

Elektrokardiogram

Tips & tricks

1. reservelæge Jens Christian Gerdes & overlæge Peter Steen Hansen

Århus Universitetshospital, Skejby Sygehus,
Hjertemedicinsk Afdeling B

I det følgende gennemgås de relativt enkle procedurer, hvorved det diagnostiske udbytte af 12 aflednings-elektrokardiogram (EKG 12) kan øges. For mere detaljeret gennemgang af EKG-fund henvises der til den omfattende litteratur (både papir og elektronisk) på området, f. eks. [1-6].

Optagelse og tolkning af elektrokardiogram

EKG 12 har høj diagnostisk værdi, særligt når det sammenholdes med patientens kliniske tilstand. Undersøgelsen er desuden hurtig, let tilgængelig og billig og medfører kun et minimum af ubehag for patienterne.

Et abnormt EKG 12 kan have store terapeutiske konsekvenser i form af f.eks. behandling af akut myokardieinfarkt (AMI) og/eller potentielt livstruende taky- og bradyarytmier. EKG 12-dokumentation af supraventrikulære eller ventrikulære takykardier er en stor hjælp ved evt. senere invasiv elektrofysiologisk undersøgelse og behandling.

- Alle læger bør selv kunne optage EKG 12
- Alle patienter bør som hovedregel have foretaget undersøgelsen ved indlæggelse på hospital, og ved akutte indlæggelser skal EKG 12 vurderes straks
- EKG 12 bør optages ved mindste mistanke om kardiovaskulær genese til ændringer i patientens tilstand
- Hvis tolkningen viser sig at være vanskelig, bør der konfereres med en kardiologisk specialist
- Observeres der arytmi hos en skopovervåget patient, og patienten ikke er akut hæmodynamisk truet, skal EKG 12 optages hurtigst muligt

Apparatur og metode

Et stort antal forskellige apparater til optagelse af EKG 12 er i brug. De fleste er efterhånden fuldt elektroniske og udstyret med forskellige hjælpefunktioner. Visse EKG-apparater har f.eks. automatisk forstærkning, så afledninger (oftest prækordiale afledningerne) med ellers store amplituder (ved f.eks. venstre ventrikelhypertrofi) printes med halv forstærkning. Dette medfører risiko for, at ellers signifikante ST-segment-elevationer ved AMI overses. »Automatisk« diagnostik er også en option på mange apparater, men de bagvedliggende algoritmer

kan være direkte fejlagtige og tolkningen dermed groft misvisende. Desuden tager apparatet i sagens natur heller ikke hensyn til patientens kliniske tilstand.

- Standardkalibrering: Papirhastighed 25 mm pr. sekund og forstærkning 10 mm pr. mV.
- Automatisk forstærkning bør afprogrammeres
- Automatisk/semiautomatisk tolkning bør afprogrammeres
- Apparatet bør kontrolleres jævnlig

Støj i EKG 12 forringer det diagnostiske udbytte af undersøgelsen. Følgende kan minimere støjsignaler:

- Patienten skal så vidt muligt være stille (motorisk og verbalt) når EKG 12 skrives ud
- Undgå at patienten har kontakt til metalgenstande (f.eks. sengehesten)
- Hvor elektroderne skal placeres, kan behårede patienter barberes og stærkt svedende patienter kan afsprittes
- Anvend EKG-apparatets elektriske filter (findes oftest med forskellig frekvens, udskriv evt. flere versioner med forskellige filtre)
- Undgå at tegne eller markere forskellige takker på EKG'et. Det gør den næste betragter forudindtaget (og ødelægger EKG'et til undervisningsbrug (!))

Elektroderne placeres som angivet på **Figur 1**. Placering af prækordialelektroder kan undertiden volde besvær, særligt hos patienter med store mammae. Forkert placering kan medføre, at f.eks. ST-segment-elevationer reduceres eller øges. Ombytning af en eller flere ekstremitetselektroder ses overraskende hyppigt. Enkle tiltag og huskereglere kan hjælpe:

- Farvelagt tegning med angivelse af korrekt elektrodeplacering placeres synligt ved alle EKG-apparater
- Costa 2 ligger ud for den palpable overgang mellem manubrium og corpus sterni
- IC4 ligger en håndsbredde med let spredte fingre under klaviklen
- Det kan være nødvendigt at have en assistent til at holde store mammae (patientens) ved placering af prækordialelektroder

Hos nyopererede hjertepatienter med peroperativt implantede myokardiale elektroder kan afledning direkte via de myokardiale atrieelektroder (anvend krokodillenæb på f.eks. ledningen til V1) hjælpe til forbedret diagnostik af f.eks. atrieflimren eller atrieflagren.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | KLINISK PROCEDURE

Bradykardi

De fleste EKG-apparater er semiautomatiske, dvs. EKG 12 udskrives tilpasset et liggende A4-format ved et enkelt knaptryk. Næsten alle apparater giver dog mulighed for kontinuerlig manuel udskrift, oftest dog ikke af samtlige 12 afledninger på en gang, men med mulighed for at skifte manuelt mellem forskellige afledninger, så EKG 12 kan optages konsekutivt. Ved bradykardi (uanset genesen) vil et standard EKG 12 i A4-format afbilde meget få impulser, og det kan derfor være vanskeligt eller umuligt at klassificere bradykardien nærmere. Dette kan få konsekvens for stillingtagen til temporær eller permanent pacemakerbehandling.

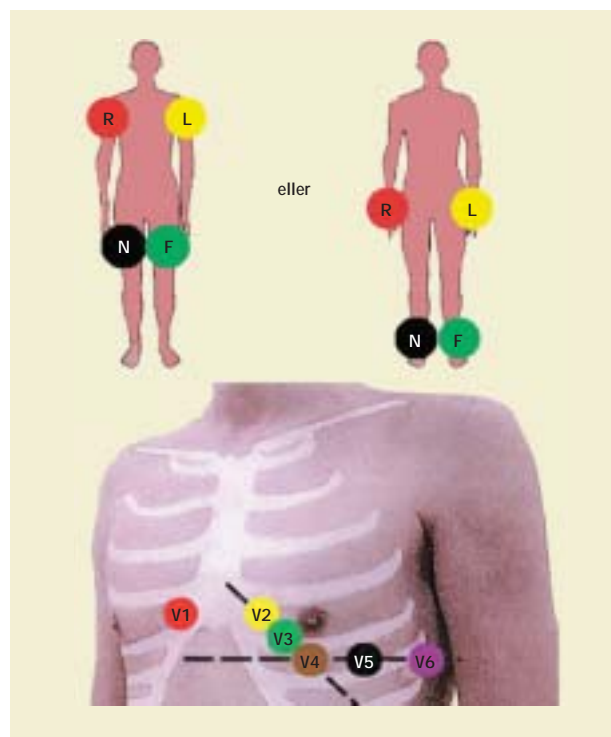
- Ved bradykardi optages manuelt »langt EKG«, gerne flere meter (papir er billigt)
- Skift mellem og udskriv forskellige afledninger, hvor der er synlige P-takker

Takykardi

Supraventrikulære takykardier (QRS-bredde $<0,12$ sekunder) kan ofte klassificeres ret præcist alene ud fra et EKG 12 af god kvalitet, og dermed kan indikation for henvisning til kurativ ablationsbehandling stilles. Regelmæssighed, lokaliseringen af evt. P-takker i forhold til QRS-komplekserne samt P-takkerens elektriske akse under takykardi sammenholdes med EKG 12 under sinusrytme (se litteraturen for nærmere beskrivelse af diagnostikken). Adenosin givet som intravenøs bolus giver kortvarigt totalt AV-blok (og demaskerer derfor kortvarigt atrieaktiviteten) og kan hjælpe til diagnosen og/eller terminere AV-knude afhængige *reentry*-takykardier. Forskellige vagusstimulerende manøvrer kan have samme effekt.

- Optag EKG 12 under takykardianfald
- Hvis henvisning til invasivt center: Medsend anfalds-EKG og EKG 12 under sinusrytme
- Intravenøst adenosin eller vagusmanøvrer administreres under kontinuerlig udskrift af EKG og helst afledninger med synlige P-takker (oftest V1-V2)

Takykardi med breddeøgede ($\geq 0,12$ sekunder) QRS-komplekser er ventrikulær takykardi (VT), indtil det modsatte er bevist. Ventrikelflimren, polymorf VT og torsades des pointes-VT volder oftest ikke differentialdiagnostiske problemer. Bemærk at disse arytmier kan være udløst af forlænget QT-interval (kongenit eller akkvisit (som oftest er medikamentelt udløst)) og at QT-intervallet kan variere fra dag til dag. Regelmæssig monomorf VT kan indimellem volde differentialdiagnostiske problemer, idet en breddeøget takykardi kan være supraventrikulær ved samtidig grenblok eller overledning over accessorisk ledningsbane. Her må man som vanligt støtte sig til anamnese og øvrige kliniske fund. Bemærk at substratet for monomorf VT oftest er tidligere AMI, der sagtens kan ligge mange år tilbage.



Figur 1. Korrekt elektrodeplacering.

- Optag EKG 12 under takykardianfald (forudsat at patienten ikke er hæmodynamisk truet)
- Optag daglig EKG 12 på patienter med hyppig VT mhp. monitorering af fluktuationer i QT-intervallet
- Foretag kardiovertering (medikamentelt eller *direct current*-stød) ved hæmodynamisk påvirket patient
- Konferer med kardiologisk afdeling

Brystsmerter og/eller åndenød

Graden og lokaliseringen af myokardieiskæmi afspejler sig i EKG 12 i form af ST-segment-elevationer (transmurale iskæmi) eller ST-segment-depressioner (subendokardial iskæmi). Iskæmiforandringer i EKG er dynamiske. Dog kan der i sjældne tilfælde være udtalt myokardieiskæmi, uden at dette afspejles i EKG, formentlig med baggrund i at global myokardieiskæmi »balanceres« ud i EKG 12.

Ligeledes kan iskæmi i ramus circumflexus-gebetet undertiden være næsten stumt i EKG 12. Klinikken må her lede til yderligere undersøgelser (ekkokardiografi, koronararteriografi).

- Hvis brystmerter: Gentag EKG 12 ved smerteforværring
- Tag EKG 12 ved smertefrihed efter f.eks. nitroglycerin
- Skriv gerne »+ smerter« eller »smertefri« på EKG'et
- Hvis der er åndenød, højresidigt grenblok og takykardi: Tænk på lungeemboli
- Hvis der er brystmerter og *low voltage* i EKG 12: Tænk på aortadissektion med hæmoperikardium

Konklusion

- Ordiner EKG 12 på vide indikationer
- Ordiner hellere ti for mange end et for lidt

Korrespondance: *Jens Christian Gerdes*, Hjertemedicinsk Afdeling B, Skejby Sygehus. E-mail: chr.gerdes@dadlnet.dk

Antaget: 2. august 2005
Interessekonflikter: Ingen angivet

Retningslinjerne er godkendt af Dansk Cardiologisk Selskab.

Litteratur

1. Hansen NE, Haunsø S, Schaffalitzky OB, red. Medicinsk Kompendium. København, Nyt Nordisk Forlag, 2004.
2. Sigurd B, Sandøe E. Klinisk elektrokardiologi. Bingen: Publishing Partners, 2002.
3. www.google.com: Søg på »ECG Tutorial«/juni 2005.
4. Tchou P, Young P, Mahmud R et al. Useful clinical criteria for the diagnosis of ventricular tachycardia. Am J Med 1988;84:53-6.
5. Wellens HJ. 25 years of insight into the mechanisms of supraventricular arrhythmias. Pacing Clin Electrophysiol 2003;26:1916-22.
6. Wellens HJ. Ventricular tachycardia: diagnosis of broad QRS complex tachycardia. Heart 2001;86:579-85.

Indlæggelsesvarighed ved primær total hofte- og knæalloplastik i Danmark 2001-2003

Overlæge Henrik Husted, afdelingssygeplejerske Gitte Holm, projektsygeplejerske Kirsten Rud, sygeplejerske Charlotte Bach-Dal, læge Hans Christian Hansen, cand.scient.pol. Kristoffer Lande Andersen & professor Henrik Kehlet

H:S Hvidovre Hospital, Ortopædkirurgisk Afdeling,
H:S Rigshospitalet, Juliane Marie Centret, Enhed for Perioperativ Sygepleje og Enhed for Kirurgisk Patofysiologi 4074,
Health Care Consulting, København V, og
Sundhedsstyrelsen, Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering

Resume

Introduktion: Formålet med undersøgelsen var at analysere den postoperative indlæggelsesvarighed efter operation med primær total hoftealloplastik (THA) og knæalloplastik (TKA) i Danmark i perioden 2001-2003 for at afdække, om erfaringer fra implementering af accelererede forløb var slået igennem på landsplan i form af reduceret indlæggelsesvarighed.

Materiale og metoder: Via Landspatientregistret registreredes ved hjælp af relevante diagnosekoder antal, køn, alder og indlæggelsesvarighed efter operation med THA og TKA for hvert år i perioden 2001-2003.

Resultater: I 2003 var kønsfordelingen for THA mænd:kvinder 1:1,4 og for TKA 1:1,7. Gennemsnitsalderen ved operation med THA var i 2003 66 år for mænd og 69,9 år for kvinder og ved operation med TKA 66,9 år for mænd og 69 år for kvinder. Den postoperative indlæggelsesvarighed var faldende i perioden for begge operationstyper og er i perioden reduceret med 16% for THA til gennemsnitligt 8,1 dage og med 17% for TKA til gennemsnitligt 8,6 dage i 2003. Den postoperative indlæggelsesvarighed var stigende med alder for både THA og TKA. Mænd havde kortere indlæggelsesvarighed end kvinder efter både THA og TKA.

Diskussion: Indlæggelsesvarigheden viser, at erfaringerne fra accelererede operationsforløb i form af en flerstrengt rehabiliteringsindsats med deraf følgende reduceret indlæggelsesvarighed

kun har vundet en beskedent udbredelse på landsplan, hvorfor der er behov for justering af principperne for rehabiliteringen efter operation med hofte- og knæalloplastik inden for konceptet »accelererede operationsforløb« med forventelige store gevinster dels i form af nedsat hospitaliseringsbehov, dels i nedsat behov for efterfølgende rehabilitering og muligvis reduceret morbiditet i form af medicinske komplikationer.

Indlæggelsesvarigheden efter operation med total hoftealloplastik (THA) og total knæalloplastik (TKA) kan variere og afhænger af patientkarakteristika, operationstype, den opererende afdelings logistik, tidspunkt for den udførte operation og indførelse af accelererede operationsforløb [1-3].

Konceptet »accelererede operationsforløb« er introduceret som en flerstrengt rehabiliteringsindsats mhp. hurtig genvinding af organfunktioner efter kirurgi [4]. I takt med denne udvikling er hospitaliseringstiden og -behovet faldet betydeligt i forbindelse med en lang række indgreb [4]. Inden for hofte- og knæalloplastikker har man i fire danske publikationer [2, 3, 5, 6] introduceret konceptet med det resultat, at indlæggelsesvarigheden i forbindelse med disse indgreb har kunnet nedsættes til 4-6 dage [2, 3, 5, 6].

Det er uvist, om disse behandlingsprincipper har vundet videre udbredelse på landsplan, og formålet med denne undersøgelse har derfor været at analysere postoperativ indlæggelsesvarighed efter operation med primær THA og TKA i Danmark i perioden 2001-2003.

Materiale og metoder

Der blev via Sundhedsstyrelsen indhentet data fra Landspatientregistret (LPR) om udførte primære THA og TKA i Danmark i perioden 2001-2003. Operationskoderne KNFB 20 (ucementeret THA), 30 (hybrid-THA) og 40 (cementeret