

# EuroEcho 2009

## Svend Aakhus, Hjertemedisinsk avdeling, Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet

Årets EuroEcho gikk av stabelen i Madrid 9.- 12. desember. Det var 2750 deltagere, noe som er ny rekord. Innsendte abstrakter var som de siste årene ca. 1200 med en aksepterte på 56 %, hvilket er noe lavere enn tidligere. Årsaken er nok at tid og plass til inviterte foredrag, workshops og symposier prioriteres fremfor abstrakter til postere og foredrag. Det er grunn til å fremheve at kongressprogrammet faglig sett nå er meget bredt og dekker de fleste relevante kardiologiske felter, om enn med en ekkokardiografisk vinkling. Møtet burde derfor være relevant også for kardiologer som ikke nødvendigvis har sin hovedinteresse innen ekkokardiografi.

European Association of Echocardiography (EAE) blir stadig en sterkere organisasjon med et økende antall medlemmer. Organisasjonen har en meget god ledelse under sin nåværende leder Jose Zamarano. EAE forsøker nå å starte sin første eurpeiske ekkobaserte multinasjonale studie, EuroDiastole, som tar sikte på å rekruttere 1500 pasienter med hjertesvikt med normal ejsjonsfraksjon, HFNEF, som så søkes kartlagt ved en detaljert ekkoundersøkelse. Det er etablert studiekoordinatorer rundt om i Europa, der Norden er en av flere enheter. Studien er ment å begynne 2010.

Akkreditering av personer (TTE, TEE, stressekkokardiografi og GUCH) samt av laboratorier har høy prioritet innen EAE. Formålet er primært å standardisere og heve kvaliteten på utøvelsen av faget i Europa.

EuroEcho legges som kjent til København i 2010. En lokal organisasjonskomite ledet av formannen i den danske arbeidsgruppen for ekkokardiografi, Nis Baun Høst, er etablert med medlemmer også fra Norge og Sverige. Det er også dansk og norsk representasjon i den vitenskapelige programkomiteen. Alt i alt er dette en stor anledning for Skandinavia til å presentere seg internasjonalt innen ekkokardiografi og ekkokardiografisk relatert kardiologi. Her bør alle

norske forskningsmiljø innen ekkokardiologi kjenne sin besøkelsestid og sende inn mange abstrakter.

Arbeidsgruppen for ekkokardiografi presenterer nedenfor referater fra utvalgte emner på kongressen som samlet burde være relativt dekkende for det som ble presentert. Merk at det til hver presentasjon er en kommentar fra referenten.

### 3D ekkokardiografi

Hovedtema for EuroEcho denne gang var tredimensjonal (3D) ekkokardiografi. Det er ingen tvil om at denne teknikken nå har nådd et nivå der den er praktisk gjennomførbar ved de fleste institusjoner og gir nyttig tilleggsinformasjon. Spesielt aktuelt er selvsagt da 3D transøsofagusekkokardiografi som foreløpig kun leveres av noen få produsenter. Metoden kan gi avgjørende informasjon, ikke minst ved klaffefeil pre-, per- og postoperativt, samt ved malfunksjon av kunstige hjerteklaffer.

Ved stressekkokardiografi gir 3D ekkokardiografi en spesielt god romlig fremstilling av veggbevegelse, og områder som ikke omfattes av standard plan, kan vurderes. I tillegg kan kontrastundersøkelser med perfusjonsdiagnostikk være nyttige under en slik 3D stressekkokardiografi. Imidlertid er bildehastighet og -opløsning et problem, men blir bedre ettersom teknikken utvikles. Evaluering av høyre ventrikel byr fortsatt på store problemer der 3D ekkokardiografi dessverre foreløpig ikke synes å kunne erstatte MR i bestemmelse av volumer og funksjon.

*Kommentar:* 3D ekkokardiografi er blitt et praktisk anvendbart verktøy som supplement til ordinær ekkokardiografi. Fordelen er bedre romlig fremstilling av hjertets strukturer og patologi, ulempen er tidsoppløsning og at bildebehandling er relativt tidkrevende og tildels vanskelig.

# Kardial mekanikk, CRT, venstre atrium, trikuspidalklaff

**Helge Skulstad, Hjertemedisinsk avdeling,  
Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet.**

## **“Course on cardiac mechanics and haemodynamics – “Pressure and volume overload”.**

I denne sesjonen briljerte Bart Bijmens (tidligere Leuwen, Belgia, nå Barcelona, Spania) med to elegante foredrag om ventrikkelens myokardiale struktur og betydningen for funksjon ved endret belastning. Et hovedpoeng var hvordan fiberretningen i venstre ventrikkel er avgjørende for rotasjon og vridning (twist). De epikardiale og endokardiale fibrene er longitudinelle, men også noe skråstilt i hver sin retning. Dette er avgjørende for ventrikkelens vridningsbevegelse (“som å vri en skureklut”). Videre er denne bevegelsen også av stor betydning for mitralklaffepåflytningen. Ved økt afterload, som ved hypertensjon eller aortastenose, oppstår myokardial hypertrofi som kompensasjon for økt veggstress. Veggstress ( $\delta$ ) øker proporsjonalt med ventrikketrykket og vegggradien, men er omvendt proporsjonal med det dobbelte av veggtykkelsen. Når veggtykkelsen øker, vil den longitudinelle kontraksjonen gå ned (som kan måles med strain), men siden det er økt volum av myokard vil slagvolumet være uendret. Kontraktiliteten vil være uendret eller øke. Et annet resultat av trykkoverbelastning vil være fibrose og atrofi i subendokardiale lag. Dette vil igjen redusere langsaksebevegeligheten. Veggtykkelsesøkningen skjer først og fremst i de midtre lag slik at det blir økt sirkumferensiell kontraksjon. I det longitudinelle planet er septum flatere enn lateralveggen. Radien er dermed større slik at veggstress burde være større: Hvorfor er ikke dette tilfelle? For det første er septum tykkere enn lateralveggen (tykkere vegg gir mindre veggstress - se over). I tillegg bidrar trykket i høyre ventrikkel til at det er lavere trykkgradient over septum enn lateralveggen.

Det andre foredraget av Bijmens tok for seg forholdene i venstre ventrikkel ved volumoverbelastning. Kardiale lidelser kan i prinsippet gi volumoverbelastning ut fra to mekanismer: 1) Økt volum vil gi økt slagvolum ved uendret kontraktilitet. Dette vil være tilfellet ved

insuffisienser. 2) Ved redusert kontraktilitet vil slagvolumet opprettholdes ved at ventrikkelen dilateres. Dette vil være tilfellet ved kardiomyopati, iskemi eller langkommet klaffelidelse.

*Kommentar:* Kunnskap om hemodynamikk er helt grunnleggende for en ekkokardiografør, og de belastningsmessige forhold (“load”) må særlig tas med i betraktning når deformasjonsparametre skal vurderes. Ejeksjonsfraksjon er et globalt deformasjonsmål, mens strain og for så vidt visuell vurdering av veggbevegelse (“wall motion”) er regionale deformasjonsparametre. Disse er belastningsavhengige og vil øke ved økt preload og synke ved økt afterload ved uendret kontraktilitet. Kontraktilitetsparametre vil derimot være uavhengig av belastning. Problemet er som kjent at vi ikke har god ekkometoder for å vurdere kontraktilitet. “Strain rate” er lansert som et kontraktilitetsmål, men den er heller ikke belastnings-uavhengig. Det mest etablerte kontraktilitetsmål er  $dP/dt$ , men det krever invasive trykkregistreringer. Bijmens foreslo at  $dP/dt$  og dermed kontraktilitet, kan beregnes ekkokardiografisk ut fra tangenten på CW-signalet fra en mitralinsuffisiens. Dette er en metode som er lite brukt og som har åpenbare svakheter. Blant annet vil beregningen være påvirket av trykket i venstre atrium som vi heller ikke har gode metoder for å beregne noninvasivt. Det er derfor lite trolig at denne metode kan løse problemet med noninvasiv måling av kontraktilitet.

## **Litt om resynkroniseringsterapi (CRT): “The Added value of flash and rocking”**

I dette foredraget tok Jens-Uwe Voigt (Leuwen, Belgia) for seg problematikken rundt non-respondere til resynkroniseringsbehandling (CRT). Bruk av Yu-index har vært lansert som en metode som kan skille ut non-respondere, men det ble referert til arbeider som viste at heller ikke denne vevsdopplerbaserte metoden er løsningen. Voigt tok til orde for at fokus bør endres fra å vurdere når ventrikkelveggene beveger seg, til heller å bestemme når de kontra-

herer seg. "Septal flash" er en tidlig kontraksjon i septum (visualiseres i M-mode) og kan sees ved venstre grenblokk. I en studie (Parsai og Sutherland, Eur Heart J 2009) fant man at dersom det forelå "septal flash" var det svært stor sjanse for at CRT hadde effekt. Voigt tok selv til orde for at "apical rocking" kunne brukes på samme måte. "Apical rocking" kan visuelt vurderes som et septal flash i lengdeaksen og kan beregnes ut fra gjennomsnittet av forflytningen av de apikale segmenter.

*Kommentar:* Siste ord er langt fra sagt i arbeidet med å finne ekkoparametre som skille respondere fra non-respondere. Påstanden om at fokus bør settes på når kontraksjonen starter i de forskjellige regioner er interessant. Dette har også støtte i eksperimentelle arbeider som utgår fra O. A. Smiseths gruppe ved Rikshospitalet (K. Russel et al. – abstrakter ved EuroEcho 2008, ESC 2009 og AHA 2009).

## The emerging role of the left atrium

Ordstyreren, Paraskevaidis fra Athen, Hellas, innledet med å kalle det venstre atriet for "the forgotten chamber". Det får stå for hans egen regning, men det er ingen grunn til å overse denne delen av hjertet. Hans landsmann, Vlaseros fra Galatsi, holdt et godt og oversiktelig foredrag om *hvordan bestemme venstre atriums størrelse og funksjon*. Han innledet med å poengtere at i tillegg til den mekaniske funksjonen så har også atriet en endokrin/ neurohormonell funksjon. Den mekaniske funksjonen kan deles i tre faser: 1) Reservoarfase – dette er i ventrikkelenes systole der mitralklaffen er lukket. 2) Conduitfasen – passiv tømning av atriet og videreføring av blod fra lungevenene. Denne fasen svarer til E-bølgen. 3) Pumpefasen – atriets kontraksjon (A-bølgen). Alle disse fasene må vurderes når atriet funksjon skal bedømmes.

Størrelsen på venstre atrium kan på en enkel, men lite nøyaktig måte bestemmes ved å måle diameter og lengde. Videre kan det gjøres arealberegning og da helst i to plan. Simpsons metode kan brukes til å beregne volumet av atriene. Her brukes også to plan (apikalt 4-kammer og 2-kammer). Ut fra disse volumetriske beregningene kan så EF og slagvolum kalkuleres. Maksimums- og minimums-volum er henholdsvis rett før mitralklaffeåpningen og – lukning. I tillegg kan et såkalt middelvolum beregnes

som volumet rett før starten av P-takken. Volumetriske beregningen kan også gjøres med 3D ekkokardiografi og MR. Det kan også gjøres målinger på atrieveggenes regionale funksjon. Det er tidligere brukt dopplerbasert strain og strain rate. Det er nå også gjort beregninger med "speckle strain", og referanseverdier er publisert (JASE 2009;32:299-305). Det er gjennomgående at venstre atriets laterale vegg kontraherer seg mer enn atrioseptum. I det neste foredraget gjorde Reant fra Bordeaux, Frankrike, rede for den *prognostiske betydningen av et dilatert atrium*. Det ble referert til flere arbeider, bl.a. av Gerds et al (Haukeland). Et dilatert venstre atrium har negativ prognostisk verdi hos pasienter med hypertensjon. Videre kan hypertensjonsbehandling ha effekt på atriestørrelsen.

*Kommentar:* Jeg ble sittende å gruble litt over venstre atriums betydning. Det er åpenbart at atriet har betydning for fylningen av ventrikkelen. Kan noe av det som vi har oppfattet som en fylningsforstyrrelse i ventrikkelen egentlig skyldes patologi i atriet? Og i hvilken grad kan man finne endringer i atriet som egentlig har sin årsak andre steder? Her er det mange ubesvarte spørsmål og kanskje ligger det noen svar gjemt i atriene også.

## The tricuspid valve: still a "neglected" valve?

Noen og en hver kan sikkert kjenne seg igjen i at vi er glad for at vi finner en trikuspidalinsuffisiens slik at pulmonalarterietrykket kan estimeres. Men det er kanskje litt glemt at trikuspidalinsuffisiens er et klinisk problem i seg selv. Ionescu fra Swansea i Storbritannia gjorde rede for at det er vist at trikuspidalinsuffisiens er en negativ prognostisk markør i seg selv, uavhengig av venstre ventrikkels funksjon (J Am Coll Cardiol 2004;43:405-9). Han delte videre opp trikuspidalinsuffisienser i tilstander der det er primær klaffepatologi og tilstander med "funksjonell" trikuspidalinsuffisiens der den egentlige årsaken sitter på venstre side av hjertet, evt. i lungekretsløpet. Av de primære insuffisiensene utgjør kongenitale årsaker som for eksempel Epsteins anomali, klaffeseilsprolaps og partiell atresi ca. 25 %. Videre kan årsaken være febris rheumatica, endokarditt, carcinoid, traumer, stråling og sist, men ikke minst, pacemakerledninger. 25 % av dem som får permanent pacemaker og 30 % av de som får ICD får

en signifikant endring av sin trikuspidalinsuffisiens.

Ved en funksjonell trikuspidalinsuffisiens foreligger alltid en dilatasjon av trikuspidalringen. I tillegg kan ringens form endres, og det samme med tetheringen ("tjoringen") av seilene. Høyre ventrikkels geometri kan endres, og endring i venstre ventrikkel kan også gi strekk i klaffeapparatet på høyre side. Økt lungearterietrykk i seg selv vil også kunne gi økt lekkasje i trikuspidalklaffen. Ionescu mente at samspillet mellom ventrikkelenes funksjon og utviklingen av trikuspidalinsuffisiens er lite forstått. Videre hevdet han at ringplastikk er en suboptimal behandling av trikuspidalinsuffisiens pga. ringens form. Likevel mente han at ringplastikk bør vurderes ut fra ringens dimensjon og ikke nødvendigvis størrelsen på trikuspidalinsuffisiensen. Ved diameter  $> 3,5$  cm bør det gjøres ringplastikk, særlig ved samtidig operasjon på mitralklaffen.

Gradering av trikuspidalinsuffisiens ble gjennomgått av Hernandez fra Mexico. I et oversiktelig foredrag gjorde han rede for at denne graderingen bør vurderes ut flere parametre, og disse er i hovedsak de samme som brukes ved mitralinsuffisiensgraderingen. Insuffisiensjetens utbredelse i atriet kan angis som en prosent, og dette får man ofte best tilgang til fra subcostal projeksjon. Form og styrke på CW-

dopplersignalet kan vurderes, og et lite triks her kan være å bruke saltvannskontrast. Økt fylningshastighet tyder på betydningsfull lekkasje med pendelvolum. Systolisk reversering av blodstøm i levervene er også et tegn på stor insuffisiens. Vena contracta  $> 7$  mm tyder også på stor insuffisiens. PISA-metoden kan også brukes til å kvantitere en trikuspidalinsuffisiens, men det ble understreket at denne metoden er lite validert i denne sammenhengen.

Til slutt ble problemstillingen rundt hvordan man kan predikere en forverring av en trikuspidalinsuffisiens drøftet av Shiran fra Haifa i Israel. Nedsatt fysisk kapasitet er et tegn på at en insuffisiens i trikuspidalklaffen er av betydning. Det ble videre poengtert at pasienter som opereres med innsettelse av mekanisk mitralklaff er i fare for å utvikle betydelig trikuspidalinsuffisiens dersom de ved operasjonen har mer enn mild trikuspidalinsuffisiens, dilatert venstre atrium eller atrieflimmer. Samtidig Maze-operasjon beskytter mot utvikling av trikuspidalinsuffisiens.

*Kommentar:* Trikuspidalklaffen er ikke en glemt klaff. Det er likevel ingen tvil om at vi gjennomgående kan være mer fokusert på systematisk beskrivelse av patologi, funksjon og grad av insuffisiens. Dette er særlig viktig hos pasienter som skal vurderes for annen klaffekirurgi.

## Deformasjonsavbildning – vevsdoppler og speckle tracking

**Håvard Dalen, Sykehuset Levanger**

Det var også i år flere "teaching courses", abstraktsesjoner og foredrag om deformasjonsavbildning. Metodologisk er det vesentlige forskjeller på vevsdoppler og "speckle tracking", og det meste av utvikling skjer på det siste området hvor man utnytter informasjon fra myokardstrukturen i gråtonebildet for kvantitativ analyse av myokardfunksjonen ("speckle tracking"). Deformasjonsavbildning er ikke fullt ut implementert i den kliniske hverdagen, men mange arbeider har vist dets styrke i å påvise subklinisk kardial dysfunksjon, og på dette området er det klart bedre enn ejsjonsfraksjon.

Dette gjelder både innen iskemisk hjertesykdom og ved mange andre tilstander.

### Tredimensjonal strain

Det siste året har det vært tilgjengelig verktøy for analyse av deformasjon ved tredimensjonal ekkokardiografi. Data viser at analysene går betydelig raskere enn ved klassisk todimensjonal avbildning. Metoden er reproduserbar, men man vet ikke om den vil kunne gi nytte utover det man oppnår ved todimensjonal undersøkelse og den er ikke validert. Selv om man har mer informasjon om myokard i et tredimensjonalt opptak, begrenses metoden av redusert oppløsning i rom

og tid. Den største fordelene med tredimensjonal deformasjon er at man samtidig vil få ut komplette volumdata fra venstre ventrikkel.

## Andre metoder

Nyvinninger som vi kan få høre mer om i årene som kommer er avbildning av blodstrømsvirlene i hjertekamrene og elastografi. Det interessante med avbildning av blodstrømsvirlene er at dersom disse ikke er optimale, vil man tape energi og således forverret hemodynamikk. Dette vil blant annet være av betydning i forbindelse med utvikling av fremtidens klaffepoteser. Data ble også forstyrrelse av blodstrømsvirlene ved tokammerpacing sammenlignet med atriepacing. Ved elastografi forskyves vevet med trykkbølge fra transduseren ("shear wave") og så avbildes hastigheten på resultatbølgen med superrask avbildning (planbølger). Vevets egenskaper bestemmer farten på resultatbølgen og dette er allerede testet på karakteristik av arteriosklerotiske plakk og tumorer, og kanskje kan det i fremtiden også brukes til karakteristik av myokard.

## Manglende standard

Alle store produsenter har implementert software for deformasjonsavbildning på skannere og arbeidsstasjoner, men hovedproblemet er at det ikke finnes noen felles standard for hvordan rådataene skal brukes og prosesseres. En hel abstraktsesjon var avsatt til problemet med manglende felles standard. Flere arbeider som sammenlignet data på mitralrings hastigheter, "strain" og "strain rate" mellom ulike produsenter, ble presentert. Flere viste skuffende dårlig samsvar både når analysene ble gjort i separate opptak og når et og samme datasett ble ana-

lysert av ulike produsenters software. Global "strain" (gjennomsnittlig prosentvis lengdeforkortning av myokard) viste dog akseptabelt samsvar mellom flere produsenter, mens radiell og sirkumferensiell deformasjon viste svært dårlig samsvar. Dette har konsekvenser både inn i klinisk hverdag, hvor den praktiske løsningen er at enkeltpasienter bør følges opp med samme skanner og programvare, men også i forhold til hvordan man kan bruke publiserte data. Den aktuelle sesjonen ble avsluttet av en av nestorene innen deformasjonsavbildning, Thomas Marwick, som oppsummerte behovet for en felles standard som plattform for disse undersøkelsene og behovet for presise og nøyaktige metoder. Han anbefalte videre at man ikke bør bruke radiell "strain" grunnet metodens unøyaktighet.

## Oppsummering

"Strain" og "strain rate" (deformasjonsanalyser) som metode ble utviklet grunnet ønske om å få gode regionale mål på hjertefunksjon. Metodene har flere begrensninger som gjør at man må være svært forsiktig før man bruker en enkeltstående måling i et segment av venstre ventrikkel til å stille eller utelukke sykdomsdiagnoser. Deformasjonsanalyser har vist bedre evne til å kvantisere hjertefunksjon enn ejeksjonsfraksjon, mens ejeksjonsfraksjonens styrke ligger i alle endepunktstudiene hvor prognosen er assosiert med ejeksjonsfraksjonen. Hvorvidt man i fremtiden vil erstatte ejeksjonsfraksjon som mål, gjenstår å se, men undertegnede tror deformasjonsanalyser vil få større plass i vår kliniske hverdag i tråd med videreutvikling av metoden. Om tredimensjonale metoder vil få vesentlig plass, er usikkert frem til vi vet hvor god metoden kan bli.

## Speckle-tracking, a method ready for clinical use?

### Henrik Schirmer, Universitetssykehuset Nord Norge

Det mest populære tilbud på *Image campus* var "speckle-tracking"-kurset som var fullttegnet før kongress-start. Flere postere presenterte abstrakter som anga grenseverdier for "speckle-tracking" til å identifisere risikopersoner. Disse ble også referert i flere foredrag.

Denne nye teknikken ble behandlet med en egen abstraktsesjon med fokus på validitet og

reproduserbarhet. Det ble presentert en sammenligning av VVI (Velocity Vector Imaging) fra Siemens og AFI (Automated Function Imaging) fra GE. Den første studien hadde sett kun på global "strain" hvor det var godt samsvar. Den neste sammenlignet de forskjellige typer "strain" og fant at kun longitudinelt "strain" hadde samsvar med like snittverdier, men med



vide konfidensintervall. Hovedforklaringen var at AFI måler gråtonebevegelse i hele veggtykkelsen, mens VVI kun måler i endokard. I endokard er det hovedsakelig longitudinell fiberorientering som kan forklare samsvar kun for longitudinelt "strain".

Det er altså et uløst problem med validitet hvor man ikke vet hva de enkelte firmaers "speckle-tracking" gjør av glatting, hvor stort område av myokard man henter bevegelsesdata fra med mer.

Den siste presentasjonen av KT Laser fra Ruhr Universitet, Bochum, omhandlet reproduserbarhet. Her var det igjen kun longitudinelt "strain" som i det hele tatt var i nærheten av reproduserbart. De hadde gått ut fra evnen til å detektere 25 % endring og fant på det beste at de måtte analysere data fra 51 individ for å oppnå dette på det beste. Dvs. at det også er en svært upresis metode, særlig for segmental, radial og til en viss grad også sirkumferensiell "strain". De fant at metoden var god til å detektere små endringer i timing av maksimalt segmentalt "strain" uavhengig av fiberorientering. Dette var undersøkt som "reader reliability". Det ble etterlyst undersøkelser av test-retest-reliabilitet som er det vi har bruk for i klinikken for å vite hvor stor endring vi må ha for å kunne si at vi står overfor en reell endring mellom to

målinger. Dette er et generelt problem med ekkomålinger hvor vi oftest står over for 10 % målevariasjon som krever klar margin fra grenseverdier for å diagnostisere patologi og tilsvarende for å påvise endring over tid.

Prof. Marwick fra Cleveland/Brisbane konkluderte med at selv om man har kunnet predikere risiko i selekterte materialer av pasienter er det et godt stykke igjen før man kan utnytte dette i klinikken. Som et minimum må man sikre seg at man benytter samme programvare som evt. grenseverdier er generert i, og at man har etablert egne verdier for reproduserbarhet som gjør tolkning av analysene meningsfulle. Det er også et behov for normalverdier basert på større uselekterte befolkningsdata om man ønsker å bruke metoden i vanlig kliniske undersøkelser.

Gjennomgående var det en flott kongress med mange gode sesjoner. Hovedfokus var på 3D som var et gjennomgående innslag på de fleste sesjoner. Mange gode *Dice*-sesjoner, bl.a. GUCH hvor bl.a. Norge ved Kai Andersen deltok i en serie med interessante og lærerike kasuistikker

Nye retningslinjer for klassifisering av kardiomyopati ble presenter hele torsdag over fire sesjoner. Nok et eksempel på gode og nyttige retningslinjer fra ESC!

## Kontrast-ekkokardiografi og stress-ekkokardiografi

**Mai Tone Lønnebakken, Haukeland universitetssykehus**

### Kontrast-ekkokardiografi

På årets *Euroecho* var det mange sesjoner om kontrast-ekkokardiografi. Det er velkjent at 15-20 % av ekkokardiografiske undersøkelser er av suboptimal kvalitet og at supplerende undersøkelser er nødvendig for å unngå feildagnostikk. I en ny studie av Kurt et al. publisert i JACC 2009 undersøkte man diagnostisk og behandlingsmessig betydning av å bruke kontrast hos 632 pasienter med dårlig akustisk tilgang. Hos 33 % av pasientene førte bruk av kontrast til at man kunne unngå tilleggsundersøkelser, og hos ytterligere 10 % av pasientene førte kontrastekkokardiografi til endringer i den medikamentelle behandling. Det er spesielt ved sykdom i apikale deler av venstre ventrikel at kontrast

bidrar til å påvise eller avkrefte murale tromber, apikal hypertrofi og non-compaction-kardiomyopati. Kontrastekkokardiografi bidrar også til en mer nøyaktig vurdering av venstre ventrikelfunksjon som ikke bare gir prognostiske opplysninger, men også er grunnlag for å vurdere indikasjon for ICD og biventrikulær pacemaker. Kontrast bedrer også reproduserbarheten av ekkokardiografiske målinger og vil derfor også bidra til en bedre ekkokardiografisk oppfølging av pasienter som behandles med kardiotoxiske medikamenter. Under oppsummeringen på kongressens siste dag understreket R. Senior, UK, *European Association of Echocardiography* sine anbefalinger for bruk av kontrastekkokardiografi (EJE 2009; 10:194-212). Kontrast anbefales

ved ekkokardiografi dersom: 1)  $2 \geq$  segmenter av venstre ventrikel ikke lar seg fremstille, 2) reproducerbare ekkokardiografiske målinger er avgjørende i oppfølging, 3) det er mistanke om sykdom i apikale del av venstre ventrikel og 4) for å oppnå bedre sensitivitet ved stressekkokardiografi.

Dersom man følger retningslinjene for bruk av ultralydkontrast, vil 15-20 % av ekkoundersøkelsene og de fleste stressekkokardiografier involvere bruk av kontrast. Til tross for at kontrastekkokardiografi er veldokumentert, sikker og det foreligger klare retningslinjer er det nok i dag et betydelig underforbruk av kontrast-ekkokardiografi. Ved å gjøre kontrast-ekkokardiografi mer tilgjengelig vil man kunne unngå feildiagnostikk og redusere behovet for tilleggsundersøkelser ved ekkokardiografi.

### Stressekkokardiografi

Stressekkokardiografi er i dag en metode med mange ulike indikasjoner. I tillegg til ved iskemiagnostikk brukes nå stressekkokardiografi til å vurdere viabilitet, klaffefunksjon og diastolisk funksjon. Bruk av ultralydkontrast for å bedre endokard-avgrensningen har også forbedret metoden. Flere foredragsholdere anbefalte å bruke kontrast kombinert med ultralydteknikk med lav mekanisk indeks slik at man kan vurdere både regional kontraktilitet og myokardperfusjon under stress da dette i flere studier er vist å bedre sensitiviteten for å påvise koronarsykdom. Når det gjelder å innføre nye analyseverktøy, er

det imidlertid foreløpig kun vevsdopplerbasert "strain" og "strain rate", spesielt post-systolisk forkortning, som er vist å kunne påvise iskemi. "Speckle-tracking"-baserte metoder har foreløpig ikke god nok tidsopløselighet til å kunne brukes ved stressekkokardiografi.

3-dimensjonal ekkokardiografi var et hovedtema for *EuroEcho 2009*. Den teknologiske utviklingen har nå gjort det mulig å få et fullvolumopptak av hjertet i løpet av et hjerteslag slik at man unngår en del artefakter som har vært beheftet med metoden. Selv om metoden fremdeles har noe dårlig billedkvalitet og tidsopløselighet, virker metoden likevel velegnet for stressekkokardiografi da den i betydelig grad forkorter tiden for billedopptak. Studier har vist at man ved å bruke 3D får høyere hjertefrekvens under billedopptak og dermed bedre sensitivitet for å påvise iskemi. Fullvolumopptak gir også mulighet til å vurdere multiple kortaksnitt og snitt utover standard plan, også dette er vist å kunne bedre sensitiviteten. Tri-planskanning har bedre billedkvalitet og kan være et alternativ da den gir samme gevinst når det gjelder tid for billedopptak. Kontrast kan benyttes for å bedre endokardavgrensningen under 3D ekkokardiografi, men foreløpig er det ikke mulig å vurdere myokardperfusjon. Selv om metoden foreløpig har en del begrensninger som probestørrelse, billedkvalitet, tidsopløselighet og manglende analyseverktøy, virker metode lovende, og jeg tror at 3D stressekkokardiografi kommer til å inngå i klinisk stresstesting i nær fremtid.

## Transøsofagusekko

### Trygve Husebye, Hjertemedisinsk avdeling, Oslo universitetssykehus, Ullevål

4 Course on transoesophageal echocardiography. Joint session with the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiologists (EACTA)

R. O. Feneck (anestesilege fra London) refererte nye retningslinjer fra EACTA som anbefaler perioperativ transøsofagusekkokardiografi (TEE) ved all hjertekirurgi og andre typer "major surgery", dvs. i et betydelig større omfang enn det som praktiseres i dag. Praksis vil imidlertid fortsatt begrenses av mangel på kva-

lifiserte utøvere og tilgjengelig utstyr. TEE er ikke uten komplikasjoner, i større registre rapporteres mortalitet fra 2-4 per 10.000 prosedyrer og en komplikasjonsrate på 9 pr 10.000. Ved utvidet indikasjonsområde må kontraindikasjoner vies større oppmerksomhet. Absolutte kontraindikasjoner er: gjennomgått øsofaguskirurgi, gastrectomi, øsofagusstrikturer eller fistler og alvorlige traumer som involverer øvre luftveier og øsofagus. Relative kontraindikasjoner er:

øsofagusvaricer, gjennomgått strålebehandling, hiatushernie og torakalt aortaaneurisme.

### **Vurdering av aortaklaff (D. Chin, Leicester).**

Høye peroperative gradienter etter innsetting av aortaventil skyldes oftest hyperdynamisk sirkulasjon (indusert av hjertelungemaskin eller bruk av inotopi), pasient-protese-mismatch eller trykkgjenvinning (oftest ved mekaniske klaffer). Indeksen VTI LVOT/VTI AV korrigerer for hypovolemi og hyperdynamisk sirkulasjon og kan være nyttig å bruke. En verdi  $< 0,25$  ble anført å være uttrykk for patologisk protese-funksjon.

### **Intraoperativ TEE ved transkutan transapikal aortaklaffimplantasjon (J. Ender, Leipzig).**

TEE er nødvendig ved seleksjon av pasientene (bedømming av kalsifisering) og under prosedyren. Avgjørende er korrekt måling av annulus. Overestimering av annulusdiameter med implantasjon av for stor klaff kan føre til aortaruptur; motsatt vil underestimering med implantasjon av for liten klaff gi risiko for paravalvulære lekkasjer. Veiledning er også nødvendig ved posisjonering av guidewire ved transapikal tilgang og for å sikre korrekt plassering av selve klaffeprotesen (både ved transapikal og retrograd tilgang). Ateromatose i aorta øker komplikasjonsraten. Peroperativ etterkontroll er fokusert mot paravalvulære lekkasjer og potensielt livstruende komplikasjoner som tamponade, okklusjon av koronarostiene og aortadisseksjon. For lav plassering av protesen kan interfare med fremre mitralseil.

### **Peroperativ evaluering av mitralklaffen med 3D TEE (M. Pepi, Milano)**

3D TEE gir en bedre morfologisk evaluering enn vanlig 2D TEE og er ideell for visualisering av annulus. Realtime 3D gjør også at kommunikasjonen mellom ekkokardiografør og kirurg blir enklere enn ved 2D TEE med tomografisk fremstilling.

### **TEE ved "minimal invasive mitral valve repair" (F. Guarracino, anestesilege, Pisa)**

Denne operasjonsmetoden, uten sternotomi og med perifer kardiopulmonal bypass, utføres nå flere steder. Plassering av kanyler i høyre atrium

og aorta ascendens, transeptal punksjon og utstyrsplassing krever veiledning med TEE. Samtids 3D TEE ble fremhevet som overlegen ved plassering av clips i korrekt posisjon på mitralseilene.

Utredning av embolikilde ved gjennomgått hjerneslag (C. Hassager, København)

Indikasjonsstillingen representerer et betydelig volum, ca. 25 % av alle TEE. Relevante funn er intrakardiale tromber, tumores, vegetasjoner eller et substrat som sannsynliggjør paradoksal embolisering (eks. persisterende foramen ovale - PFO). Aterosklerose i aorta ble fremhevet som en vanlig embolikilde; ulcererte plakk i ascendens og buen ble i et autopsimateriale påvist hos 26 % av slagpasienter mot 5 % hos andre nevrologiske pasienter. PFO med paradoksal emboli som årsak til hjerneslag er dårlig dokumentert i kliniske studier selv om unge ellers friske slagpasienter har overhyppighet av PFO sammenlignet med normalbefolkningen. Randomiserte studier som viser nytten av PFO-lukning sammenlignet med antitrombotisk behandling etter hjerneslag mangler fortsatt. Budskapet var derfor: "ingen pasienter bør få lukket PFO utenfor kliniske studier". Det er sjelden at ekkokardiografi får terapeutiske konsekvenser hos pasienter med gjennomgått slag. Hassager konkluderte derfor med at TEE i dag først og fremst tilbys pasienter  $< 50$  år uten risikofaktorer.

### **Peroperativ vurdering av venstre ventrikkelfunksjon (Seeburger, anestesilege fra Basel)**

2D TEE er upålitelig for minuttvolummålinger etter hjertekirurgi sammenlignet med termodilusjonsmålinger. Ejeksjonsfraksjonsmålinger blir ofte feil pga. forkortning av langaksen i venstre ventrikkel eller regional hypokinesi. 3D ekko løser disse problemene. Realtime 3D TEE har foreløpig for dårlig billedkvalitet og tidsoppløselighet.

### **Peroperative vurdering av høyre ventrikkel (P. F. Wouters, anestesilege fra Gent)**

Peroperativ høyre ventrikkelsvikt kan skyldes luftembolier, suboptimal myokardproteksjon eller lang iskemitid. Høy afterload kan forverre en allerede dårlig myokardfunksjon. Vanlige parametre for bedømming av høyre ventrikkels funksjon og pulmonaltrykk kan ikke uten videre



benyttes. TAPSE (Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion) faller normalt til < 10 mm etter hjertekirurgi og normaliseres delvis først etter 6 mnd., mekanisk ventilasjon reduserer også TAPSE. Lave pulmonaltrykk kan måles tross betydningsfull høy lungekarmotstand dersom minuttvolumet er lavt.

### **TEE hos den kritisk syke pasient (J. D. Kneeshaw, Cambridge)**

Ved hemodynamisk instabilitet avklarer ekkokardiografi årsaken til hypotensjon og nødvendige behandlingstiltak (volum, inotropi, vasopressor). Ofte kommer man til målet med transtorakal undersøkelse selv hos respiratorpasienter. I forbindelse med organdonasjon er det viktig å vite at utbredt neurologisk skade, elektrolyttforstyrrelser og acidose kan gi forbigående myokardsvikt. Reversible årsaker må derfor utelukkes før man forkaster et donorhjerter. En studie med fortløpende undersøkelser (72,4 % TTE og 27,6 % TEE) av 217 pasienter i en ge-

nerell intensivavdeling uten hjertekirurgiske pasienter viste behandlingmessige konsekvenser hos 52 %. Ekkokardiografi er altså nyttig, men det foreligger ingen evidens for bedre utkomme ved bruk av metoden (likt Swan Ganz kateter). Måltrettete undersøkelsesprotokoller som benyttes av anestesileger med begrenset utdannelse i ekkokardiografi, er nyttige da de kan avklare enkle problemstillinger, men Kneeshaw understreket at fordi dette er begrensede undersøkelser blir vurderingene deretter.

### **Kommentarer**

Kurset var preget av at mange av foreleserne var anestesileger. Dette reflekterer praksis flere steder i Europa der kardiologer ikke er involvert i peroperativ ekkokardiografi. Sesjonen viste at 3D ekko er i bruk flere steder allerede. Det er knyttet store forhåpninger til videre teknologisk utvikling og real-time 3D TEE har potensial til å revolusjonere bruken av TEE i peroperativ sammenheng.

## Arteriell hypertensjon, VVH og venstre ventrikkels muskelmasse - og litt om forstørrelse av venstre atrium

**Jan Berg-Johansen, Vestfold Hjertesenter, Sandefjord**

I vår kliniske hverdag er fortsatt ekkokardiografiundersøkelsen hovedmetoden for å identifisere og kvantitere hypertrofi av hjertets vegger, først og fremst som venstre ventrikkel-hypertrofi (VVH). VVH er en signifikant og uavhengig risikofaktor for kardiovaskulær morbiditet og mortalitet. VVH ses hyppigst ved arteriell hypertensjon. Vurdering med ekkokardiografi er indisert ved mistenkt hypertensiv hjertesykdom, men er foreløpig ikke vanlig ved såkalt ”ukomplisert” hypertensjon. I motsetning til målinger av hjertets hulrom med dimensjoner, volum og beregning av for eksempel systolisk funksjon (LVEF, longitudinell forkortning), er det ikke konsensus om beregning av venstre ventrikkels masse. Beregning av VVH med M-mode- og 2D-målinger er fortsatt et problem fordi måle-metodene er beheftet med flere begrensninger: (1) måling av veggtykkelsen (trabekler, skrå snittprosjeksjoner), (2) beregning av venstre ventrikkels masse (Devereux-formel, PENN- og ASE-konvensjoner), (3) differensiering mellom

fysiologisk og patologisk VVH (konsentrisk remodeling versus konsentrisk VVH) og (4) skille ut pasienter med primær hypertrofisk kardiomyopati.

Hovedtema for *EuroEcho 2009* var kardiomyopati og 3D ekkokardiografi, allikevel behandlet noen få sesjoner hypertensjon, veggtykkelse og VVH. Ilic fra Serbia ga en detaljert oversikt over standardiserte M-mode- og 2D-ekko-målemetoder og konkluderte med at måleresultatene ”i hendene på erfarne kolleger med kritisk vurderingsevne” fortsatt var valide. Særlig serielle undersøkelser viste god intra-observer reproducerbarhet (5 %), mens inter-observer reproducerbarhet lå omkring 15 %, hvilket tilsvarer mer enn 50 g differanse i hjertemasse. Serielle undersøkelser dokumenterer behandlingseffekt i form av stagnasjon eller regress av VVH og kan således gi et avgjørende bidrag i terapiavgjørelser (Gerds E et al: *Eur J Echocardiogr* 2008;9;809-815, samt Devereux R et al: *JAMA* 2004;292;2350- 2356). Dersom

ekkokardiografi skårer 3+ på sensitivitet og spesifisitet for vurdering av økt venstre ventrikkelmasse, er tilsvarende data for 3D-ekko 4+ som dermed likestilles "gullstandarden" MR. Men MR-undersøkelser av hjertet har flere betydelige begrensninger som for eksempel at undersøkelsen er meget tidkrevende, har høy pris og lav tilgjengelighet. Konklusjonen var at M-mode- og 2D-målinger var i ferd med å bli "gammeldags", men fortsatt er nyttige verktøy i klinisk hverdag. 3D-ekko-undersøkelser kommer de neste årene til å erstatte 2D-undersøkelser pga. høy nøyaktighet og god overensstemmelse med MR (Kühl et al. Eur J Echo 2003;4;313-319, samt Pouleur et al. Heart 2008;94;1050-1057).

Thomas Buck fra universitetssykehuset i Essen erklærte 3D-ekko som den nye gullstandard. Sammenliknende undersøkelser viste en korrelasjonskoeffisient på 0,95 mellom 3D-ekko og MR, og reproducerbarhetsmålinger viste en differanse på < 5 g i beregning av masse. M-mode har problemer med konturgjenkjenning (overestimerer LVM), mens 2D-målinger pga. forkortning heller underestimerer LVM. Dermed er i øyeblikket "full volume 3D disc metode" utført på 3D-apparater det nærmeste man kommer nøyaktigheten ved MR, men noen tekniske forbedringer vil gjøre 3D-undersøkelsen enda mer optimal de kommende år.

van Rossum fra Amsterdam fortalte at MR anses å være gullstandard med høy nøyaktighet og gode standardprotokoller for gjennomføring av undersøkelsen. Også her ses betydelig interobserver variabilitet, særlig ved vurdering av trabekler, men semiautomatiske endokard-gjenkennende programmer kan muligens i fremtiden løse dette dilemma.

Til slutt konkluderte Andreas Hagendorff fra Leipzig med at 3D- vil overta 2D-ekko-apparatens dominans også mht. å estimere LVM, men at man fortsatt absolutt kan godta 2D-undersøkelser som kvantitering av venstre ventrikkels masse "dersom billedkvaliteten er god". Man bør tilstrebe å angi LVM som indeks (LVMI), og grenseverdien som gjelder er for begge kjønn 125 (Lang et al. Eur J Echo 2006;7;79-108). Ved dårlig billedkvalitet er verken 2D eller 3D korrekt, og man skal utføre MR dersom et absolutt mål på LVM/LVMI er avgjørende for risikovurdering mht. behandling. CT cor er obsolet og skal ikke brukes (for høy bestråling). Ved bruk av MR skal FISP-protokoll benyttes.

**Utvidelse av venstre atrium** er et hyppig, men intet spesifikt funn. I tillegg til utvidelse av venstre atrium som følge av arteriell hypertensjon og konsekutiv diastolisk dysfunksjon av venstre ventrikkel, ses dilatasjon som resultat av mitralklaffsykdom, dilatert kardiomyopati, atrieflimmer og restriktiv kardiomyopati (men også ved høy alder, fedme og iskemisk hjertesykdom). Fysiologisk gjelder venstre atrium både som reservoar, som forbindelse (conduit) mellom lungeveener og venstre ventrikkel samt som et kontraktilt hulrom (atriekontraksjon). Størrelsen måles parasternalt i systolen i langaksebildet (anteroposterior diameter i M-mode eller 2D), evt. i 4-kammerbilde som avstand fra mitralringplanet til basis av venstre atrium (superoinferior diameter i systolen, < 45 mm), men helst som volum basert på arealmåling av venstre atrium i systolen i 4-kammer- og 2-kammerbilde (venstre atrieareal < 15 cm<sup>2</sup>) og som volum (venstre atrievolum, menn < 59 ml, kvinner < 53 ml), enda bedre som indeks (venstre atrioms volumindeks < 29 ml/m<sup>2</sup> for begge kjønn). Man kan også måle venstre atrioms volumindeks ved å multiplisere diameteren av venstre atrium i venstre atriumX med transversal diameter i SAX, som igjen multipliseres med superinferior diameter i 4-kammerbildet. I flere studier har man brukt venstre atrioms volumindeks > 32 ml/m<sup>2</sup> som grenseverdi. I tillegg bør man utføre funksjonsbedømmelse ved hjelp av mitral- og pulmonalvene-blodstrøm, vevsdoppler, måling av A-varighet og evtl. "strain" og "strain-rate" (Sirbu et al. Eur J Echo 2006;7;199-208). Utvidelse av venstre atrium er en uavhengig prediktor for kardiovaskulær sykdom, hjertesvikt, atrieflimmer, hjerneslag og død. Samtidig gjelder økt venstre atriomediameter eller økt venstre atrievolumindeks som et tidlig tegn på hypertensiv hjertesykdom. Parallelt med regresjon av LVH ved medikamentell behandling ses også remodelering av venstre atrium ("reverse remodeling" beskrevet i substudier av LIFE-studien) som uttrykk for prognoseforbedring. MR med måling av venstre atriomedisjoner brukes kun i forskningsøyemed. Venstre atrioms volumindeks på > 40 ml/m<sup>2</sup> defineres av ASE som "alvorlig dilatasjon". Dersom det foreligger atrieflimmer og venstre atrioms volumindeks måles > 60 ml/m<sup>2</sup> predikerer dette dårlig/manglende konverteringsevne. I alle tilfeller må man huske å videreføre antikoagulasjonsbe-

handling med Marevan etter utført elektrokonvertering over minst 3-4 uker (trombedannelse og embolifare ved "atrial stunning"). Venstre atriums volumindeks  $> 34 \text{ ml/m}^2$  og samtidig  $E/E' > 15$  indikerer høye fylningstrykk i venstre ventrikkel. Venstre atriums volumindeks  $> 68,5 \text{ ml/m}^2$  og samtidig dilatert kardiomyopati indikerer meget dårlig prognose (samtidig "atrial

myopati"). Konklusjonen var klar: Utvidelse av venstre atrium hhv. venstre atriums volumindeks er en robust prognostisk markør. Samtidig er målemetodene enkle og godt beskrevet, slik at vi i fremtiden fortsatt kan glede oss over målinger av venstre atrium (venstre atriums areal eller venstre atriums volumindeks) med både 2D- og 3D-teknikk.

## EuroEcho 2009 - fra kongenitt-kardiologisk ståsted.

### Petter Hagemo, Barneavdelingen, Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet

Det har vært nokså likt fra år til år de gangene jeg har vært utsendt medarbeider for å dekke området "kongenitt kardiologi" under *EuroEcho*. Man har lagt opp et bredt program som innføring for voksenkardiologer i barnekardiologien, utmerket opplegg, utmerket gjennomføring. Men sjelden kommer man lenger enn det rent basale, og det blir altså under akkurat disse sesjonene lite interessant nytt å hente for dem som ikke trenger informasjon om hvilke elementer som inngår i "Fallot" og hvordan denne diagnosen stilles ved hjelp av ekko-undersøkelse.

Selvsagt er det mye interessant stoff som er anvendelig i pediatrik kardiologi under de andre sesjonene, og jeg må innrømme at jeg – til tross for oppdraget å referere for *Hjerteforum* fra *EuroEcho 2009* – iblant stakk av fra "congenital heart defects"-sesjonene og fulgte andre foredrag i stedet. Dette innebærer selvsagt at kanskje akkurat i år var kongenittologien annerledes, men det får jeg altså ikke vite.

Med 3D-ekko som et av kongressens hovedtemaer, var det en rekke foredrag om transøsofageal pre- og intraoperativ 3D ekkokardiografi, noe som altså er fullt mulig med dagens tilgjengelige utstyr som gir bilder i sanntid ("real-time"). I klaffekirurgien var dette av flere ansett som åpenbart nyttig, mens det ved kateterbasert ASD-lukking ikke var like stor enighet. Et pro-argument var at i tillegg til at utstyrsplasseringen ble tydeligere fremstilt kunne strå-

lebelastningen for både pasient og personale reduseres, kanskje helt og holdent elimineres. Om 3D ekkokardiografi gir et bedre og riktigere bilde av kantene rundt defekten enn 2D bilder gjør, var det ikke enighet om.

I kongenitt-kardiologien er det ofte spørsmål om høyre ventrikkels størrelse og funksjon. Det kan være om den i utgangspunktet er stor nok til at en 4-kammerreparasjon er mulig, og om den etter for eksempel Fallot-kirurgi med lekkasje

er så dilatert at pasienten må reopereres. Her var det heller ikke enighet om hvorvidt 3D volumbestemmelse er nøyaktig nok. Noen sa ja, andre sa nei, og noen tvilte til og med på om det noen gang kommer til å bli det (!). Det samme gjaldt også abnorme venstre ventrikler (og dem er det mange av i kongenitt-kardiologien).

Her mangler man gode nok algoritmer for volumbestemmelse ved hjelp av 3D ekkokardiografi. MR er nok fremdeles metoden som gjelder som gullstandard.

Hevet over tvil er imidlertid at ved geometrisk komplekse tilstander der både planlegging og gjennomføring av kirurgisk behandling, slik som ved DORV (double outlet right ventricle), kan 2D ekkokardiografi ofte ikke makte å gi en god nok fremstilling av de steriske forhold, mens dette kan vises ved 3D transøsofagusekkokardiografi. Ved slike problemstillinger har denne metoden åpenbart en sikker plass, også sanntidsfremstilt 3D intraoperativt.



På 3D-feltet er utviklingen meget rask, og det ble fra mange hold understreket at et av de største problemene med dette er å ha nok folk som både behersker teknikken og har tilstrekkelig anatomisk/hemodynamisk innsikt.

Transøsofagusekkokardiografi hos barn har hittil vært begrenset til pasienter med vekt over 4,5-5kg. Philips viste under kongressen sin multiplan-mikro-transøsofagusprobe som kan benyttes på pasienter med kroppsvekt ned mot, til dels også under 2,0 kg. Bildene som ble vist, var av helt akseptabel kvalitet, men foreløpig var det kun et meget begrenset antall pasienter denne proben var benyttet på. Denne proben hadde ikke 3D mulighet – selvsagt.

Hvorvidt intraoperativ transøsofagusekko hos barn burde være rutine, ble diskutert av Jan Marek, London og Andreea Dragulescu, Toronto. Begge understreket lave frekvenser av komplikasjoner. Fra London var holdningen at ved operasjon av AVSD, aortaklaff, Ross, HCM og multiple VSD-er skulle det gjøres transøsofagu-

sekkokardiografi enten kirurgen syntes det var påkrevet eller ikke. Transøsofagusekkokardiografi ble ikke rutinemessig brukt ved ASD og enkel VSD-lukking. I Toronto ble det gjort på alle åpne hjerteoperasjoner. Begge understreket betydningen av å få kirurgen til å forstå bildene og signifikansen av de funn som ble gjort, noe som tydeligvis ikke alltid var enkelt.

”Speckle-tracking” fikk en del oppmerksomhet. Et spesielt område, aktuelt for både voksenkardiologer og barnekardiologer, er anvendelsen av metoden i diagnostikken av ”non-compaction”-kardiomyopati. Karakteristisk for denne skal være at den systoliske vridning av venstre ventrikel er affisert eller opphevet. Med ”speckle-tracking” kan dette (angivelig) enkelt påvises med ett kortaksebilde nær AV-planet og ett tilsvarende nær apeks. I et ”non-compaction”-hjerne vil altså rotasjonen i de to plan skje samme vei, mens den i et normalt hjerte vil skje hver sin vei.

## Bilediagnostiske teknikker og multimodal avbildning

### Olve Skjetne, Sykehuset Innlandet, Gjøvik

Årets *EuroEcho* hadde sesjoner som tok for seg de ulike supplerende bildediagnostiske teknikker som nå er tilgjengelige. SPECT, PET, CT, MR og ”hybrid- og molecular imaging” brukes i økende grad i vurdering og utredning av kardial anatomi, funksjon og metabolisme. Utviklingen innen bildeteknikk er enorm og kostnadene er store. Mange kardiologiske sentra har etter hvert flere verktøy enn ekkokardiografi og nukleærmedisin tilgjengelig for bruk i diagnostikken. Det var hovedsakelig innenfor feltene iskemi, venstre ventrikkelfunksjon og kardiomyopati at multimodal bildediagnostikk ble omtalt.

### Koronarsykdom

Oppdatering innenfor SPECT-teknikken mht. iskemiagnostikk inneholdt blant annet utviklingen av nye sporingisotoper som skal være bedre til å påvise iskemi og ha mindre bivirkninger. Teknologisk utvikling med hybridmaskiner som SPECT-CT og SPECT-MR og software som integrerer CT- og SPECT-bilder er tilgjengelig og gir en visualisering av både kardial perfusjon og anatomi.

Stressekkokardiografi gir god funksjonell vurdering av iskemi og kontraktile reserve og er dokumentert som et prognostisk verktøy. I tillegg er det en stor fordel at stråling unngås helt, men som alle bildediagnostiske verktøy er utbyttet av undersøkelsen avhengig av undersøker. Bruk av kontrast bedrer reproduserbarhet mellom undersøkere og øker sensitiviteten av undersøkelsen. 3D ekkokardiografi er tilgjengelig og kan kanskje gjøre undersøkelsen enklere å gjennomføre i fremtiden. Her mangler det dog fortsatt mye på metodeutvikling og dokumentasjon.

Kardial MR i iskemiagnostikken er som regel kun et alternativ hvis andre stresstester ikke lar seg gjennomføre og da hos pasienter med intermedier pretest-sannsynlighet for koronarsykdom. Vanlige protokoller er da perfusjons-MR med adenosin og evt. belastning med dobutamin-MR.

Kardial CT blir i større grad brukt som noninvasivt alternativ til koronar angiografi. Dette drives av utvikling av hurtigere og bedre maskiner med bedre fremstilling av anatomi

og koronararkar. Konvensjonell invasiv koronar angiografi er fortsatt gullstandard for påvisning av koronarsykdom. Kardial CT sin hovedrolle innenfor iskemidiagnostikk er fortsatt eksklusjon av koronarsykdom med negativ prediktiv verdi opp mot 99 %. Nye studier med multislice-CT viser likevel positiv prediktiv verdi på ca 80 %.

**Kommentar:** Anatomi må vurderes sammen med funksjon. Aterosklerose/stenose er ikke ensbetydende med iskemi. Hvem som skal henvises til noninvasiv koronarundersøkelse, må vurderes ut fra pretest-sannsynlighet for sykdom. Pasienter med intermediær sannsynlighet er mest aktuell for disse undersøkelsene.

### Viabilitet/ventrikkelfunksjon/kardiomyopati

Påvisning av viabelt myokard er avgjørende for valg av riktig behandlingsstrategi og dermed prognose. Tilgjengelige verktøy er stressekkokardiografi, myokardscintigrafi, MR og PET. Alle modaliteter har sin fordele og ulemper, ingen er perfekte. Avgjørende for valg av viabilitetstest er operatørs erfaring, kostnader, tilgjengelighet og strålebelastning. Alle nevnte viabilitetsundersøkelser har samme grad av anbefaling i ESC-retningslinjene.

For rask bedømming av venstre ventrikkelfunksjon er ekkodoppler førstevalg. Undersøkelsen er tilgjengelig, billig og "enkel". Metoden gir gode mål på blant annet dimensjoner, masse, systolisk funksjon av begge hjertekamre, fylningstrykk, klaffefeil og dyssynkroni. Kardial MR et godt alternativ hvis bildekvaliteten ved ekkokardiografi ikke er tilfredsstillende.

Frank Rademakers, Leuven, snakket om multimodal bildediagnostikk ved kardiomyopa-

tier. Ekkokardiografi og kardial MR står sentralt i utredningen. MR er en komplementær undersøkelse, spesielt med tanke på etiologi og som alternativ til ekkokardiografi når bildekvaliteten er dårlig. Ved bruk av kontrastmiddel (gadolinum) som opptas i interstitiet, og som også når inn i døde celler ("late enhancement"), vil en ved MR kunne påvise fibrose, nekrose og ødem. Lokalisasjonen og utbredelsen av "late enhancement" vil ofte være til hjelp i klassifisering og differensialdiagnostikk. Typiske kontrastmønstre ses blant annet ved myokarditt, amyloidose, endokardial fibrose, iskemiske arr, ødem (iskemi) og sarkoidose. MR kan være til god hjelp i påvisning av patologi i regioner hvor ekkokardiografisk bildekvalitet gjerne er suboptimal, for eksempel apikal og anterolateral hypertrofi. Nyere ekko-teknikker (kontrast, 3D, "strain" og "speckle tracking") vil kunne bedre visualisering, funksjonvurdering og volum- og masseberegninger og øke utbyttet av ekkokardiografisk undersøkelse på dette feltet.

**Kommentar:** Arsenalet av ulike bildediagnostiske teknikker er stort. Valget av metode styres oftest av tilgjengelighet og operatørs erfaring. Testens nøyaktighet, reproducerbarhet, sikkerhet, kostnad, bivirkninger og dokumentasjon må alltid tas i betraktning. Det er mangel på større randomiserte kontrollerte studier som støtter opp om hvilken modalitet som bør velges. Prognostiske data er mindre tilgjengelig enn sensitivitets/spesifisitetens data. Årets *EuroEcho* profilerte seg med "EuroEcho goes green". Miljøprofilen er overførbar til valg av billedteknikk. Hvis samme resultat kan oppnås, bør non-invasiv/non-ioniserende teknikker brukes: "The green imaging algorithm" som en av foredragsholderne introduserte.



*A diplomat is a person who forgets to remember  
and remember to forget at the proper time.*

*JS Young*



*To err is human - to blame it on someone else is even more human.*

*Jacobs' law*



# Klaffefeil

## Håvard Dalen, Sykehuset Levanger

### 3D og intervensjoner

To av de siste års større teknologiske nyvinninger preget temaet om klaffefeil på EuroEcho: kommersiell tilgang på sanntids tredimensjonal transøsofageal ekkokardiografi og økende erfaring med perkutan behandling av klaffesykdom, og da særlig aortaklaffestenose. Tredimensjonal ekkokardiografi har tross begrensning i forhold til bildekvalitet, rom- og tidsopløsning vist nytte i visualisering av morfologiske abnormaliteter, kvantitativ evaluering av klaffefeil og bedret kommunikasjon mellom ekkokardiografør og kirurg. Utvikling i retning av at avanserte intervensjoner blir utført perkutant har medført et økt behov for bildemessig rettledning. Dette gjelder generelt for flere modaliteter, men spesielt transøsofageal ekkokardiografi med to- eller tredimensjonal avbildning.

### Aortastenose

Den europeiske og amerikanske foreningen for ekkokardiografi publiserte i januar 2009 nye anbefalinger for ekkokardiografisk vurdering av klaffestenoser (1). Vedrørende aortastenose er hjørnesteinen i utredningen vurdering av trykkgradienten over klaffen, sammenholdt med venstre ventrikkels funksjon. Operasjon ved symptomatisk aortastenose reduserer mortalitet, mens ved asymptomatiske aortaklaff-stenoser er dokumentasjonen hovedsakelig på kombinerte endepunkter. Perkutan implantasjon av aortaventil er fortsatt forbeholdt pasienter med høy perioperativ risiko.

5-7 % av pasienter med aortastenose har lav gradient og er mer utfordrende diagnostisk. Stress-ekkokardiografi kan skille ut de med fiksert aortastenose og påvise kontraktile reserve. Pasienter uten kontraktile reserve har dårligere prognose, men tross alt er prognosen bedre ved kirurgi enn ved konservativ behandling. Flere foredragsholdere antydte derfor at disse kanskje er mest aktuell for perkutan intervensjon, men her mangler det dokumentasjon.

### Mitrallekkasje

Når det gjelder klaffelekkasjene, er det fortsatt funksjonell og iskemisk mitrallekkasje som er mest utfordrende. Flere presentasjoner viste nytten av en totalvurdering ut fra viabilitet, grad av remodelering/dilatasjon av venstre ventrikel, dyssynkroni og høyre ventrikkels funksjon. Likevel er dokumentasjonen for hva man skal gjøre begrenset, og de studiene som forsøker å belyse dette temaet, sliter med inklusjonen (både på moderat og alvorlig mitrallekkasje).

Tredimensjonal ekkokardiografi er godt egnet for visualisering og kvantitering av klaffeapparatet, med klaffeseil og oppheng, samt kvantitering av lekkasjevolum er under utvikling, men fortsatt mangler kliniske data når det gjelder nytten av tredimensjonal ekkokardiografi ved klaffelekkasjene.

*Kommentar:* I lys av kongressens hovedtema (tredimensjonal ekkokardiografi) er det uten tvil utvikling fra todimensjonal til tredimensjonal avbildning som har fått størst plass. Tredimensjonal transøsofageal ekkokardiografi har kompensert mye for den reduserte bildekvaliteten man oppnår ved transtorakal 3D avbildning. Tredimensjonal avbildnings store styrke er nok den intuitive visualiseringen og forbedring av grunnlaget for kommunikasjon mellom kirurg og ekkokardiografør. Fortsatt mangler kliniske endepunktsstudier, men tredimensjonal ekkokardiografi vil uten tvil bli mer og mer vanlig i vurdering av pasienter med klaffesykdom.

1. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J et al. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. Eur J Echocardiogr. 2009; 10:1-25.