

Svensk EKG-presentation är logisk och lättförståelig

EN FRUKT AV SAMARBETE MELLAN SPECIALISTFÖRENINGAR

EKG-registrering har en mer än 100-årig historia. Holländaren Willem Einthoven fick Nobelpriset 1924 för de första kliniskt användbara EKG-registreringarna på människa [1]. Einthoven införde beteckningarna I, II och III för de tre EKG-avledningar som är resultatet när man avleder den elektriska potentialskillnaden mellan vänster och höger arm (I), vänster fot och höger arm (II) respektive vänster fot och vänster arm (III). Övriga så kallade extremitetsavledningar (aVR, aVL och aVF) tillkom först flera decennier efter Einthovens första registreringar. Av dessa historiska skäl och med tanke på att EKG-skrivartekniken vid mitten av förra seklet av utrymmesskäl inte medgav simultan registrering av mer än ett fåtal kanaler kom det sig att extremitetsavledningarna presenterades i två grupper: först I, II, III, sedan aVR, aVL, aVF. Detta presentationssätt av EKG brukar benämnas »klassisk» eller »historisk» presentation.

Cabrera-presentationen till Sverige

Elektrofysiologer och kardiologer vid den tid hade klart för sig att detta presentationssätt av EKG var både opraktiskt och ologiskt. Ett alternativt presentationssätt fanns dock tillgängligt där extremitetsavledningarna presenterades i den ordning de »betraktar» hjärtat, från kranialt vänster via lateralt vänster till kaudalt höger: aVL, I, -aVR, II, aVF, III, där -aVR är den inverterade avledningen aVR.

Detta presentationssätt brukar oftast



Thomas Lindow, med dr, överläkare, Klinisk fysiologi, Centrallasarettet Växjö; FoU Kronoberg; Klinisk fysiologi, institutionen för kliniska vetenskaper, Lunds universitet; sekreterare, Svensk förening för klinisk fysiologi • thomas.a.lindow@gmail.com



Stefan James, professor, överläkare, kardiologkliniken, Akademiska sjukhuset; institutionen för medicinska vetenskaper och Uppsala Clinical Research Center, Uppsala universitet; ordförande, Svenska kardiologföreningen

benämnas Cabrera-presentation (efter en kubansk kardiolog, Ernesto Cabrera). Cabrera-presentationen fick dock inte genomslag på bred front eftersom kommersiella EKG-apparater inte medgav utskrifter i den ordningen. Det var först på 1970-talet som det svenska företaget Elema-Schönander AB (senare Siemens-Elma AB) började erbjuda flera presentations-system. På denna EKG-apparat kunde presentationssättet enkelt väljas manuellt.

I Sverige fick därvid EKG-specialister på sjukhusen upp ögonen för Cabrera-presentationen [2]. Det gjordes flera undersökningar på större centrallasarett och universitetssjukhus avseende läkares uppfattningar om för- och nackdelar med klassisk presentation jämfört med Cabrera-presentation. I de flesta fall utföll dessa undersökningar till Cabrera-presentationens fördel.

Vidare var grundutbildningen av läkare i behov av en lämplig lärobok i EKG, och Cabrera-presentationen var därmed intressant i arbetet.

Efter ett tvåårigt utredningsarbete för en nationell standardisering av EKG-avledningar, lett av sekreteraren för tekniska nämnden i Svensk förening för klinisk fysiologi, Lennart Jorfeldt, förordades (bland annat) en övergång till Cabrera-presentation av EKG i stället för den klassiska presentationen (Figur 1) [3]. Rekommendationen vann stöd hos Svenska kardiologföreningen, Svensk internmedicinsk förening, Svensk barnkardiologisk förening och Svensk förening för medicinsk fysik och teknik, efter att förslaget remitterats för deras yttrande [4].

Detta ledde sedermera till att Medicinalstyrelsen 1979 utfärdade en föreskrift om att Cabrera-presentation skulle användas i Sverige [5].

Den klassiska presentationen, som internationellt sett är den klart mest använda, har flera nackdelar och kan anses ologisk (Figur 1).

Skillnader i presentation

EKG-kriterier för ST-höjningsinfarkt anses uppfylla om ST-höjning föreligger i två anatomiskt intilliggande avledningar [6]. I den klassiska presentationen finns 3 sådana avledningspar i extremitetsavledningarna: aVL/I, II/aVF och aVF/III, vilka dock inte presenteras i anslutning till varandra utan i stället måste memoreras.

I Cabreras modell presenteras dessa avledningar intill varandra. Dessutom tillkommer två avledningspar: I/-aVR och -aVR/II. Cabreras logiska presentation förklarar förståelsen för vågformernas progression mellan avledningar. Ett exempel på detta visades i en studie inkluderande svenska och amerikanska läkarstudenter där Cabrera-presentation visade sig medföra snabbare och mer korrekt bestämning av frontalplanets elaxel [7]. En bättre förståelse för avledningarnas inbördes relation medför sannolikt bättre förmåga att förstå och identifiera reciproka förändringar, vilket är av vikt vid bedömning av

»Vi menar dock att EKG-undervisningen bör genomföras enligt svensk EKG-standard, och flera moderna, svenska läroböcker finns.«

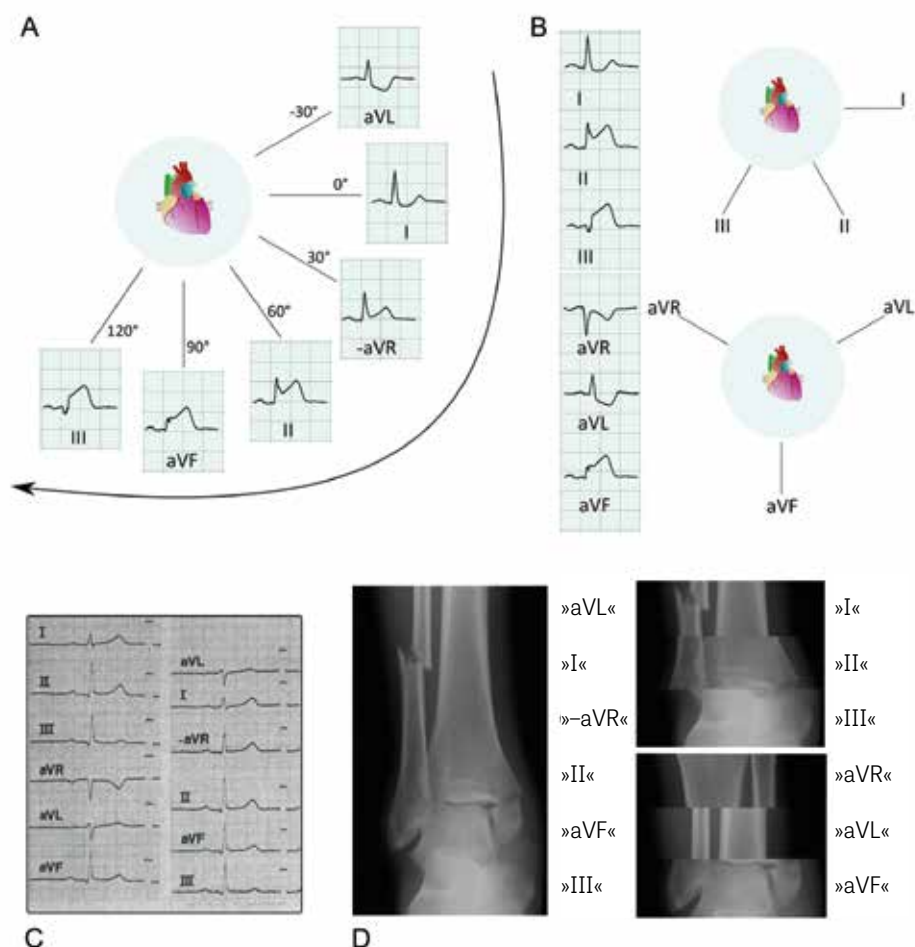
EKG vid misstänkt akut hjärtinfarkt [8].

Vidare används, som ovan nämnts, i den klassiska presentationen aVR i stället för -aVR. Med sin positiva pol i torax övre högra kvadrant kommer amplituderna att vara positiva vid negativa amplituder i I och II. Q-vågor i aVR sammanfaller med R-vågor i I och II, ST-sänkning i aVR sammanfaller med ST-höjning I och II etc. Detta är sannolikt en förklaring till att aVR ofta försummas vid tolkning av EKG med klassisk presentation [9].

Vid en internationell EKG-konferens lät Pahlm et al 35 EKG-expert bedöma fem

HUVUDBUDSKAP

- I Sverige presenteras EKG sedan fyra decennier i anatomisk ordningsföljd enligt Cabrera, vilket skiljer sig från internationell EKG-presentation.
- Cabrera-presentation är logisk och lättförståelig.



Figur 1. I Cabrera-presentationen presenteras avledningarna i anatomisk ordningsföljd och aVR presenteras som -aVR, vilken då fyller »luckan« mellan avledning I och II (A). Detta skiljer sig från den historiska presentationen där avledningarna presenteras enligt bild B. På bild C visas två av de presentationssätt som diskuterades i Läkartidningen 1975 [3] inför standardiseringen av EKG-avledning i Sverige med den »klassiska« presentationen av extremitetsavledningar till vänster och den då föreslagna och numera tillämpade presentationen av extremitetsavledningar till höger. På bild D ses en »radiologisk översättning« av den ologiska presentationen av extremitetsavledningarna enligt internationellt presentationssätt (med tillstånd hämtad från referens [8]). Röntgenbilden av en underbensfraktur är uppdelad i sex delar med avledningarna antecknade vid sidan av för att illustrera både den klassiska presentationsordningen (till höger) och den svenska (till vänster). Den högra röntgenbilden presenteras i omkastad anatomisk ordning med en av delarna (»aVR«) upp-och-nervänd i förhållande till övriga delar.

EKG, vilka samtliga hade flera tänkbara differentialdiagnoser, presenterade enligt klassisk presentation fast med en liten ändring. I stället för aVR presenterades, utan studiedeltagarnas vetskap, dess inverterade motsvarighet -aVR. Efter att EKG-tolkningarna inhämtats genomfördes en andra enkätomgång där studiedeltagarna tillfrågades om de hade använt alla 12 avledningar vid tolkning, om man hade inkluderat aVR i sin bedömning samt om man hade noterat att aVR presenterats i sin inverterade form. Endast 2 av de 35 EKG-experterna hade redan i omgång 1 noterat att aVR var inverterad. Av de 26 studiedeltagare som hade angett att de använde alla 12 avledningar medgav 20 att de inte hade noterat att avled-

ningen var inverterad. Pahlm och medarbetare konkluderade att EKG-bedömare ofta bortser från aVR och att det klassiska presentationssättet av 12-avlednings-EKG i stället kan betraktas som ett »11-avlednings-EKG«. Betydelsen av att inkludera aVR (eller -aVR) vid EKG-bedömning har dock betonats i flera vetenskapliga studier [10-15].

I väntan på resten av världen

Trots att Cabrera-presentationens fördelar har framhållits i flera artiklar i internationella tidskrifter [8, 16-20] och att metoden tidigare rekommenderats som ett alternativ av det amerikanska hjärtförbundet [21] har dess implementation internationellt uteblivit, och den används i dag utö-

ver i Sverige endast i delar av Finland, Italien och Japan. Fler vetenskapliga studier som jämför de bägge presentationssätten vore välkomna.

Nyligen lanserades en lärobok i EKG på svenska (Hampton J, Hampton J. EKG på enkelt sätt. Studentlitteratur AB; 2020), i vilken EKG framställs med klassisk presentation. I förordet ifrågasätts fördelarna med det svenska presentationssättet, och i stället betonas vikten av att också kunna tolka EKG med klassisk presentation. För nybörjare i EKG-tolkning kan det finnas en poäng att känna till att internationella tidskrifter och läroböcker presenterar EKG annorlunda än Cabrera. Vi menar dock att EKG-undervisningen bör genomföras enligt svensk EKG-standard, och flera moderna, svenska läroböcker finns.

Införandet av Cabrera-presentationen som del i en nationell standardisering av EKG-presentationen i Sverige var en framgång byggd på noggranna överväganden och förberedelser och täta samarbeten mellan specialistföreningar med ett gemensamt syfte: att förbättra och underlätta förståelsen för hjärtats elektriska aktivitet och därmed EKG-diagnostiken, för att i slutändan ge bästa möjliga vård till våra patienter. Detta förtjänar aktning, och vi bör - i väntan på att resten av världen slutligen också kommer till insikt en dag - slå vakt om det åskådliga och logiska sätt att presentera EKG vi använder i Sverige i dag. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Citera som: Läkartidningen. 2021;118:20162

SUMMARY

Swedish ECG presentation is logical and easily understood

During four decades, the ECG limb lead display has differed between Sweden and the rest of the world. In the classical, or international, display, the limb leads are presented in two groups in non-contiguous order: I, II, III, and aVR, aVL, aVF. When ECG recording and presentation was standardized in Sweden, a joint decision between several medical specialty associations was made to use the so-called Cabrera presentation, in which limb leads are presented in contiguous order: aVL, I, -aVR, II, aVF and III. This presentation is logical and easily understood.

REFERENSER

- Pahlm O, Uvelius B. The winner takes it all: Willem Einthoven, Thomas Lewis, and the Nobel prize 1924 for the discovery of the electrocardiogram. *J Electrocardiol.* 2019;57:122-7.
- White T. The sequence of the extremity leads in ECG. *Läkartidningen.* 1971;68:1352-6.
- Jorfeldt L. Standardization of ECG leads. *Läkartidningen.* 1975;72:4497-503.
- Jorfeldt L. Enhetlig EKG-avledning. *Läkartidningen.* 1979;76.
- SOSFS 1979:2. Socialstyrelsens rekommendationer om EKG-avledning.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Eur Heart J.* 2018;40(3):237-69.
- Pahlm US, O'Brien JE, Pettersson J, et al. Comparison of teaching the basic electrocardiographic concept of frontal plane QRS axis using the classical versus the orderly electrocardiogram limb lead displays. *Am Heart J.* 1997;134(6):1014-8.
- Lindow T, Birnbaum Y, Nikus K, et al. Why complicate an important task? An orderly display of the limb leads in the 12-lead electrocardiogram and its implications for recognition of acute coronary syndrome. *BMC Cardiovasc Disord.* 2019;19(1):13.
- Pahlm US, Pahlm O, Wagner GS. The standard 11-lead ECG. Neglect of lead aVR in the classical limb lead display. *J Electrocardiol.* 1996;29(Suppl):270-4.
- George A, Arumugham PS, Figueredo VM. aVR - the forgotten lead. *Exp Clin Cardiol.* 2010;15(2):e36-44.
- Riera AR, Ferreira C, Ferreira Filho C, et al. Clinical value of lead aVR. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2011;16(3):295-302.
- Gorgels AP, Engelen DJ, Wellens HJ. Lead aVR, a mostly ignored but very valuable lead in clinical electrocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 2001;38(5):1355-6.
- Kanei Y, Sharma J, Diwan R, et al. ST-segment depression in aVR as a predictor of culprit artery and infarct size in acute inferior wall ST-segment elevation myocardial infarction. *J Electrocardiol.* 2010;43(2):132-5.
- Kosuge M, Kimura K, Ishikawa T, et al. ST-segment depression in lead aVR: a useful predictor of impaired myocardial reperfusion in patients with inferior acute myocardial infarction. *Chest.* 2005;128(2):780-6.
- Menown IB, Adgey AA. Improving the ECG classification of inferior and lateral myocardial infarction by inversion of lead aVR. *Heart.* 2000;83:657-60.
- Kosuge M, Kimura K. Implications of using the Cabrera sequence for diagnosing acute coronary syndrome. *Circ J.* 2016;80(5):1087-96.
- Lam A, Wagner GS, Pahlm O. The classical versus the Cabrera presentation system for resting electrocardiography: impact on recognition and understanding of clinically important electrocardiographic changes. *J Electrocardiol.* 2015;48(4):476-82.
- Case RB, Moss AJ. Recommendation for revision of the standard presentation of the frontal plane ECG leads including reversal of lead aVR (to -aVR): it is time for a change. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2010;15(2):97-100.
- Fumagalli B. Unipolar value of standard limb leads; lead -VR and rational arrangement of limb leads. *Am Heart J.* 1954;48(2):204-23.
- Sgarbossa EB, Barold SS, Pinski SL, et al. Twelve-lead electrocardiogram: the advantages of an orderly frontal lead display including lead -aVR. *J Electrocardiol.* 2004;37(3):141-7.
- Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ, et al. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part I: the electrocardiogram and its technology a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49(10):1109-27.