på CT eller MR kan CEUS være til hjelp i å skille mellom metastaser med arteriell forbigående hypervaskularitet og hurtig utvaskning, og benigne lesjoner som ofte har andre spesifikke oppfyllingsmønstre. Andre solide tumorer eller cyster kan ha annen type karakteristisk perfusjon. Forholdet med de omkringliggende arterielle og venøse kar, tilstedeværelse av trombose i vena porta eller miltvenen kan brukes til tumorgradering og vurdering av operabilitet. Tilstedeværelsen av levermetastaser som ses som mørke



**Figur 2: Adenocarcinom i pankreas**

I caput sees en hypoekkoisk tumor (Tu). Bildet til høyre viser dilatert ductus choledochus (pil) med intraductal stent (\*).



**Figur 3: Adenocarcinom i pankreas (CEUS)**

Kontrastforsterket ultralyd viser en typisk hypovaskulær (hypoekkoisk) tumor (Tu).

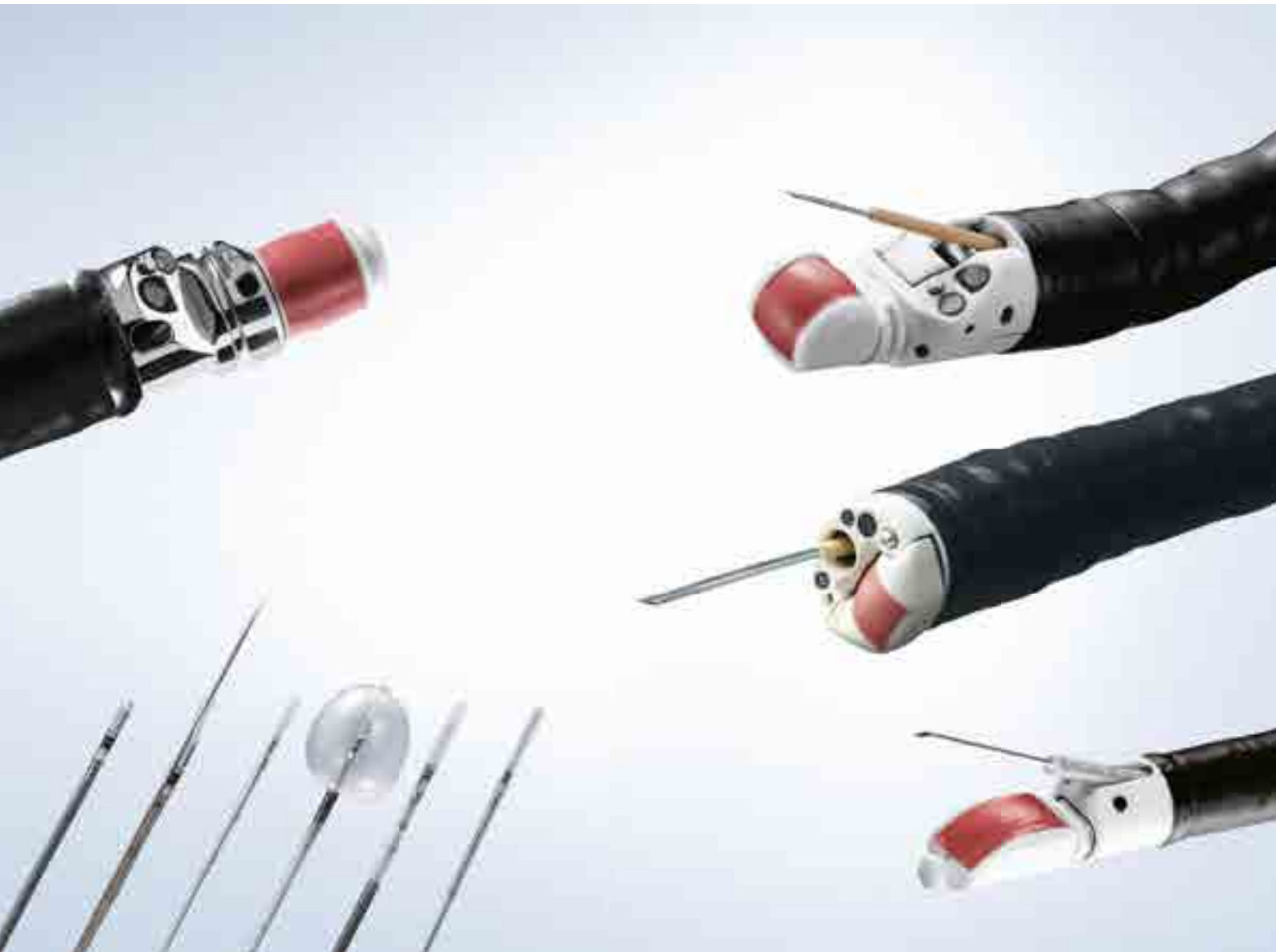
flekker på lys bakgrunn, bør også utelukkes under sen kontrastfase (4).

### Konklusjon

Transabdominal ultralyd bør være den første bildediagnostiske modalitet ved mistanke om sykdom i pankreas. Metoden har sine begrensninger fordi pankreas er et dyptliggende organ, men vil ofte kunne gi viktig informasjon og veiledning for videre diagnostikk og behandling ●

#### Referanser

- Christensen I, Odegaard S, Breinholt J. Cancer of the pancreatic body diagnosed by ultrasound. Tidsskr Nor Lægeforen. 1982;30;102(24):1220-1
- D'Onofrio M, Vullierme MP, Vålek V et al. Pancreas. In: EFSUMB COURSE BOOK ON ULTRASOUND (Ed. Dietrich CF); 145-166, 2012, London ISBN 978-0-9571581-0-8.
- Erchinger F, Dimcevski G, Engjom T, Gilja OH. Transabdominal ultrasonography of the pancreas: basic and new aspects. Imaging in Medicine, 2011;4:11-22.
- Gilja OH, Hatlebakk JG, Odegaard S, Berstad A, Viola I, Giersten C, et al. Advanced imaging and visualization in gastrointestinal disorders. World J Gastroenterol 2007;13(9):1408-21.



## LEDENDE EUS TEKNOLOGI

### Forbedrer dine behandlingsmuligheter.

Olympus introduserer nå TGF-UC180J, neste generasjon linjært ultralyd endoskop. Vår nye teknologi har forbedret kvalitet på både ultralyd og videobilder, noe som gir detaljert fremstilling av områder av spesiell interesse. TGF-UC180J har rett-frem optikk, noe som gir mange fordeler, kort distalende, stor kanal for enkel innføring av instrumenter, Jetspyl og kort vippeledd. I tillegg får du nå også tilgang til viktig informasjon ved bruk av CH-EUS og NBI ved alle ultralydundersøkelser.

Du finner mer informasjon om vår nye EUS portefølje på våre hjemmesider: [www.olympus.no](http://www.olympus.no)



Send oss en mail på [adm@olympus.no](mailto:adm@olympus.no) for å få siste versjon av EUS Atlas.



# Indremedisinsk høstmøte 2013

**Torsdag 31. oktober og fredag 1. november**  
**Radisson Blu Scandinavia hotell, Holbergs plass, Oslo**

Også i år tar Høstmøtet mål av seg til å by på en rik meny fra hele indremedisinens bredde. Torsdag 31.10. er viet Klinisk symposium med temaet «Feber av ukjent årsak», et typisk eksempel på en problemstilling som utfordrer grensene mellom grenspesialitetene. Temaet vil bli belyst fra flere vinkler, også fra ståsted utenfor indremedisinen.

Samme dag holder vi Helsepolitisk debatt med temaet: «Hvordan skal vi styre sykehusene?» Dette året har sterke røster reist ritikk mot flere sider av organsieringen av sykehus-Norge, gjennom Helsetjenesteaksjonen. De stiller til debatt hos oss og møter tilsvarende fra sine med- og motdebattanter.

Fredag 1.11. er viet Nyheter fra grenspesialitetene, hvor det presenteres nye funn, nye behandlinger, ny diagnostikk. Her kommer blant annet overlege Jon Birger Haug og viser oss de nye nasjonale retningslinjene for bruk av antibiotika i sykehus. Dr Haug besøkte oss også i 2011 og fortalte om gangen i arbeidet med disse retningslinjene. Vi får også høre nye funn om genetik og hjertesykdom ved Kristina Haugaa, hjertesykdom og nyresvikt ved Bård Waldum, og om «latent autoimmune diabetes of the adult» ved professor Valdemar Grill. Denne dagen avholdes

også Årsmøte i Norsk indremedisinsk forening. Herunder kommer også en presentasjon av aktivitetene til Norsk yngre indremedisinere, ved leder Erik Olsen.

Som før teller Høstmøtet 15 kurstimer som valgfritt kurs til spesialisering i indremedisin, og dessuten Klinisk emnekurs i allmenmedisin. Det er ingen forhåndspåmelding, du registrerer deg på møtet. Kursbevis utdeles mot betaling av kursavgift kr 500,-. Det serveres lunsj og forfriskninger begge dager.

Hjertelig velkommen til Høstmøtet!

#### **Høstmøtekomitéen:**

Rune Isene, OUS Ullevål (leder)  
Trond Vartdal, Sykehuset Asker og Bærum  
Maya Bass, Sykehuset Asker og Bærum

#### **Følg Høstmøtet på**

Facebook: [facebook.com/IndremedisinskHostmote](https://www.facebook.com/IndremedisinskHostmote)  
Twitter: @hostmote

#### **Programendringer kan skje, se oppdatert program på nettsidene våre:**

<http://legeforeningen.no/Fagmed/Norsk-indremedisinsk-forening/Nyheter/Indremedisinsk-hostmote-2013/>

# Program Høstmøtet 2013

## Torsdag 31. oktober

08.30-08.35 Velkommen

## Klinisk symposium: Feber av ukjent årsak

08.35-08.50 **Feber av ukjent årsak: Innledning**

08.50-09.30 **Feber av ukjent årsak: Infeksjonsmedisin**

Professor Pål Aukrust, OUS Rikshospitalet

09.30-10.00 **Feber av ukjent årsak: Revmatologi**

Foredragsholder annonseres senere

10.00-10.30 **Feber av ukjent årsak: Kardiologi:**

Endokarditt; Overlege Trygve Husebye, OUS Ullevål

10.30-10.45 Pause

10.45-11.15 **Feber av ukjent årsak: Lungemedisin**

Foredragsholder annonseres senere

11.15-11.45 **Feber av ukjent årsak: Endokrinologi**

Overlege Anders P. Jørgensen, OUS Rikshospitalet

11.45-12.15 **Feber av ukjent årsak: Sett fra gastromedisinsk ståsted**

Dr. Mathis Heiberg, Sykehuset Levanger

12.15-13.00 Lunsj

13.00-13.30 **Feber av ukjent årsak: Blodsykdommer; Febril nøytropeni hos hematologiske pasienter.**

Peter Meyer; Seksjonsoverlege, dr.med

13.30-14.00 **Feber av ukjent årsak: Nyremedisin; Renale vaskulitter;**

Avdelingsoverlege Knut Aasarød, St. Olavs hospital

14.00-14.30 **Feber av ukjent årsak: Oppsummering**

14:30-14:45 Pause

14:45-15:15 **Geriatrici**

**Dr. Marit Bakken, Haraldsplass diakonale sykehus, Bergen**

Legemiddelgjennomgang

15.15-16.15 **Helsepolitisk debatt**

**Hvordan skal vi styre sykehusene?**

**Helsetjenesteaksjonen versus New Public Management**

Professor Torgeir Bruun Wyller, OUS Ullevål

Lars Erik Kjekshus, leder HR-utvikling, OUS med flere

**Programendringer kan skje, se oppdatert program på nettsidene våre:**

<http://legeforeningen.no/Fagmed/Norsk-indremedisinsk-forening/Nyheter/Indremedisinsk-hostmote-2013/>



## Fredag 1. november

08.30-08.35 Velkommen

## Nytt fra grenspesialitetene

- 08.35-09.15 **Geriatrici**  
**Akutt funksjonssvikt hos eldre**  
Professor Anette H. Ranhoff, Diakonhjemmet sykehus
- 09.15-09.55 **Gastroenterologi**  
**Gastrin, ventrikkelcarcinogenese og effekten av gastrin-blokkeren netazepide”**  
ved Professor Helge Waldum, St.Olavs hospital
- 09.55-10.10 Pause
- 10.10-10.50 **Hematologi**  
**Nye nasjonale retningslinjer for antitrombotisk behandling / Nye perorale antikoagulantia**
- 10.50-11.30 **Nyremedisin**  
**Hjertesykdom og nyresvikt**  
Post. doc. stipendiat Bård Waldum, OUS Ullevål
- 11.30-12.10 **Endokrinologi**  
**LADA: hva skiller fenotype og behandling fra type 1 og type 2 diabetes mellitus?**  
Professor Valdemar Grill, St. Olavs hospital/UiT
- 12.10-12.55 Lunsj
- 12.55-13.45 **Årsmøte Norsk indremedisinsk forening**  
Leder Hanne Thürmer  
Norske yngre indremedisinere  
Leder Erik Olsen
- 13.45-14.25 **Lungemedisin**  
Nytt fra lungemedisinen  
Foredragsholder annonseres senere
- 14.25-14.40 Pause
- 14.40-15.20 **Kardiologi**  
**Genetikk og hjertesykdom**  
Post. doc. stipendiat Kristina Haugaa, OUS Rikshospitalet
- 15.20-16.00 **Infeksjonsmedisin**  
**Nye nasjonale retningslinjer for bruk av antibiotika i sykehus**  
Smittevernoverlege Jon Birger Haug, Sykehuset Østfold Fredrikstad

## Reisebrev fra ESIM sommer 2013

En uke proppet med indremedisinske problemstillinger av både faglig og administrativ art førte til en spennende og lærerik reise.

Linn Bernklev, LIS, gastromedisinsk avdeling, OUS Rikshospitalet og leva Zostautiene, LIS geriatrisk avdeling, UNN Tromsø.



Linn Bernklev

Årets sommerskole var den 16. i rekken og ble i år arrangert i tyrkiske Cappadocia, et sted mest kjent for sine unike vulkanformasjoner. Vi var 41 deltakere samlet fra hele Europa, samt Canada, Israel og Tunisia.

La deg ikke lure! ESIM er på ingen måte en betalt ferieuke. Det er et fullstappet program fra 09.00 til 17.30 hver dag, og den reisende bør være høyt motivert for faglig påfyll og innstilt på å bidra aktivt til diskusjonene. De to heldige deltakerne som i år fikk reise med støtte fra Norsk Indremedisinsk Forening var leva Zostautiene, LIS indremedisinsk avdeling UNN Tromsø og Linn Bernklev, LIS gastromedisinsk avdeling OUS Rikshospitalet.

Det ble raskt tydelig at det var et stort fokus på viktigheten av å bevare indremedisin som eget speciale. Det er strømninger for direkte grenspesialisering, visse land som Danmark (ikke representert på ESIM) har allerede helt fjernet indremedisin som eget speciale, og det vurderes

av flere. Det var lagt opp til flere workshops i smågrupper for å diskutere nettopp denne problemstillingen i Europa, og samtlige deltakere var enige om at indremedisinen også trengs i fremtiden! Vi ble også bedt om å diskutere særlige utfordringer i våre respektive land. Mange ble overrasket over å høre om forholdene i Norge, med korte vikariater og problemstillingene rundt dette. Alle andre land hadde et fast løp når de først var i gang med speialet. Deltakeren fra Albania skapte allikevel de største reaksjonene ved å avsløre at de må jobbe i 4 år som assistentleger før de begynner å få lønn! I den sammenheng ble våre problemer ganske trivielle.

En deltager fra hvert land var bedt om å forberede en case-presentasjon på 15 minutter. Dette viste seg å bli noen av høydepunktene gjennom uka. leva holdt et innlegg om legemiddelutløst utslett og differentialdiagnoser rundt dette utslettet. Andre innlegg verdt å nevne var for eksempel leversykdom i

graviditeten, forvirring hos eldre, Kala Azar og Hashimotos encefalopati. Samtlige case-presentasjoner var verdt å få med seg, og det var imponerende å se hvor stort arbeid samtlige av deltakerne hadde lagt i dette. Torsdagen fikk vi hyggelig besøk fra Norge; Dr. Morten Mowe ved OUS Ullevål var ansvarlig for gjennomgangen og diskusjonene av case-presentasjonene den dagen.

Det var også mange gode forelesninger, og spesielt vil jeg fremheve de klinisk-patologiske presentasjonene som var i en klasse for seg. Blant annet hørte vi et utmerket innlegg om en kvinne med kronisk leggsår som viste seg å være noe så uventet som calciphylaxis. Alle innlegg gjennom uka ble fortløpende lagt ut på esim.org, et flott grep hvis man ikke hadde fått med seg alt ved første gjennomgang.

Det var 2 halve dager med ekskursjoner hvor vi blant annet ble vist de før nevnte vulkanformasjonene, samt en underjordisk by som står på Unescos verdensarvliste. Med 9 etasjer ned i jorda og en drøy meters takhøyde var den ikke for sarte sjeler (undertegnede så seg fornøyd etter første etasje!). Ellers fikk vi god mulighet til å bli kjent på fritiden ved at alle måltider var felles, og det ble arrangert både velkomstdrinker første kvelden samt en grillaften siste kvelden.

ESIM er en flott mulighet for faglig påfyll i andre omgivelser enn man er vant til. Spesielt vil jeg fremheve den unike muligheten man her får til å diskutere temaer på tvers av landegrensene. Jeg ønsker å takke NIF for en fantastisk mulighet og oppfordrer alle LIS'er med interesse for indremedisin til å melde seg på. Neste år er vinterskolen i Sveits og sommerskolen i Italia ●



## Retten til fast stilling

Det rettes i disse dager fokus på arbeidsvilkårene til unge leger. De alle fleste leger i spesialisering får kun jobbtillbud i form av kortere vikariater. Dette skaper en unødvendig stor usikkerhet rundt jobb- og familiesituasjon for mange. Yngre legers forening har gjort dette til en av sine kampsaker og jobber for faste stillinger.

Vikas Sarna, styremedlem, Norske Yngre Indremedisinere

I det siste har det vært medieoppmerksomhet rundt mangelen på faste stillinger for leger i spesialisering. Det påpekes at 95 % av alle unge leger er midlertidig ansatte og at en lege i snitt er 42 år når han/hun endelig får fast stilling. Situasjonen fører blant annet til uforutsigbarhet, utrygghet og frykktkultur. I ytterste konsekvens kan frykten for å bli sagt opp utløse mangfoldige timer med ubetalt overtid hos unge leger som allerede yter sitt maksimale, og man vil også kvie seg for å påpeke mangler ved pasientsikkerhet for ikke å komme på kant med sjefen. Vi tror derimot at sykehusene vil tjene på faste ansettelser, med bedre kompetanseutvikling og bedre kontinuitet i pasientbehandlingen.

Selv har jeg på mine 6,5 år som lege i spesialisering hatt 13 midlertidige ansettelser. Hovedregelen i henhold til Arbeidsmiljøloven er fast ansettelse, og som vern mot langvarige vikariater har man den såkalte "fireårsregelen", som sier at man har krav på fast ansettelse etter 4 år i midlertidige stillinger.

### Hva er så bakgrunnen for at leger i spesialisering til forskjell fra andre yrkesgrupper ikke har fast stilling?

Noe av forklaringen må ses i historisk sammenheng. Det har tidligere vært større underskudd av leger, og legene har også hatt en friere rolle i forhold til arbeidsgiver. Problemet rundt stillingsvern var ikke like stort da. Man anså innføringen av midlertidige stillinger i form av "stillingstrukturavtalen" (1985 – 2002) som den mest praktiske løsningen på å få leger gjennom spesialisering så fort som mulig. Med økende konkurranse om arbeidsplassene har behovet for trygghet og forutsigbarhet i arbeidssituasjon og familieliv økt. Argumenter for å beholde nå-

værende stillingstruktur begynner å veie for lite i denne sammenhengen.

Arbeidsgiverorganisasjonen Spekter har beskyttet nåværende system mot "fireårsregelen" ved å vise til en unntaksbestemmelse i Arbeidsmiljøloven vedrørende "praksisarbeid". Om leger i spesialisering er å regne som praksisarbeidere eller ikke, skal avgjøres i Høyesterett i løpet av høsten.

### Skal vi da slå oss til ro med at det vil bli for komplisert å gjøre dette systemet om?

"Nei", sier Yngre legers forening (YLF). YLF vedtok enstemmig på sitt årsmøte i 2008 å arbeide for at alle leger i sykehus får faste ansettelsesforhold. Med faste ansettelsesforhold menes ikke fire-, fem- eller seksårsstillinger, men tidsubegrensede stillinger. YLF har gjennom flere års arbeid løftet saken opp til høyeste nivå og høstet bred støtte i Stortinget. Arbeidsdepartementets konkluderte i 2010 at de på generelt grunnlag ikke kunne se at leger under spesialisering kan falle inn under unntaket "praksisarbeid". Daværende helseminister uttalte samme år at leger i spesialistutdanning i størst mulig grad bør få tilbud om fast stilling.

På tross av at vi har den politiske opinion på vår side, eksisterer det altså en form for handlingslammelse. Dette bidrar til å gi Spekter større forhandlingsmakt ved overgang til ny ordning. Spekter ønsker blant annet å opprette en mellomkategori legespesialister uten overlegestilling med forverrede vilkår. Dette vil ikke YLF gå med på, og YLF står fast på kravet om at innføring av faste stillinger ikke skal være gjenstand for forhandling. Dette kravet skal bestå selv om Høyesterett skulle komme fram til at leger i spesialisering kan defineres som praksisarbeidere.

Man må da bare intensivere arbeidet rettet mot politikere for da å få endret denne unntaksbestemmelsen.

Norske Yngre Indremedisinere oppfordrer alle til å stå samlet bak oppropet for faste stillinger, slik at saken løftes høyere opp i media og til et politisk beslutningsnivå ●



Vikas Sarna



# Rapport fra Landsstyremøtet 2013

Norsk Indremedisinsk Forening (NIF) er representert i Landsstyremøtet. I år deltok Ole Kristian Furulund og Stephen Hewitt som varadelegater. Blant viktige saker som ble behandlet, var Helsedirektoratets forslag til fremtidig spesialitetsstruktur og legespesialistenes etterutdanning.

Ole Kristian H. Furulund. Vara Landsstyredelegat 2013. Fagmedisinske foreninger (FaME)/Indremedisinsk Valgruppe



Ole Kristian H. Furulund

## Fremtidig spesialitetsstruktur

Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) har gitt Helsedirektoratet i oppgave å gjennomgå og vurdere eventuelle endringer i struktur og spesialistutdanning av leger. Arbeidet har vært organisert som et prosjekt under Program for spesialistområdet i Helsedirektoratet. Prosjektet har hatt flere arbeidsgrupper sammensatt av representanter fra de fleste spesialitetene samt en direktoratsintern arbeidsgruppe som har stått for fire store temasamlinger (1).

Helsedirektoratet anbefaler bl.a. omgjøring av alle indremedisinske grenspesialiteter til hovedspesialiteter "under forutsetning av at kravene til breddekompetanse blir forsvarlig tatt hånd om ved andre virkemidler". Direktoratet foreslår videre opprettelse av en ny spesialitet i "mottaks- og indremedisin". Gruppeføring av sykehus i gruppe 1 og 2-sykehus, og det som blir omtalt som "tidligere valgfri sideutdanning", anbefales avvirket. Direktoratet går inn for en felles plattform for alle indremedisinske spesialiteter på 1 ½ år (dagens turnustjeneste) etterfulgt av en felles indremedisinsk plattform på 3 år (generell indremedisin) og en grensespesifik del på 2 år slik at samlet minimumsramme for utdanningstiden i de enkelte spesialiteter blir på 6 ½ år. De foreslår også å etablere

et nytt råd med bred representasjon fra universiteter, Legeforeningen, arbeidsgiver og pasientforeninger underlagt Helsedirektoratet som skal vurdere behov for endringer i spesialitetsstruktur- og innhold for de enkelte spesialiteter (1).

Helsedirektoratets forslag ble sendt ut på høring i Legeforeningen, og det kom inn 59 høringsuttalelser (2). Forslaget ble ivrig debattert på Landsstyremøtet. Det var gledelig at både prosjektdirektør Hans Petter Aarseth og mange av Landsstyredelegatene påpekte betydningen av breddekompetanse og styrking av generell indremedisin. Bl.a. understreket Petter Brelin fra Norsk Forening for Allmenntidmedisin at fastleger trenger hjelp fra breddekompetente leger i sykehus, og takket oss indremedisinere, for ikke å ha kastet oss på bølgen om å gjøre om alle grenspesialitetene til hovedspesialiteter (3).

Flertallet i høringsrunden ønsket å beholde dagens inndeling i hoved- og grenspesialiteter, men kardiologene ønsker å bli en hovedspesialitet, og Representanter fra Norsk kardiologisk selskap understreket at de ønsket en hurtig overgang da fagutviklingen gikk raskt. Landsstyret støttet imidlertid sentralstyrets forslag om å søke konsensus i de indremedisinske fagmiljøene om fremtidig spesialitetsstruktur, og utrede hvilke konsekvenser en overgang til hovedspesialiteter vil ha for breddekompetansen, vaktberedskapen og relasjonen mellom spesialitetene før man vil gå inn for dette (3). Både Stephen Hewitt og Ole Kristian H. Furulund argumenterte for viktigheten av indremedisin i lys av den demografiske utviklingen og advarte mot at også reduksjon i utdanningstid, kan gå utover breddekompetansen. Landsstyret understreket også betydningen av

forskningen og at dens plass må bevares i spesialistutdanningen. Etter Landsstyremøtet oversendte Helsedirektoratet sine forslag til HOD. Legeforeningen og Norsk Indremedisinsk Forening vil følge opp denne saken videre.

## Legespesialistenes etterutdanning

Sentralstyret i Legeforeningen nedsatte 18.03.2011 en arbeidsgruppe som skulle utrede legespesialistenes etterutdanning. Arbeidsgruppen leverte sin utredning ultimo januar 2013. Arbeidsutvalgets flertall anbefalte en modell for etterutdanning som baserer seg på mer forpliktende avtaler mellom arbeidsgiver og spesialist, og for avtalespesialistene, mellom RHF og spesialisten. Modellen gir spesialistene rettigheter til etterutdanning, stiller krav om etterutdanning og gir en rapporteringsplikt. Godkjente utdanningsinstitusjoner blir forpliktet til å legge forholdene til rette for spesialistenes etterutdanning, og må rapportere via SERUS. Volum og nivå på strukturert og godkjent etterutdanning for spesialistene blir vektlagt i vurderingen av videre godkjenning som utdanningsinstitusjon (4). Rapporten har senere vært på høring i Legeforeningen. Landsstyret ga sin tilslutning til forslaget (5) slik at bl.a. forslaget om tidsbegrenset spesialistgodkjenning og krav om regodkjenning falt.

Samlet sett, var Landsstyremøtet 2013 spennende, men det gjenstår mye viktig arbeid fremover – bl.a. i forhold til spesialiststrukturen ●



Ole Kristian H. Furulund taler på Landsstyremøtet 2013.

### Litteratur

1. Helsedirektoratets rapport om fremtidens legespesialister – en gjennomgang av legers spesialitetsstruktur og – innhold (IS-2070): Kommentartekst
2. Sak 9.1. Fremtidig spesialitetsstruktur: Supplerende informasjon om høringsutspill til Helsedirektoratets rapporttekst
3. <http://legeforeningen.no/Nyheter/2013/Engasjert-debatt-om-fremtidens-spesialitetsstruktur/>
4. Landsstyresak – legespesialistenes etterutdanning – utredning fra arbeidsgruppe
5. L. B. Johansen. Fremtidens sykehus og spesialiststruktur på dagsorden. Tidsskr Nor Legeforen 2013; 133: 1145

**Ferinject** 50 mg jern/ml injeksjons-/infusjonsvæske, oppløsning. **Kvalitativ og kvantitativ sammensetning:** en ml oppløsning inneholder 50 mg jern som jern(III) karboksymaltose. En ml oppløsning inneholder opp til 5,5 mg (0,24 mmol) natrium, se Advarsler og forsiktighetsregler. For fullstendig liste over hjelpestoffer, se Fortegnelse over hjelpestoffer. **Indikasjoner:** Ferinject er indisert ved behandling av jernmangel når orale jernpreparater er uten virkning eller ikke kan brukes. Diagnosen må baseres på laboratorieprøver. **Dosering og administrasjonsmåte:** den kumulative dosen for jernmetning ved bruk av Ferinject bestemmes på bakgrunn av pasientens kroppsvekt og hemoglobinnivå, og må ikke overskrides. Følgende doser skal brukes: kroppsvekt 35–70 kg, Hb < 10 g/dl: 1500 mg, Hb ≥ 10 g/dl: 1000 mg. Kroppsvekt ≥ 70 kg, Hb < 10 g/dl: 2000 mg, Hb ≥ 10 g/dl: 1500 mg. Merk: en kumulativ jerndose på 500 mg må ikke overskrides for pasienter med en kroppsvekt < 35 kg. For overvektige pasienter skal et normalt forhold mellom kroppsvekt/blodvolum antas ved bestemmelse av jernbehovet. For pasienter med en Hb-verdi ≥ 14 g/dl skal det gis en initial dose på 500 mg jern og jernparametre kontrolleres før gjentatt dosering. Etter jernmetning bør det foretas regelmessige vurderinger for å kontrollere at jernnivåene korrigeres og opprettholdes. **Maksimalt tolerert engangsdose:** en engangsdose av Ferinject bør ikke overskride 1000 mg jern (20 ml) per dag. Administrer ikke 1000 mg jern (20 ml) oftere enn en gang i uken. **Intravenøs injeksjon:** opptil 1000 mg jern Ferinject (opp til maksimalt 15 mg/kg kroppsvekt) kan administreres via intravenøs injeksjon av uforynnet oppløsning. For doser større enn 200 mg og opp til 500 mg jern skal Ferinject administreres med en hastighet på 100 mg/min. For doser større enn 500 mg og opp til 1000 mg jern skal Ferinject administreres i løpet av 15 minutter. **Intravenøs drypp (infusjon):** Ferinject kan administreres via intravenøs infusjon opp til en maksimal engangsdose på 1000 mg jern (opp til maksimalt 20 mg/kg kroppsvekt). **Administrasjonsmåte:** Ferinject skal kun administreres intravenøst: ved bolusinjeksjon eller uforynnet under en hemodialysesekvens gjennom dialysatoren eller ved drypp (infusjon). I tilfeller med infusjon må Ferinject kun fortynnes i steril 9 mg/ml natriumkloridoppløsning som følger:

Ferinject	Jern	Maksimal mengde steril 9 mg/ml natrium-kloridoppløsning	Minimum administrasjonstid
2 til 4 ml	100 til 200 mg	50 ml	-
≥4 til 10 ml	≥200 til 500 mg	100 ml	6 minutter
≥10 til 20 ml	≥500 til 1000 mg	250 ml	15 minutter

Merk: av stabilitetsårsaker er fortyninger under 2 mg jern/ml ikke tillatt. Ferinject må ikke administreres subkutant eller intramuskulært. Hemodialyseavhengig kronisk nyresykdom En enkel maksimal daglig injeksjonsdose bør ikke overstige 200 mg hos hemodialyseavhengige pasienter med kronisk nyresykdom (se også Advarsler og forsiktighetsregler). **Pediatrisk populasjon** Bruk av Ferinject har ikke vært studert hos barn og anbefales derfor ikke til barn under 14 år. **Kontraindikasjoner:** bruken av Ferinject er kontraindisert ved tilfeller av: • kjent overfølsomhet overfor Ferinject eller overfor ett eller flere av hjelpestoffene, • anemi som ikke er knyttet til jernmangel, f.eks. annen mikrocytisk anemi, • tegn på jernoverskudd eller forstyrrelser i utnyttelsen av jern. **Advarsler og forsiktighetsregler:** parenteralt administrerte jernpreparater kan forårsake overfølsomhetsreaksjoner, inkludert anafylaktoide reaksjoner som kan være potensielt dødelige (se Bivirkninger). Derfor må utstyr for hjerte-lungeredning være tilgjengelig. Dersom det forekommer allergiske reaksjoner eller tegn til intoleranse, skal behandlingen avbrytes umiddelbart. Hos pasienter med funksjonsforstyrrelse i leveren skal parenteralt jern kun administreres etter en grundig vurdering av nytte og risiko. Parenteralt jernadministrering skal unngås hos pasienter med hepatisk funksjonsforstyrrelse der jernoverskudd er en utløsende faktor, spesielt ved Porphyria Cutanea Tarda (PCT). Grundig overvåking av jernstatus anbefales for å unngå jernoverskudd. Sikkerhetsdata er ikke tilgjengelig for hemodialyseavhengige kroniske nyrepasienter som får enkelt doser på mer enn 200 mg jern. Parenteralt jern må brukes med forsiktighet ved akutt eller kronisk infeksjon, astma, eksem eller atopiske allergier. Det anbefales at administreringen av Ferinject avbrytes hos pasienter med pågående bakteriemi. Hos pasienter med kronisk infeksjon må det foretas en nytte-risikovurdering, der undertrykkning av erytropoiesis tas i betraktning. Det skal utvises forsiktighet for å unngå paravenøs lekkasje ved administrering av Ferinject. Paravenøs lekkasje av Ferinject på injeksjonsstedet kan føre til brun misfarging og hudirritasjon. Ved paravenøs lekkasje må administreringen av Ferinject avbrytes øyeblikkelig. En ml med uforynnet Ferinject inneholder opp til 5,5 mg (0,24 mmol) natrium. Dette må tas i betraktning for pasienter på saltfattig diett. En ml med uforynnet Ferinject inneholder maksimalt 75 µg

aluminium. Dette bør tas hensyn til ved behandling av pasienter som gjennomgår dialyse. Bruken av Ferinject har ikke blitt studert hos barn. Administrer ikke 20 ml (1000 mg jern) som injeksjon eller infusjon mer enn én gang i uken. **Interaksjon med andre legemidler og andre former for interaksjon:** som med alle former for parenterale jernpreparater, reduseres opptaket av oralt jern når disse gis samtidig. Derfor bør oral jernbehandling, om nødvendig, ikke startes før minst 5 dager etter siste injeksjon av Ferinject. **Fertilitet, graviditet og amming.** *Graviditet:* det finnes ingen kliniske data for bruk av Ferinject blant gravide kvinner. En grundig nytte-risikovurdering kreves før bruk under graviditet, og Ferinject bør ikke bli brukt i løpet av graviditet hvis ikke helt nødvendig. Data fra dyr foreslår at jernet fra Ferinject kan trenge gjennom morkaken, og at bruken av preparatet under graviditet kan ha innvirkning på skjelettutviklingen av fosteret. Jernmangel som oppstår i løpet av det første trimesteret av graviditeten kan i mange tilfeller bli behandlet med oralt jern. Hvis fordelen fra Ferinjectbehandling blir ansett som å veie opp for potensiell risiko for fosteret blir behandlingen anbefalt til det andre og tredje trimesteret. *Amming:* kliniske studier viser at overføringen av jern fra Ferinject til morsmelk var uvesentlig (≤ 1 %). Med grunnlag i begrenset informasjon fra ammende kvinner er det usannsynlig at Ferinject utgjør en risiko for det diende barnet. *Fertilitet:* det er ingen data for virkningen til Ferinject på menneskelig fertilitet. Fertilitet var uberørt som følge av behandling med Ferinject i dyrestudier. **Bivirkninger:** de vanligste rapporterte bivirkningene er hodepine, som forekommer hos 3,3 % av pasientene. *Sjeldne* (≥ 1/10000, < 1/1000): sykdommer i respirasjonsorganer, thorax og mediastinum: dyspné. *Mindre vanlige* (≥ 1/1000, < 1/100): forstyrrelser i immunsystemet: overfølsomhet inklusive anafylaktoide reaksjoner. Nevrologiske sykdommer: parestesier. Karsykdommer: hypotoni, hypertoni, rødming. Gastrointestinale sykdommer: dysgeusi, oppkast, dyspepsi, flatulens. Hud- og underhudssykdommer: pruritus, urtikaria. Sykdommer i muskler, bindevev og skjelett: myalgi, ryggsmerte, artralgi. Generelle lidelser og reaksjoner på administrasjonsstedet: pyreksi, fatigue, brystsmerte, frostanfall, sykdomsfølelse, perifert ødem. *Undersøkelser:* økt aspartat-aminotransferase, økt gamma-glutamyltransferase, økt laktatdehydrogenase i blodet. *Vanlige* (≥ 1/100, < 1/10): nevrologiske sykdommer: hodepine, svimmelhet. Gastrointestinale sykdommer: kvalme, magesmerter, forstoppelse, diaré. Hud- og underhudssykdommer: utslett. Generelle lidelser og reaksjoner på administrasjonsstedet: reaksjoner på injeksjonsstedet. *Undersøkelser:* forbigående reduksjon av fosfor i blodet, forhøyet konsentrasjon av alanin aminotransferase. Det finnes ingen uønskede bivirkninger med ukjent frekvens. **Farmasøytiske opplysninger.** **Fortegnelse over hjelpestoffer:** natriumhydroksid (for pH-regulering), saltsyre (for pH-regulering), vann til injeksjonsvæsker. **Uforlikeligheter:** dette legemidlet må ikke blandes med andre legemidler bortsett fra de som er angitt under Spesielle forholdsregler for destruksjon og annen håndtering. Kompatibiliteten med beholdere laget av annet enn polyetylen og glass er ikke kjent. **Holdbarhet:** Holdbarhet for produktet i uåpnet salgspakning: 3 år. Holdbarhet etter første åpning av beholderen: fra et mikrobiologisk synspunkt skal preparater for parenteral administrasjon brukes øyeblikkelig. Holdbarhet etter fortykning med steril 9 mg/ml natriumkloridoppløsning: fra et mikrobiologisk synspunkt skal preparater for parenteral administrasjon brukes øyeblikkelig etter fortykning med steril 9 mg/ml natriumkloridoppløsning. **Oppbevaringsbetingelser:** oppbevares i originalpakningen. Oppbevares ved høyst 30 °C. Skal ikke fryses. **Emballasje** (type og innhold): 2 ml oppløsning i et hetteglass (type I glass) med kork av bromobutylgummi og aluminiumshette i pakningsstørrelser på 1, 2 og 5 hetteglass. 10 ml oppløsning i et hetteglass (type I glass) med kork av bromobutylgummi og aluminiumshette i pakningsstørrelser på 1, 2 og 5 hetteglass. Ikke alle pakningsstørrelser vil nødvendigvis bli markedsført. **Spesielle forholdsregler for destruksjon og annen håndtering:** inspiser hetteglassene visuelt for bunnfall og skade før bruk. Bruk bare hetteglass uten bunnfall, og med homogen oppløsning. Hvert hetteglass med Ferinject er kun ment for engangsbruk. Ikke anvendt legemiddel samt avfall bør destrueres i overensstemmelse med lokale krav. Ferinject skal kun fortynnes med steril 9 mg/ml natriumkloridoppløsning. Det må ikke brukes andre typer intravenøse fortykningsløsninger eller terapeutiske stoffer da dette kan føre til utfelling og/eller interaksjon. For fortykningsinstruksjoner, se Dosering og administrasjonsmåte. **Pris:** Ferinject er på LIS anbud til redusert pris. **Innehaver av markedsføringstillatelsen:** Vifor France SA. 7–13, Boulevard Paul-Emile Victor 92200 Neuilly-sur-Seine, Frankrike. Tlf. +33 (0)1 41 06 58 90. Faks +33 (0)1 41 06 58 99. **Markedsføringstillatelsesnummer** (numre): 09-7172. **Dato for første markedsføringstillatelse/siste fornyelse:** 26.10.2010. **Oppdateringsdato:** 22.11.2012. Se videre www.felleskatalogen.no.

B ØKONOMI  
ÉCONOMIQUE

Returadresse:  
Den Norske Legeforening  
Pb 1152 Sentrum  
0107 Oslo



posten



NORGE P.P. PORTO BETALT

# BEHANDLE JERN- MANGEL FOREBYGG ANEMI

Hos halvparten av alle IBD-pasienter som behandles for jernmangel kommer anemien tilbake innen ett år.<sup>1</sup> Men gjennom regelmessig monitorering og behandling med Ferinject (jernkarboksymaltose) så kan anemi unngås.<sup>2</sup> Med standardiserte doser kan du gi din pasient 1 000 mg jern på bare 15 minutter – ved én enkelt behandling.



Fyller raskt på jerndepotene