

Bröstimplantat kan försvåra diagnostik av hjärtsjukdomar

INFÖR KIRURGI BÖR PATIENTEN INFORMERAS OM VILKA KONSEKVENSER BRÖSTIMPLANTAT KAN HA FÖR FRAMTIDA HJÄRTDIAGNOSTIK

Vi möter allt oftare patienter med bröstimplantat på våra fysiologiska mottagningar. Patienterna remitteras för icke-invasiv kardiell diagnostik med EKG, ekokardiografi, myokardskintigrafi eller MR hjärta av många olika anledningar: hjärtklappning, bröstsmärta, klinisk misstanke om hjärtsvikt, nyupptäckt blåsljud, kända klaffel eller för kontroller av hjärtfunktionen efter att ha genomgått en kardiotoxisk cancerbehandling.

Nationella kvalitetsregistret för bröstimplantat (BRIMP) rapporterar att 1 824 patienter har fått bröstimplantat i samband med bröstcanceroperation under åren 2014–2019, medan drygt 15 500 patienter har fått implantat av kosmetiska skäl utan medicinsk indikation, således 8–9 gånger fler. Enligt vår erfarenhet vet oftast varken patienten, kirurgen eller framtida remitterare att vänstersidiga proteser kan komma att påverka kvaliteten på framtida hjärtdiagnostik. Tyvärr är det få som har studerat problematiken och dess konsekvenser. Vi vill med denna artikel belysa hur bröstimplantat påverkar den kardiella icke-invasiva diagnostiken för att öka medvetenhet och kunskap på området. På så sätt kan professionen hjälpa patienterna till ett informerat val inför operationsbeslut, framför allt vid estetiska kirurgiska ingrepp på patienter i ung ålder.

EKG

EKG är en lättillgänglig metod som används i tidigt utredningsskede, inte bara vid misstänkt hjärtsjukdom utan även vid screening och hälsokontroller. Det vänstersidiga bröstimplantatet kan potentiellt förskjuta vissa elektrodernas placeringar på bröstkorgen i förhållande till standard. Det kan också öka avståndet mellan elektroden och hjärtat, vilket kan tänkas leda till viss grad av dämpning av de elektriska potentialer som avläses. Bröstimplantat kan således påverka EKG-signalen av samma orsaker som man ser vid till exempel fetma och vätska i pleura eller perikard (främst ökat avstånd) eller emfysem (försämrade konduktansegenskaper).

Publicerade studier om hur bröstimplantat påverkar EKG-signalen är få till antalet och undersöker små kohorter. De kommer fram till olika slutsatser. En jämförelse mellan EKG före och efter bröstimplantatkirurgi hos 31 kvinnor med bröstcancer kunde inte påvisa en kliniskt relevant påverkan av EKG-signalen [1]. Å andra sidan visade en jämförelse av EKG hos 25 patienter med implantat och 25 patienter utan att ca 40 procent av kvinnorna (samtliga yngre än 55 år) med

Lena Forsberg, med dr, specialistläkare, ME klinisk fysiologi, Karolinska universitetssjukhuset; vice ordförande i Svensk förening för klinisk fysiologi, Stockholm
 ● Lena.k.forsberg@regionstockholm.se

Eva Maret, med dr, överläkare, Karolinska institutet; ordförande i Equalis expertgrupp för ekokardiografi samt kvalitetsansvarig i Svenska hjärtförbundets arbetsgrupp för ekokardiografi; styrelseledamot i Svensk förening för klinisk fysiologi, Stockholm

Anette Rickenlund, med dr, överläkare, ME klinisk fysiologi, Karolinska universitetssjukhuset; ordförande i Equalis expertgrupp för arbetsfysiologi och lungfunktion; teknisk sekreterare i Svensk förening för klinisk fysiologi, Stockholm

Meriam Åström Aneq, docent, överläkare, fysiologiska kliniken, Linköpings universitetssjukhus; ordförande i Svenska hjärtförbundets arbetsgrupp för ekokardiografi

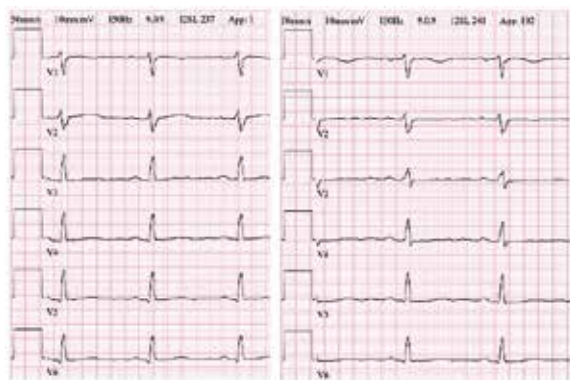
vänstersidiga bröstimplantat hade patologiskt EKG, med långsam R-vågsprogression och T-vågsnegativitet som de vanligaste avvikelserna [2]. Avvikelserna kan möjligen förklaras av att bröstimplantat i vissa fall förskjuter de högersidiga prekordialavledningarna (V1, V2 och V3) än mer åt höger, varvid den för V1 vanligt förekommande normala T-negativiteten sprids till flera intilliggande avledningar samtidigt som R-vågens prekordiella amplitudökning fördröjs och en falskt patologisk R-vågsprogression kan uppstå. Figur 1 visar EKG taget före och efter bröstimplantatkirurgi där misstanke uppstod om förskjutning av EKG-elektroder vid det senare registrerade EKG:t. Oavsett orsak kan de här EKG-förändringarna ge diagnostiska svårigheter vid till exempel akut bröstsmärta och leda till felaktiga behandlingsbeslut om inte implantaten är kända och tidigare EKG finns för jämförelse. Det kan därför vara klokt att ta ett EKG tidigt postoperativt som sparas i patientens journal för framtida jämförelser.

Ekokardiografi

Ekokardiografi är den vanligaste bildgivande diagnostiska metoden för att undersöka hjärtat, då den är icke-invasiv, kostnadseffektiv och fri från strålning. Bedömning av vänsterkammarmarkering är av central betydelse vid diagnostik och uppföljning av

HUVUDBUDSKAP

- Bröstimplantat kan negativt påverka de diagnostiska möjligheterna vid flera undersökningar av hjärtat. Inför bröstkirurgi med implantat bör patienten muntligt och skriftligt informeras om långsiktiga konsekvenser för hjärtdiagnostik.
- Vid vilo-EKG kan en förskjutning av elektrodernas placering efter operationen ge en felaktig bild av genomgången myokardskada.
- Vid ekokardiografi kan vänstersidiga bröstimplantat försämra bildkvalitet i parasternal och apikal projektion, vilka båda är fundamentala för bedömning av hjärtfunktionen.
- Bröstimplantat kan dämpa isotopsignalen från myokardiet vid myokardskintigrafi och orsaka avvikelser som kan misstas för myokardskada.
- Vid MR hjärta kan bröstimplantatet inverka på kameran magnetfält och orsaka artefakter.

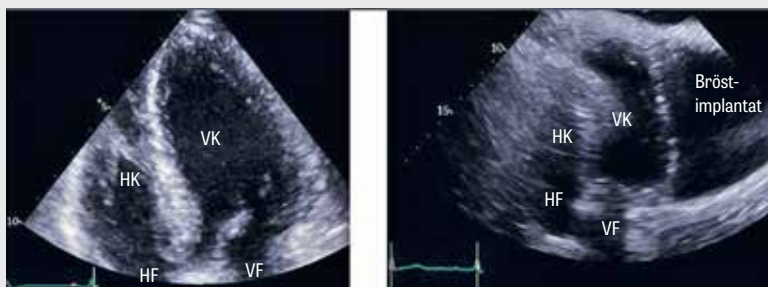


Figur 1. EKG hos 38-årig kvinna före vänstersidig mastektomi (till vänster) och efter rekonstruktion med bröstimplantat. Uppföljande EKG postoperativt (till höger) visar en lätt förskjutning av R-vågsprogressionen med lägre R-vågsamplituder i V3, vilket väcker misstanke om annorlunda elektrodplicering vid den andra EKG-registreringen.

hjärtssjukdom, exempelvis vid hjärtsvikt till följd av ischemisk hjärtssjukdom eller inflammation och vid klaffsjukdom. Ekokardiografi är också en viktig del i övervakning av eventuell cytotoxisk hjärtfunktionspåverkan i samband med cytostatikabehandling vid till exempel bröstcancer. En standardundersökning utförs med bildinsamling från tre huvudsakliga positioner på bröstkorgen: parasternalt, apikalt och subkostalt. Bilder insamlade från den apikala positionen (med ultraljudsgivare mot hjärtspetsen) tillför en stor del av informationen vid en standardundersökning. Vänstersidigt bröstimplantat bidrar till ett ekofattigt område som täcker hela eller delar av hjärtat och kräver modifierade hjärtprojektioner, vilket kan vara svårt på grund av den sammanväxning som sker mellan implantat och bröstmuskeln. Implantatet kan även generera artefakter från till exempel den yttre kapseln (så kallade refraktionsartefakter) som kan vara svåra att undvika. En studie som jämförde 30 patienter med bröstimplantat med en matchad kontrollgrupp påvisade en signifikant sämre bildkvalitet hos så många som 50 procent av patienterna, vilket stämmer väl överens med vår kliniska erfarenhet [3]. Det finns ingen publikation som har studerat sambandet mellan påverkan av bildkvalitet och storlek på implantat, men vår kliniska erfarenhet är att svårigheten att framställa optimala bilder ökar med implantatets storlek.

Ekokardiografi är extra viktig hos patienter under cytostatikabehandling för att diagnostisera och följa eventuell kardiotoxisk nedsättning i vänsterkammarmfunktionen. En sänkning av vänsterkammarens ejektionsfraktion (LVEF) under pågående behandling kan leda till att man överväger byte till andrahandsbehandling om patienten inte förbättras med hjärtskyddande läkemedel eller hjärtsviktsmedicinering [4]. Nyare mått på väggdeformation (strain) har introducerats och visat högre känslighet för påverkan på systolisk vänsterkammarmfunktion vid uppföljning av dessa patienter [5]. Både beräkning av LVEF och deformationsanalys kräver full visualisering av vänsterkammare från apikal position, vilket försvåras av bröstimplantat. Fakta 1 illustrerar ett patientfall

FAKTA 1. Gelfyllda implantat komplicerar framtagning av apikala vyer



En 42-årig kvinna genomgick en vänstersidig mastektomi på grund av en nyupptäckt brösttumör. Hon följdes därefter upp med regelbundna ekokardiografikonroller under cytostatikabehandlingen. Efter avslutad behandling fick patienten en sen rekonstruktion med implantat. Kvinnan sökte vård 2 år senare på grund av tumör i det högra bröstet och genomgick mastektomi. Cytostatikabehandling påbörjades med efterföljande ekokardiografikonroller enligt protokoll.

Bilderna ovan visar apikal 4-kammarbild efter vänstersidig mastektomi (till vänster) och vid recidiv när patienten hade vänstersidigt implantat (till höger). Gelfyllda implantat skapar ett ekofritt område som försvårar undersökningsmöjligheterna, dels för att de komplicerar framtagning av apikala vyer, dels för att bildkvaliteten påverkas negativt med svårighet att följa endokardiet för beräkning av ejektionsfraktion och för mätning av myokarddeformation (strain). Kontrastinjektion för bättre visualisering av endokardiet förbättrar inte bildkvaliteten nämnvärt. Bedömning av kammarfunktionen får i dessa fall göras kvalitativt med visuell bedömning från andra, mindre optimala vyer: parasternal kortaxelbild och subkostalt nedanför xifoiden. Denna patient har inte kunnat genomgå MR hjärta på grund av klaustrofobi.

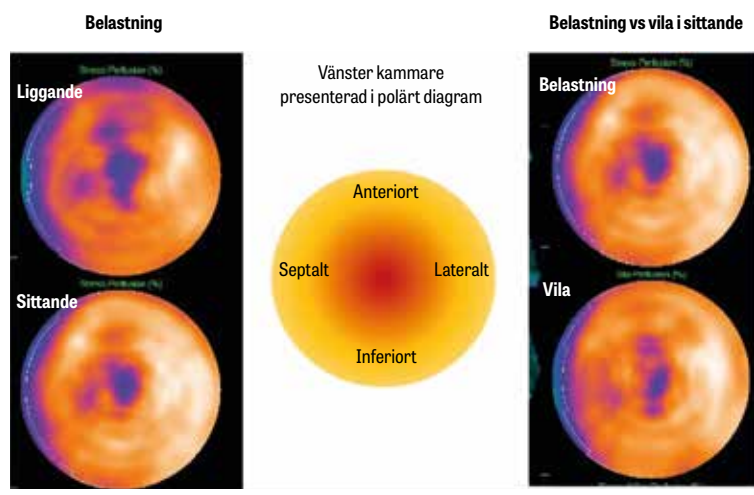
HF: höger förmak. HK: höger kammare. VF: vänster förmak. VK: vänster kammare.

där denna analys försvåras av bröstimplantaten. Bedömning av regional och global vägg rörelsestörning vid akut eller kronisk ischemisk hjärtssjukdom eller vid kardiomyopati, hemodynamisk bedömning vid klaffel och optimal visualisering av klaffar vid misstanke om endokardit är några av de undersökningar där närvaro av bröstimplantat försvårar insyn och därmed bedömning, vilket vid behov kräver kompletterande utredning med andra modaliteter.

Myokardskintigrafi

Vid misstänkt kronisk kranskärlssjukdom, tidigare kallad stabil kranskärlssjukdom, rekommenderas i dag utredning med icke-invasiv bildiagnostik [6]. För yngre kvinnor bör stressekardiografi vara ett förstahandsval med tanke på frånvaro av strålbelastning, men där kan bröstimplantaten försvåra bedömningen av global och regional vänsterkammarmfunktion. Den vanligaste alternativa undersökningen är myokardskintigrafi. Myokardskintigrafi används för att upptäcka och gradera relativ perfusionsnedsättning genom att en radioaktiv perfusionsmarkör injiceras intravenöst under belastning och, om det behövs, vid förnyad jämförande undersökning i vila. Undersökningen har likvärdig diagnostisk skärpa som stressekardiografi: sensitivitet 75–80 procent och specificitet 80 procent för reversibel myokardischemi [7]. Hos kvinnor kan viss dämpning av isotopupptaget ske från naturligt förekommande bröstvävnad, men denna accentueras signifikant vid förekomst av väns-

FAKTA 2. Attenuering till följd av bröstimplantat kan misstas för infarkt



En 49-årig kvinna hade opererats 2007 för bröstcancer med mastektomi och uppföljande rekonstruktion med bilaterala bröstimplantat (silikon). Hon sökte vård för obehag från bröstet, ökad andfåddhet och självupplevd försämring av konditionen. Inga uppenbara avvikelser var synliga vid ekokardiografi, om än lite svårundersökt på grund av implantaten. Hon remitterades för myokardskintigrafi för att se om symtomen kunde förklaras av myokardischemi och belastades med arbetsprov som visade normal arbetsförmåga, inga ST-T-förändringar samt normal blodtrycks- och hjärtfrekvensreaktion. Patienten hade ett diffust obehag i bröstet som accentuerades vid ansträngning men som inte beskrevs som typisk angina.

Bilden presenterar resultaten från myokardskintigrafien i form av ett polärt diagram (polar plot). Vid belastning sågs en lindrig isotopsignalreduktion i septala och anteriora segment i

vänsterkammaren. När patienten bytte position i gammakameran och undersöktes sittande så ökade signalintensiteten i samma område. Att undersöka patienter i olika positioner i gammakameran är ett sätt att identifiera attenueringseffekter över vänsterkammaren. I det här fallet talar förändringen av isotopsignal mellan de två positionerna för just attenuering. Patienten kom tillbaka för undersökning i vila, och då sågs i sittande position oförändrad isotopfördelning. Synkroniserad SPECT visade normal regional och global systolisk funktion.

Den sammantagna bedömningen blev att det inte fanns tecken på myokardischemi eller myokardskada utan att signalvariationen berodde på attenuering. Attenuering är när isotopsignalen från hjärtat hindras att nå fram till gammakamerans detektorer på grund av att annan vävnad, till exempel bröstvävnad, ligger i vägen och dämpar.

tersidiga bröstimplantat, vilket kan bidra till falskt positiva undersökningsresultat [8]. Då isotopsignalen från anteriora och septala delar av vänster kammare dämpas vid passage genom implantatmaterialet (så kallad attenuering) erhålls en diagnostisk bild som också kan ses vid myokardskada (infarkt eller hibernerat myokard) inom det främre nedåtgående kranskärllets (LAD) försörjningsområde. I Fakta 2 presenteras ett exempel på hur myokardskintigrafi kan påverkas av bröstimplantat. Konsekvensen för patienten blir osäkerhet i diagnostiken med fler undersökningar och högre total stråldos. Problematiken är observerad vid olika typer av bröstimplantat [9].

Kvar i utredningsarsenalerna är DT kranskärl och MR-perfusion, som är diagnostiskt fullgoda alternativ. DT kranskärl har som nackdel att det blir en relativt hög stråldos lokalt mot bröstkörteln.

MR hjärta

MR hjärta är en icke-invasiv, icke-strålande teknik som är standardmetod för bestämning av hjärtvolymer, kammarfunktion och vävnadskarakteristik (både med sen bildtagning efter kontrasttillförsel av gadolinium och med så kallad mappning av nativ T1-relaxationstid inklusive beräknad extracellulär-volym). Den är således en viktig diagnostisk metod vid bedömning av nedsatt vänsterkammarfunktion vid ischemisk hjärtsjukdom, kardiomyopater, misstanke om kardiotoxisk hjärtpåverkan och vid hemodynamisk påverkan vid klaffel [10, 11]. MR hjärta kan även utföras med adenosinprovokation för att påvisa kranskärlssjukdom/ischemi och småkärlssjukdom/endoteldysfunktion. Vid MR hjärta kan man visualisera det vänstra implantatets läge och därmed få en förklaring till den uppkomna attenueringsdefekten vid myokardskintigrafi. Bröstimplantat är inte en kontraindikation för MR, men relativ kontraindikation kan föreligga vid pågående expansionsbehandling där expanderkopplingen kan vara ferromagnetisk, varför god kunskap om typ av implantat/expander är önskvärd. Vid hjärtundersökning med MR planerar biomedicinska analytiker, röntgensjuksköterskor och läkare hur snitt ska läggas, vilket ger möjlighet att arbeta sig runt artefaktskapande områden. På så sätt minskar risken för artefakter jämfört med myokardskintigrafi eller ekokardiografi vid vänstersidiga bröstimplantat. Artefakter kan dock fortfarande uppkomma från omgivande vävnad och då främst vid äldre och förkalkade implantat, se Fakta 3.

Kliniska konsekvenser

Bildgivande diagnostik vid misstänkt hjärtsjukdom får en alltmer framträdande position i nationella och internationella riktlinjer för olika frågeställningar. Svensk förening för klinisk fysiologi distribuerar årligen en verksamhetsenkät som besvaras av en övervägande majoritet av kliniskt fysiologiska laboratorier i Sverige. Resultaten från enkäten visar en 30-procentig ökning av ekokardiografi mellan 2013 och 2020. En bidragande orsak till den ökade efterfrågan är sannolikt att Europeiska kardiologföreningen (ESC) förordar att alla patienter som söker vård för bröstsmärta remitteras för ekokardiografi [7].

»... viktig att kirurgen är medveten om vilka konsekvenser ett vänstersidigt bröstimplantat har för kardiell bilddiagnostik ...«

Eftersom undersökningarna blir allt vanligare är det viktigt att kirurgen är medveten om vilka konsekvenser ett vänstersidigt bröstimplantat har för kardiell bilddiagnostik, för att i sin tur kunna ge adekvat information till patienten. Kirurg och patient får sedan väga nackdelar för bilddiagnostiken mot eventuella fördelar med implantat inför ett operationsbeslut. Till exempel är förmaksflimmer vanligt, men hos pa-

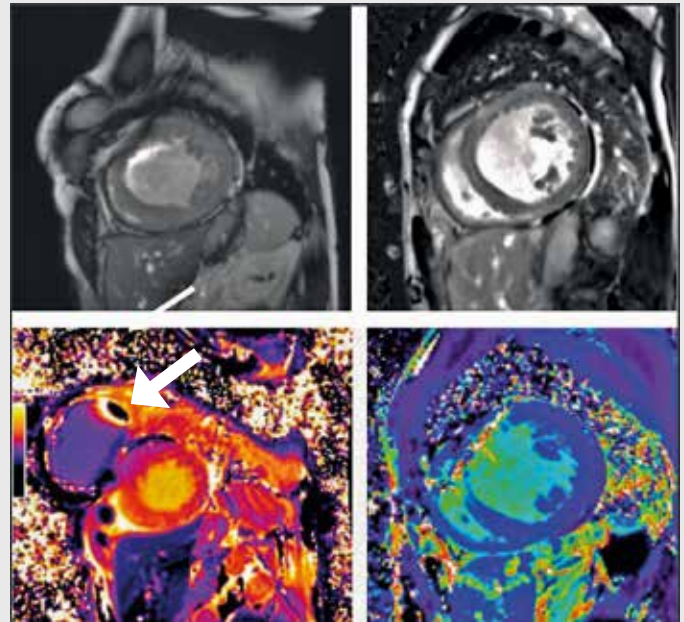
FAKTA 3. Implantat kan ge upphov till en så kallad bandartefakt över den anteroseptala och anteriora delen av vänsterkammaren

En 65-årig kvinna med KOL, typ 2-diabetes och hyperlipidemi sökte vård för en längre tids dyspné. Ekokardiografi visade dilaterad vänsterkammare med uttalat sänkt global systolisk funktion, och patienten remitterades till MR hjärta för utredning av genes till hjärtsvikten. Patienten hade sedan många år tillbaka bilaterala bröstimplantat. Vid undersökningen skapade implantaten en heterogenitet i magnetfälten som gav upphov till en så kallad bandartefakt över den anteroseptala och anteriora delen av vänsterkammaren. Man gjorde upprepade försök att anpassa bildinsamlingen, men i bilder för beräkning av volymer och ejectionfraktion (så kallade cine) och i bilder för bedömning av vävnadskaraktäristik (närvaro av ärr, ödem, inlagringssjukdom) gick det inte att få bort bandartefakten.

Bilderna föreställer kortaxel-snitt av hjärtat framställt med

olika sekvenser vid patientens undersökning. Överst till vänster visas en cinebild där bandartefakten försvårar avgränsningen av vänsterkammarens väggen och bedömning av regionalitet, hjärtats volymer och ejectionfraktion. Bilden överst till höger är en PSIR-bild (phase sensitive inversion recovery) som är mer robust och kunde framställa kontrastutträde septalt enligt ett mönster som ofta ses vid dilaterad kardiomyopati, men det mer diffusa kontrastutträdet anterior kunde ej skiljas från artefakt och bedömdes därför osäkert.

De två nedersta bilderna är så kallade T1- och ECV-mappningar, som används för vävnadskaraktärisering, där det finns en tydlig artefakt på båda bilderna i den anteriora väggen. T1-bilden före kontrast (nere till vänster) visar hur nära implantatet (vit pil) är vänsterkammarens anteriora vägg.



tienter med bröstimplantat blir det då betydligt svårare att utreda bröstsmärta då varken stressekardiografi, myokardskintigrafi eller DT kranskärler är optimala alternativ. Förvärvat klafffel, som aortastenosen eller mitralisinsufficiens, är ett annat exempel på vanlig hjärtsjukdom som kräver upprepade undersökningar med ekokardiografi, först för att utvärdera progress av klaffelet och sedan efter eventuell klaffkirurgi för bedömning av protesfunktion. För patienter med svårbedömda ekokardiografiska bilder kan MR hjärta vara en alternativ diagnostisk metod, men undersökningen har i dag en begränsad tillgänglighet med fokus på att komplettera diagnostiken med frågeställningar som ekokardiografi inte kan besvara.

Inför ställningstagande till kirurgi finns det mycket information som patienten behöver hämta in, och det är därför en fördel om information om framtida

medicinska konsekvenser framförs såväl skriftligt som muntligt.

Sammanfattning

Majoriteten av patienterna som vi träffar i vårt arbete är ovetande om implantatets negativa effekter på hjärtdiagnostik. Oavsett orsak till bröstkirurgi med implantat bör patienten få information om vilka konsekvenser ett implantat kan ha för framtida utredning av misstänkt hjärtsjukdom. Upplysning om detta bör ges skriftligt som tillägg till övrig information som patienten får inför ställningstagande till bröstrekonstruktion eller estetisk kirurgi. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Citera som: *Läkartidningen. 2022;119:21231*

REFERENSER

- Kramer A, Danon A, Franco E, et al. The electrocardiogram is not affected in women who underwent breast reconstruction by tissue expanders. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2019;72(10):1700-38.
- Bun S, Taghji P, Errahmouni A, et al. Electrocardiographic modifications induced by breast implants. *Clin Cardiol.* 2019;42(5):542-5.
- Pignatti M, Mantovani F, Bertelli L, et al. Effects of silicone expanders and implants on echocardiographic image quality after breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2013;132(2):271-8.
- Curigliano G, Lenihan D, Fradley M, et al; ESMO Guidelines Committee. Management of cardiac disease in cancer patients: treatment: ESMO consensus recommendations. *Ann Oncol.* 2020;31(2):171-190.
- Negishi K, Negishi T, Hare JL, et al. Independent and incremental value of deformation indices for prediction of trastuzumab-induced cardiotoxicity. *J Am Soc Echocardiogr.* 2013;26(5):493-8.
- Holm A, Hofmann R, Andersson K, et al. Stabile kranskärslsjukdom blir kroniskt koronart syndrom. *Läkartidningen.* 2020,117:FWAZ.
- Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndrome. *Eur Heart J.* 2020;41(3):407-77.
- Caner B, Ozgur F, Bor D, et al. Effect of silicone breast implants on myocardial imaging. *Ann Plast Surg.* 1999;43(5):471-5.
- Curtiss ST, Lizotte PE, Movahed MR, et al. Impaired myocardial SPECT imaging secondary to silicone and saline-containing breast implants. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2006;22(3-4):449-55.
- Jafari F, Safaei AM, Hosseini L, et al. The role of cardiac magnetic resonance imaging in the detection and monitoring of cardiotoxicity in patients with breast cancer after treatment: a comprehensive review. *Heart Fail Rev.* 2021;26(3):679-7.
- Leiner T, Bogaert J, Friedrich MG, et al. SCMR position paper (2020) on clinical indications for cardiovascular magnetic resonance. *J Cardiovasc Reson.* 2020;22:76.

SUMMARY

Cosmetic breast implants can influence cardiac imaging

Cosmetic breast implants are increasing in popularity. The presence of foreign material overlying the anterior wall of the heart can influence cardiac imaging and lead to misdiagnosis of cardiac disease.

Echocardiography is commonly used in patients for evaluation of cardiac structure and function. Breast implants can cause impaired quality of the echocardiographic images because of an interaction between the implant material and the ultrasound beam, and as a consequence this can lead to a decreased diagnostic accuracy. In myocardial perfusion imaging breast implant can induce attenuation artifacts, which can be mistaken for myocardial infarction. The number of indications for cardiac MRI examinations are increasing, but also with this technique the presence of breast implants can induce artefacts that impair the possibilities to optimal quality.

Women considering breast augmentation should be informed of the risk that the procedure can result in impaired quality of different cardiac imaging modalities.