

Subkutan ICD är ett bra alternativ i särskilda fall

KAN ÖVERVÄGAS FÖR PATIENTER MED RISK FÖR ENDOKARDIT, HJÄRT-KÄRLAVVIKELSER ELLER LÅNG FÖRVÄNTAD ÖVERLEVAD

Leo Wennström,
ST-läkare, VO intern-
medicin

Peter Magnusson,
överläkare, dokto-
rand, VO kardiolo-
gi; institutionen för
medicin, Karolinska
institutet; Centrum för
forskning och utveck-
ling, Uppsala universi-
tet/Region Gävleborg,
Gävle; båda Gävle
sjukhus
● peter.magnusson@
regiongavleborg.se

I kampen mot plötslig hjärtdöd togs ett avgörande steg 1980 då den första implanterbara kardiella defibrillatorn (ICD) utvecklades [1,2]. Den bestod av epikardiella applikationer och krävde torakotomi och en 225 grams pulsgenerator som placerades i buken. Sedan dess har utvecklingen gått framåt, numera väger en ICD ca 60 gram och har en batterikapacitet på över 10 år.

Dosan placeras under huden nedanför nyckelbenet, vanligtvis på vänster sida, och en defibrillator-elektrod placeras i hjärtats högra kammare via vena axillaris, cephalica eller subclavia. Kärllaccen innebär risk för punktion av artären, pneumotorax och nervskada. Elektroden kan påverka trikuspidalklaffen, orsaka arytmier och perforera högerkammaren. Det finns risk för trombos och kärlockklusion, elektrodskada och infektion. Sammantaget uppskattas 20 procent av elektroderna falla inom 10 år [3-6]. Elektrodextraktion medför en risk för allvarliga komplikationer på ca 1 procent och mortalitet på 0,3 procent [7-10].

Numera kan dock ICD placeras helt utan att elektroden måste anslutas till hjärtat, subkutan ICD (S-ICD), vilket godkändes i Europa 2009 och senare i USA 2012.

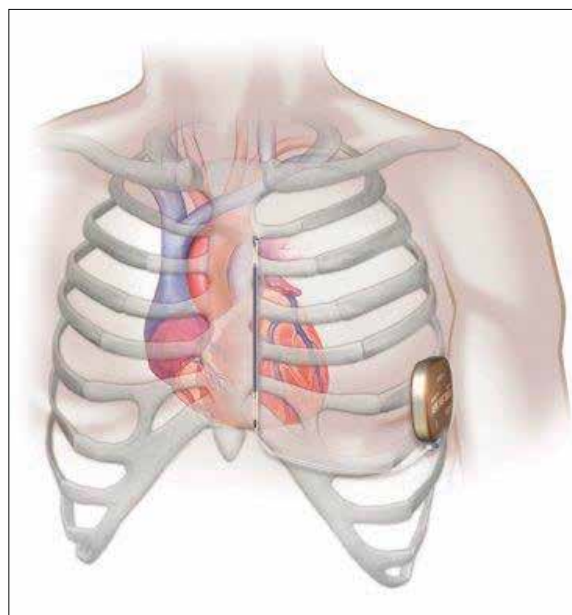
En S-ICD väger ca 130 gram och består av en 45 cm lång tripolär ledning som placeras subkutan. I slutet av elektroden finns en 8 cm defibrillatörspole som vanligtvis placeras vertikalt strax till vänster om medellinjen. Därefter löper elektroden längs 5-6:e revbenet till pulsgeneratoren, som är placerad i främre axillarlinjen (Figur 1).

Systemet kan programmeras med en chockzon från 240 slag per minut och en takykdizon från 170 slag per minut. Systemet kan leverera upp till fem 80 joule-chocker per episod, men inte antitakykardi-pacing. Laddningstiden är ca 15 sekunder, något längre än för transvenös ICD.

Effektivitet, säkerhet och tolerabilitet har visats i studier [11-14]. PREATORIAN-studien rekryterar nu patienter till en jämförande studie av subkutan och transvenös ICD [15]. I europeiska riktlinjer har S-ICD-rekommendationen klass IIa, »should be considered«, för fall där antitakykardi-pacing eller hjärtresynkroniseringsterapi inte bedöms nödvändig och IIb, »may be considered«, för fall med svår venös access, som ersättare till tidigare infekterat system (Fakta 1) och hos yngre patienter med långsiktigt behov av ICD.

Fördelar med subkutan ICD

Eftersom S-ICD-systemet ligger utanför toraxkavite-



Figur 1. Subkutan ICD med pulsgenerator i främre axillarlinjen och elektrod subkutan parasternalt till vänster. Publiceras med tillstånd från Boston Scientific Corporation.

ten påverkas inte den venösa cirkulationen, och risk för skador på hjärtmuskel och klaffar elimineras. Patientgrupper med särskild risk för endokardit lämpar sig väl för S-ICD [14], t ex immunsupprimerade eller

HUVUDBUDSKAP

- Subkutan implanterbar defibrillator (S-ICD) är ett alternativ till transvenöst system vid särskild risk för endokardit, anatomiska hjärt-kärlavvikelser, hos växande barn och vid lång förväntad överlevnad.
- Med S-ICD undviks komplikationer relaterade till kärllaccess och elektroder i hjärtat.
- Effektiviteten att bryta livshotande kammarrytmrubbning är densamma som vid transvenös ICD.
- S-ICD är olämplig vid behov av pacing, hjärtresynkroniseringsterapi och antitakykardi-pacing. S-ICD är betydligt dyrare än transvenöst ICD-system.

FAKTA 1. Fallbeskrivning

Under hösten 2016 inkom en man i 60-årsåldern till akutmottagningen i Gävle med sänkt allmäntillstånd efter att ha varit okontaktbar i hemmet.

Patienten erhöll behandling med vätskeinfusion och intravenösa antibiotika. Blododlingar visade *Staphylococcus aureus*. Trots fortsatt antibiotikabehandling sågs återkommande febrilitet och CRP-stegring.

Patienten hade haft en ST-höjningsinfarkt 8 år tidigare samt lymfatisk leukemi med stigande nivåer av vita blodkroppar under hösten.

Drygt 1 år före det aktuella vårdtillfället hade patienten drabbats av kammarrytmrubbning (240 slag per minut) med hemodynamisk påverkan, vilket krävde hjärtkompressioner och extern defibrillering. Han erhöll

därför en implanterbar kardiell defibrillator (ICD).

Under det följande året vårdades han för upprepade infektioner. Vid det nu aktuella tillfället bedömdes att ICD-systemet behövde explanteras. Det förelåg inget behov av bradykardipacing eller hjärtresynkroniseringsterapi, och under åren med det tidigare ICD-systemet hade antitakykardipacing inte behövts.

Efter explantation diskuterades alternativ för nytt ICD-system, och patienten erbjöds ett subkutant ICD-system (S-ICD). Operationen genomfördes komplikationsfritt, och patienten skrevs ut efterföljande dag.

Vid mottagningsbesök 1 månad senare var det välläkt över torax, och patienten fick ett hemmonitoreringssystem för distansuppföljning.

FAKTA 2. Tillstånd där S-ICD särskilt kan övervägas

Behandling med ICD kan vara indicerad sekundärpreventivt för patienter som överlevt hjärtstillestånd eller vid ihållande kammarrytmrubbning med blodtrycksfall.

Vid primärprevention baseras rekommendationen på riskfaktorer enligt gällande riktlinjer beroende på underliggande orsak till hjärtsjukdomen [21].

Traditionellt erbjuds ett transvenöst ICD-system, vilket också har möjlighet till bradykardipacing och antitakykardipacing och kan kombineras med hjärtresynkroniseringsterapi. S-ICD kan dock övervägas i särskilda fall.

- Lång förväntad återstående livstid
 - primärprevention hos unga.

- Särskild hög risk för endokardit/infektion
 - immunsupprimerade
 - genomgången pacemaker-/ICD-infektion.

- Anatomiska avvikelser
 - venös kärlocklusion
 - medfödd kärlanomali
 - avvikande höger kammare/klaff.

- Sjukdomar med risk för polymorf ventrikeltakykardi
 - långt QT-syndrom
 - Brugadas syndrom
 - katekolaminerg polymorf ventrikeltakykardi
 - idiopatiskt ventrikelflimmer
 - hjärtransplantationskandidat.

hjärtklaffopererade patienter eller patienter med annat hjärtimplantat.

Infektioner och andra komplikationer förefaller avta över tid vid de centrum som implanterar S-ICD; i det fåtal fall där explantation är nödvändig är det i regel en enkel procedur [14].

Hos barn och ungdomar som inte vuxit klart är naturligtvis S-ICD en fördel, och de har ofta lång förväntad överlevnad [16]. Operationstekniken är ofta enkel, och enbart ett fåtal röntgenbilder behövs för att värdera systemets placering. En del experter tolererar ingen röntgen alls. Även om dosen är större tolereras S-ICD väl av patienterna [14], eftersom den placeras i axillarlinjen, vilket också kan vara fördelaktigt från estetisk synpunkt.

Trots den högre strömstyrkan medför en S-ICD-chock lägre nivå av hjärtskademarkörer än en konventionell ICD-chock [17]. Baserat på erfarenheter från transvenösa ICD-system torde inte den högre energin i chockbehandlingen upplevas som mera smärtsam, men detta är inte entydigt visat för S-ICD [18].

Effektiviteten att bryta ventrikulär arytm är jämförbar med transvenös ICD: 90 procent efter den första chocken och >98 procent efter fem chocker [14]. Risken för felaktig chock var 13,1 procent under 3 år och med tvåzonsprogrammering 11,7 procent, beroende på supraventrikulära takykardier, T-vågsavkänning eller låg signalamplitud, vilket är jämförbart med transvenös ICD [5,14]. Mortalitätsrisken var låg-

re än med transvenös ICD vid 3 år i en observationell studie [14].

Begränsningar med S-ICD

S-ICD saknar möjlighet till pacing vid långsam rytm, förutom kortare pacing precis efter en chockbehandling. Därför är S-ICD olämplig vid samtidig indikation för bradykardipacing. Det finns i nuläget inte möjlighet till antitakykardipacing eller hjärtresynkroniseringsterapi, men det kan bli aktuellt i framtiden. Eftersom behov av antitakykardipacing är svårt att förutse bör S-ICD i nuläget betraktas som ett alternativ enbart i utvalda fall.

EKG-screening är nödvändig före implantation, och upp mot 7,4 procent bedöms då olämpliga för implantation av S-ICD; övervikt, hypertrofisk kardiomyopati, R/T-vågskvot <3 och QRS-förlängning ökar den risken [19]. Den längre laddningstiden, ca 14-18 sekunder mot 7-8 sekunder för en nyare transvenös ICD, verkar

»Eftersom behov av antitakykardipacing är svårt att förutse bör S-ICD i nuläget betraktas som ett alternativ enbart i utvalda fall.«

»S-ICD är lika effektiv när det gäller att konvertera ventrikulärytmier som transvenös ICD och ger mindre risk för allvarliga komplikationer.«

inte medföra lägre andel lyckade behandlingar eller högre mortalitet.

Dock är batteritiden betydligt kortare än för transvenös ICD, och kostnaden är i dagsläget 145 000 kronor. I ovanliga fall med mycket lite underhudsvävnad eller vid bröstkorgsdeformiteter kan risk för erosion av systemet föreligga.

Patienter som har särskild nytta av en subkutan ICD

För patienter med behov av ICD där transvenöst system inte är lämpligt eller möjligt utgör S-ICD en möjlighet att erbjuda potentiellt livräddande behandling. Vid särskild risk för infektion/endokardit, anatomiska kärlanomalier eller kärlockklusion kan S-ICD vara lämplig, men också vid lång förväntad överlevnad, särskilt hos barn där det dessutom är fördelaktigt att inte påverka kärlen och/eller då barnet fortfarande växer.

Vid jonkanalsjukdomar (långt QT-syndrom, Brugada syndrom, katekolaminerg polymorf ventrikeltakykardi och kort QT-syndrom) eller strukturella hjärtsjukdomar (arytmogen högerkammardiodomyopati, hypertrofisk kardiomyopati och kardiomyopati utan kompaktering) kan S-ICD vara ett lämpligt alternativ. Framför allt hos yngre patienter föreligger sällan pacingbehov, överlevnaden är som regel lång och yngre har ofta en aktiv livsstil. Lämpliga för S-ICD torde vara patienter med indikation för primärpreventiv ICD som väntar på hjärttransplantation eller med andra skäl där det är angeläget att undvika den endovaskulära fibros som ett transvenöst system innebär [16, 20] (se även Fakta 2).

Konklusion

S-ICD är lika effektiv när det gäller att konvertera ventrikulärytmier som transvenös ICD och ger mindre risk för allvarliga komplikationer. För patienter som inte behöver pacing, antitakykardi pacing eller hjärtresynchroniseringsterapi kan S-ICD övervägas i särskilda fall, t ex vid ökad infektionsrisk, avviken- de kärlanatomier, ung ålder eller väntan på hjärttransplantation. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Peter Magnusson har erhållit föreläsningsarvode från Boehringer Ingelheim, St Jude Medical och Medtronic.

Citera som: *Läkartidningen. 2017;114:EMCS*

REFERENSER

- Mirowski M, Mower MM, Reid PR. The automatic implantable defibrillator. *Am Heart J*. 1980;100(6 Pt 2):1089-92.
- Mirowski M, Reid PR, Mower MM, et al. Termination of malignant ventricular arrhythmias with an implanted automatic defibrillator in human beings. *N Engl J Med*. 1980;303(6):322-4.
- Maisel WH. Transvenous implantable cardioverter-defibrillator leads: the weakest link. *Circulation*. 2007;115(19):2461-3.
- Maisel WH, Kramer DB. Implantable cardioverter-defibrillator lead performance. *Circulation*. 2008;117(21):2721-3.
- Alter P, Waldhans S, Plachta E, et al. Complications of implantable cardioverter defibrillator therapy in 440 consecutive patients. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2005;28(9):926-32.
- Borleffs CJ, van Erven L, van Bommel RJ, et al. Risk of failure of transvenous implantable cardioverter-defibrillator leads. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2009;2(4):411-6.
- Gasparini M, Nisam S. Implantable cardioverter defibrillator harm? *Europace*. 2012;14(8):1087-93.
- Atwater BD, Daubert JP. Implantable cardioverter defibrillators: risks accompany the life-saving benefits. *Heart*. 2012;98(10):764-72.
- Grace A. The subcutaneous implantable cardioverter-defibrillator. *Curr Opin Cardiol*. 2014;29(1):10-9.
- Kalahasty G, Ellenbogen KA. Management of the patient with implantable cardioverter-defibrillator lead failure. *Circulation*. 2011;123(12):1352-4.
- Jarman JW, Todd DM. United Kingdom national experience of entirely subcutaneous implantable cardioverter-defibrillator technology: important lessons to learn. *Europace*. 2013;15(8):1158-65.
- Kobe J, Reinke F, Meyer C, et al. Implantation and follow-up of totally subcutaneous versus conventional implantable cardioverter-defibrillators: a multicenter case-control study. *Heart Rhythm*. 2013;10(1):29-36.
- Olde Nordkamp LR, Dabiri Abkenari L, Boersma LV, et al. The entirely subcutaneous implantable cardioverter-defibrillator: initial clinical experience in a large Dutch cohort. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(19):1933-9.
- Burke MC, Gold MR, Knight BP, et al. Safety and efficacy of the totally subcutaneous implantable defibrillator: 2-year results from a pooled analysis of the IDE study and EFFORTLESS registry. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(16):1605-15.
- Olde Nordkamp LR, Knops RE, Bardy GH, et al. Rationale and design of the PRAETORIAN trial: a Prospective, Randomized comparison of subcutaneous and transvenous implantable cardioverter-defibrillator therapy. *Am Heart J*. 2012;163(5):753-60.e2.
- Poole JE, Gold MR. Who should receive the subcutaneous implanted defibrillator? The subcutaneous implantable cardioverter defibrillator (ICD) should be considered in all ICD patients who do not require pacing. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2013;6:1236-44.
- Killingsworth CR, Melnick SB, Litovsky SH, et al. Evaluation of acute cardiac and chest wall damage after shocks with a subcutaneous implantable cardioverter defibrillator in swine. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2013;36(10):1265-72.
- Steinhaus DM, Cardinal DS, Mongeon L, et al. Internal defibrillation: pain perception of low energy shocks. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2002;25(7):1090-3.
- Olde Nordkamp LR, Warnars JL, Kooiman KM, et al. Which patients are not suitable for a subcutaneous ICD: incidence and predictors of failed QRS-T-wave morphology screening. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2014;25(5):494-9.
- De Maria E, Bonetti L, Patrizi G, et al. Implantation of a completely subcutaneous ICD system: case report of a patient with Brugada syndrome and state of the art. *J Interv Card Electrophysiol*. 2012;34(1):105-13.
- Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J*. 2015;36(41):2793-867.