

Sandbjerg 2006

Fosterovervågning under fødslen ved hjælp af STAN

Arbejdsgruppens sammensætning: Nina Palmgren Colov, Morten Hedegaard, Lone Hvidman, Jan Stener Jørgensen, Carsten Lenstrup

Tovholder: Nina Palmgren Colov

Indledning:

Det optimale fosterovervågningssystem må sikre, at der udføres de nødvendige og kun de nødvendige indgreb under fødslen for at undgå skader hos mor og barn. Et sådant system må derfor kunne identificere følgende 4 kategorier:

- 1) Fostre, som har overskud, og tåler fødslelsens belastning
- 2) Fostre, som er udsat for kortvarig hypoksi under fødslen, men som er i stand til at kompensere og dermed ikke er i umiddelbar fare
- 3) Fostre, som er truet af hypoksi under fødslen, og som ikke længere er i stand til at kompensere fuldt ud
- 4) Fostre, som har opbrugt alle ressourcer, og er i livsfare

CTG har en høj sensitivitet og er en god screeningsmetode til at finde fostre i kategori 1. Imidlertid vil der i ca. 50% af CTG overvågninger under fødslen findes afvigelser, hvor CTG ikke er specifikt nok til at gradere, hvor truet barnet er. Denne usikkerhed omkring tolkning af CTG kan føre til forsinkelse af et nødvendigt indgreb, ligesom det kan føre til unødige operative forløsningsmetoder med øget risiko for mor og barn til følge.

Det står derfor klart at der under fødslen er behov for et supplement til CTG. Dette har i en årrække primært været scalp-pH, som dog har den ulempe, at det kun giver et øjebliksbillede af fosterets tilstand, og derfor skal gentages hyppigt. Et andet supplement er STAN, som kan give et kontinuerligt billede af fosterets iltningstilstand under fødslen.

STAN-systemet (står for ST-ANalyse) kombinerer vanlig CTG teknologi med analyse af fosterets Ekg. STAN er baseret på, at Ekg'ets ST-interval hos fostre ganske som hos voksne afspejler hjertemuskulaturens funktion i forbindelse med belastning og evt. iltmangel. Metoden indebærer, at man kontinuerligt under fødslen kan skelne tilfælde af betydende iltmangel hos fosteret fra tilfælde af forbigående iltmangel, f.eks. som følge af kortvarig navlesnorskomplication.

Det er afgørende, at de til apparatet knyttede "kliniske retningslinier" (se bilag 1+2) altid overholdes, når STAN anvendes.

Det må understreges, at STAN skal opfattes som et supplement til CTG, og at "klinikken", dvs. faktorer som fødslelsens varighed, fosterets ressourcer, fostervandets farve, temperaturforhøjelse hos mater osv., altid bør være med i overvejelserne ved vurdering af forløsningsstidspunkt og -måde.

Guidelines:

STAN er, hvis ”de kliniske retningslinier” følges nøje, et godt supplement til CTG ved overvågning af risikofødsler til terminen (ref. evidens I).

Når en afdeling beslutter at indføre STAN, er det en absolut nødvendighed samtidig at afsætte økonomiske og tidsmæssige ressourcer til dette. Der kræves en massiv løbende undervisningsindsats og kvalitetssikring, uddannelse af superbrugere samt initialt en intensiv undervisning hvor alle jordemødre og vagtbærende læger gennemgår et endagskursus med efterfølgende certificeringstest. Det er ligeledes en betingelse, at også alle nyansatte fremover certificeres indenfor en begrænset tid.

Hvornår kan STAN anvendes:

- 1) Gestationsalder 36 uger eller mere og
- 2) Fostervandet afgået og
- 3) Mistanke om asfyksi under fødslen – indikation og mulighed for at påsætte caputelektrode

Hvornår kan STAN *ikke* anvendes:

- 1) Ved præmaturitet < 36 uger
- 2) Ved præterminalt CTG – her forløses umiddelbart
- 3) Ved hjertearytmier eller mistanke om foster hjertemisdannelser

Ved STAN registreringens start:

- 1) Hvis betingelserne for at opstarte STAN er til stede, startes STAN registreringen så tidligt i udvidelsesfasen som muligt, på et tidspunkt hvor fosteret stadig har ressourcer i behold. I tvivlstilfælde kan indledes med scalp-pH. Det er for sent at påsætte STAN i den aktive presseperiode, da ressourcerne på dette tidspunkt kan være få og hurtigt opbruges.
- 2) Kontrollér at foster Ekg´et er normalt føtalt (ikke maternelt eller abnormt)
- 3) Kontrollér at signalkvaliteten er i orden – mindst 10 krydser på 10 min. (der kan godt gå 5 min. før systemet registrerer optimalt)
- 4) Kontrollér at ve-registreringen er god

Kortvarige eller længerevarende stigninger i ST-basislinien og ændringer i ST segmentets udseende fremkommer på STAN apparatet som **events**. Da STAN apparatet skal bruge de første 5 min. til at finde ST-basislinien, kan man ikke forvente en event i form af basisliniestigning de første 15 min. (de første 5 min finder den basislinien, de næste ti registrerer den, om stigningen vender tilbage til basislinien inden 10 min hvilket jo er definitionen på en basisliniestigning)

Ved dårlig signalkvalitet gælder:

- 1) Man kan altid regne med eventuelle events, da en event altid er reel
- 2) Man kan ikke stole på udeblevne events, og det kan blive aktuelt at tolke manuelt

Ved event:

- 1) CTG klassificeres som normalt, afvigende, patologisk eller præterminalt
- 2) En event klassificeres som signifikant eller ikke-signifikant i forhold til CTG

Alle events skal tolkes på det tidspunkt de opstår, dvs. udfra det aktuelle CTG – ikke udfra tidligere eller senere CTG klassificeringer.

Ved normalt CTG skal der ikke reageres på eventuelle events.

Ved afvigende eller patologisk CTG skal der altid reageres på signifikante events.

Ved præterminalt CTG kan man ikke forvente events, det er for sent at påsætte STAN og der bør forløses umiddelbart.

Ved signifikant event:

I udvidelsesfasen har man **20 min.** til at handle – dvs. finde og eliminere en evt. ydre årsag til hypoksi (maternel hypotension, vestorm eller lignende) eller, hvis ikke der er en oplagt årsag, som kan elimineres, 20 min. til at forløse.

I den aktive presseperiode skal der forløses straks på hurtigst mulige måde.

Ved ikke-signifikant event:

Opmærksomheden skærpes, men registreringen kan fortsætte uden indgriben.

Ved manglende event:

Ved afvigende eller patologisk CTG i udvidelsesfasen er barnet ikke i fare for betydende hypoksi, og overvågningen fortsættes – (forudsat tilfredsstillende signalkvalitet).

Ifølge STAN kliniske retningslinier gælder at ved patologisk CTG i presseperioden afventes max. 90 min. før forløsning. Denne situation er dog næppe klinisk aktuell!

Ved STAN registreringens afslutning:

Der dobbelt afnavles umiddelbart, og tages altid både vene- og arterie- pH fra navlesnoren.

NB! Detaljerede retningslinier for CTG klassificering og eventklassificering se venligst bilag 1+2.

CTG klassificering:

STAN systemet er baseret på den viden, man har erhvervet fra talrige undersøgelser på fårefostre, nemlig at ændringer i Ekg´ets ST-interval hos fostre ligesom hos voksne (6) afspejler graden af belastning og eventuel hypoksi i fosterhertet. Disse ændringer i ST registreres og analyseres af et computerbaseret system og skal vurderes i forhold til CTG. Det er derfor nødvendigt med et meget præcist og éntydigt klassificeringssystem for CTG.

Det valgte klassificeringssystem lægger sig, som det fremgår af bilag 1, meget tæt op af FIGO klassifikationen (2).

Det ses, at der i STAN terminologien findes 4 typer CTG:

- 1) Det normale CTG
- 2) Det afvigende CTG
- 3) Det patologiske CTG
- 4) Det præterminale CTG

”STAN kliniske retningslinier” angiver meget præcist, hvad der kræves, for at et givet CTG kan klassificeres i hver enkelt kategori.

Normalt CTG indebærer:

- 1) Basislinie: 110-150 slag/min.
- 2) Variabilitet: 5-25 slag/min.
- 3) Accelerationer: 2/20 min.
- 4) Decelerationer: uniforme tidlige og ukomplicerede variable med slagtab < 60 slag

Afvigende CTG indebærer:

- 1) Basislinie: 100-110 slag/min. eller 150-170 slag/min. eller kort episode med bradycardi
- 2) Variabilitet: > 25 slag/min. uden accelerationer eller < 5 slag/min. i > 40 min.
- 3) Decelerationer: ukomplicerede variable med varighed < 60 sek. og slagtab > 60 slag/min.

Patologisk CTG indebærer:

- 1) Basislinie: 150-170 slag/min. og nedsat variabilitet, eller >170 slag/min. eller bestående bradycardi
- 2) Variabilitet: < 5 slag/min. i > 60 min. eller sinusoidalt mønster
- 3) Decelerationer: komplicerede variable med varighed > 60 sek., eller tilbagevendende uniforme sene
- 4) En kombination af flere afvigende faktorer giver et patologisk CTG

Præterminalt CTG indebærer:

Totalt ophævet variabilitet og reaktivitet med eller uden decelerationer og bradycardi.

ST fysiologi og –tolkning:

Foster- Ekg'ets QRS-kompleks er meget stabilt, og et almindeligt CTG apparat benytter RR –intervallet til beregning af hjertefrekvensen. STAN-systemet kombinerer dette med måling af ændringer i ST-segmentet og T-takkens højde, idet forholdet mellem T-takkens højde og QRS-kompleksets højde, den såkaldte T/QRS-kvotient giver et indirekte mål for T-takkens højde.

Ved den normale fødsel er der tilstrækkelig ilt tilstede, til at fosterhertet kan benytte sig af aerobt stofskifte. Der foreligger en positiv energibalance, og ST er stabilt. Ved hypoksi kræves stadig det samme hjertearbejde, og energibalancen bliver negativ. Fosteret er nødt til at benytte sig af anaerobt stofskifte.

Hypoksiens direkte påvirkning af hjertemuskulaturen kan føre til ændringer i ST i form af **bifasiske ST**. De bifasiske ST er altså her et udtryk for, at der er hypoksi, og at fosteret ikke har nået at reagere endnu. Langvarig hypoksi, hvor fosteret har opbrugt sine ressourcer med reduceret funktion af hjertemuskulaturen til følge, kan også føre til bifasiske ST, ligesom andre forstyrrelser i hjertemuskulaturens funktion kan vise sig som bifasiske ST (f.eks. infektion eller hjertemisdannelser).

Ved begyndende kortvarig hypoksi reagerer fosteret med adrenalinfrigørelse og aktivering af betareceptorer, der via cyklisk AMP aktiverer enzymer, der initierer glykogenolysen. Kalium frigøres og medfører en forhøjelse af T-takken. T/QRS stiger kortvarigt men vender tilbage inden 10 min. - såkaldt **episodisk stigning**. Ved længerevarende hypoksi ses en T/QRS stigning, som overstiger 10 min. - såkaldt **basisliniestigning**. Som følge af det anaerobe stofskifte dannes lactat, som medvirker til udvikling af metabolisk acidose.

Ved hjælp af ”STAN kliniske retningslinier” (bilag 1+2) vil man være i stand til efter at have klassificeret CTG at vurdere, om en given event i form af episodisk T/QRS-stigning, basislinie T/QRS-stigning eller bifasiske ST vil være signifikant og kræve indgriben.

Respiratorisk og metabolisk acidose hos fosteret

Den respiratoriske og metaboliske acidose har forskellig genese og forskellig betydning for fosteret.

Respiratorisk acidose er en del af den normale fødsel. Den opstår typisk som følge af navlesnorskompresion. Den kuldioxid, der dannes ved cellernes vanlige aerobe stofskifte, bliver ikke transporteret bort og ophobes i blodet, hvor den omdannes til brintioner. Resultatet bliver et hurtigt fald i pH. Den respiratoriske acidose opstår hurtigt og forsvinder hurtigt i forbindelse med barnets første åndedrag, hvor kuldioxiden luftes ud. Der er således ikke ved den respiratoriske acidose tale om iltmangel hos fosteret, og STAN vil typisk ikke alarmere med events.

Den metaboliske acidose opstår som følge af iltmangel hos fosteret. Fosteret er truet og tærer på sine glykogendepoter, idet der ved iltmangel må anvendes anaerobt stofskifte (5). Herved dannes laktat og brintioner som er vævsskadelige. Når

bufferkapaciteten overskrides ophobes brintionerne i vævene og passerer ud i blodbanen med fald i pH både i væv og blod til følge. Hvis den metaboliske acidose rammer de centrale organer, hjerne, hjerte binyrer, er der risiko for varige asfyksiskader hos fosteret. Den metaboliske acidose udvikler sig langsommere, men varer længere. Der er tale om en additiv effekt, således at flere kortere episoder med iltmangel kan føre til manifest metabolisk acidose.

Det er således afgørende for barnets prognose om en acidose målt på navlesnorsblod er af respiratorisk eller metabolisk genese. Da der ved den metaboliske acidose er et stort forbrug af buffere, som binder brintionerne til sig, er basedeficit i ekstracellulærrummet (Bdefc) et mål for hvilken type acidose der er tale om. Normale syrebaser værdier i navlesnoren er i STAN sammenhæng defineret som.

	Arterie	Vene
pH	7,05-7,38	7,17-7,48
pCO ₂ (kPa)	4,9-10,7	3,5-7,9
Bdefc(mmol/l)	-2,5-10,0	-1,0-9,0

Metabolisk acidose er i STAN sammenhæng defineret som pH<7,05 og Bdefc>12mmol/l

For danske forhold svarer dette til pH<7.05 og Base excess < -10 mmol/l

Videnskabelig baggrund for anvendelsen af STAN

Effekten af anvendelse af CTG kombineret med analyse af foster Ekg har været sammenlignet med effekten af anvendelse af CTG alene i talrige observationelle studier (3). Flere randomiserede kontrollerede undersøgelser evaluerer brugen af CTG kombineret med ST-analyse af foster Ekg.

Et engelsk studium "Plymouth studiet" inkluderede 2434 højrisiko fødsler (hvor der fandtes indikation for monitorering med scalp elektrode) (4). Hyppigheden af instrumentel forløsning på mistanke om asfyksi var 46% lavere i gruppen overvåget med foster ekg og CTG end i gruppen overvåget med CTG alene (respective 5,1% og 9,1%), (OR: 1.96 (1,422-2,71) Brugen af scalp-pH var signifikant hyppigere i gruppen som kun blev overvåget med CTG (9,4%) sammenlignet med CTG+foster Ekg (7,6%). Der var endvidere en ikke-signifikant tendens til lavere hyppighed af metabolisk acidose (pH<7,05 og BD>12mmol/l) og Apgar 5<7 i STAN gruppen (0,4% og 1,6%) sammenlignet med CTG gruppen (henholdsvis 1,1% og 2,7%)

Teknologien er siden Plymouth-studiet udviklet yderligere (se afsnit om apparatur og implementering). Et svensk randomiseret multicenter studietestede brugen af STAN S21 konceptet (1). I undersøgelsen indgik fødende med ét foster i hovedstilling, gestationsalder ≥ 36 uger, hvor der var indikation for overvågning med skalpelektrode. I alt 4966 fødende blev randomiseret 2447 til CTG og 2519 til CTG+ST. På alle tre centre var monitorering med scalp elektrode indiceret ved

risikograviditeter, afvigende/patologisk eksternt CTG, igangsatte fødsler, fødsler stimuleret med oxytocin, grønt fostervand eller epiduralblokade.

Læger og jordemødre gennemgik inden studiets start et undervisningsprogram i brugen af STAN. CTG blev tolket i henhold til FIGO's retningslinier (2), forløsning blev altid anbefalet ved præterminalt CTG eller scalp-pH < 7,20. I CTG-ST gruppen anbefalede man ingen intervention hvis CTG var normalt. Ved præterminalt CTG blev anbefalet forløsning uden hensyntagen til ST-forandringer. ST forandringer havde således kun konsekvens for gruppen med afvigende/patologisk CTG.

Hyppigheden af operative forløsninger på føtal indikation var 9% i CTG gruppen, og 8% i CTG + ST gruppen (RR 0,83 (0,69-0,99)). Der var ingen forskel i hyppigheden af lav Apgar score efter 5 minutter eller overflytning til neonatalafdeling.

Hyppigheden af metabolisk acidose defineret som pH < 7,05 og Bdecf > 12 mmol/l var lavere i CTG+ST gruppen end i CTG gruppen (respective 0,7% og 2% RR 0,47 (0,25-0,86)).

Hvis man ekskluderer cases med misdannelser, som ikke blev erkendt ved fødslen, og cases, hvor registreringen var insufficient eller blev afbrudt, bliver fordelene ved anvendelse af CTG+ST endnu mere markant, med en reduktion i operative forløsninger på føtal indikation fra 8% til 6% og i forekomsten af metabolisk acidose fra 1% til 0,6%.

Scalp-pH blev anvendt hos 11% i CTG gruppen og 9% i CTG+ST gruppen (NS).

Konklusion: Der er god evidens (grad I) for at overvågning med CTG kombineret med ST analyse sammenlignet med kun CTG (evt. suppleret med pH bestemmelse i fosterblod) kan reducere hyppigheden af operative forløsninger med op til 25% og hyppigheden af metabolisk acidose hos fosteret med op til 50% for gruppen af fødende med afvigende eller patologisk CTG.

Effekten er formentlig betinget af grundig uddannelse af fødselshjælperne i såvel tolkning af CTG som brugen af STAN konceptet.

Alternativer til STAN:

I de situationer hvor STAN ikke kan anvendes, dvs. ved gestationsalder under 36 uger og ved mistanke om hjertefejl hos fosteret, eller i de situationer hvor overvågningen først kan påbegyndes i presseperioden, er scalp-pH et nødvendigt alternativ til STAN. Scalp-pH er i modsætning til STAN, som giver kontinuerlige oplysninger om fosterets tilstand, et øjebliksbillede og kræver regelmæssig gentagelse. Scalp-pH giver oplysninger om syrebase forholdene i perifert væv, medens STAN giver oplysninger om syrebase forhold i de centrale organer.

I de situationer, hvor man er i tvivl om fosterets ressourcer, eller om det er for sent i fødselsforløbet at sætte STAN på, er scalp pH en måde at sikre sig, at udgangspunktet for at anvende STAN er i orden.

I det svenske randomiserede studie var der fri adgang til at anvende scalp-pH i både CTG armen og CTG + ST armen. I CTG armen blev der taget scalp-pH i 11% (261 ptt.) af forløbene. I CTG + ST armen blev der taget scalp-pH i 9% (234 ptt.). I alt fandtes metabolisk acidose i navlearterieblod hos 38 børn. Heraf havde kun 6 fået taget scalp-pH, og af disse var kun én scalp-pH < 7,20. Scalp-pH fungerede altså ikke efter hensigten i dette regi, til trods for at undersøgelsen var rutineundersøgelse på disse afdelinger.

Vedrørende Scalp-lactat: Se venligst guideline om scalp-pH

Apparatur og implementering:

”STAN® S 21 og 31” er et computerbaseret foster overvågningssystem som via en enkeltspiral caputelektrode (dobbeltspiral kan ikke anvendes) kontinuerligt opfanger den specifikke unipolare foster Ekg afledning, som udgør grundlaget i STAN -systemet. STAN kombinerer standard CTG teknologi med ST-analyse af foster Ekg’et. Apparatet identificerer automatisk ændringer i T-tak og ST- segment og analyserer og digitaliserer disse ændringer. Selve apparatet betjenes ved, at forskellige muligheder til- og fravælges via ”mus” (S21) eller pen (S31) Ved hjælp af tastatur kan der i fødselsforløbet skrives kommentarer og tidspunkter for eventuelle indgreb i ”event loggen”.

Software opgraderes løbende

For at opnå de kliniske fordele, som STAN -systemet giver, kræves af brugerne forståelse af den basale fosterfysiologi og nøje overholdelse af STAN retningslinierne.

For at sikre dette leveres STAN® med et tilhørende træningsprogram, som indeholder både skriftligt materiale men også multimedia uddannelsesmateriale både til brug ved gruppeundervisning og til selvtræning.

Det er afgørende, at alle jordemødre og læger, som i det daglige anvender STAN, modtager den nødvendige træning og til slut certificeres via en MC tentamen. Det må anbefales, at man i startfasen uddanner nogle ”superbrugere”, som så kan tage sig af uddannelse og certificering af det øvrige personale.

Først når alle er certificerede og følger guidelines, kan man forvente det fulde kliniske udbytte af STAN.

Litteratur

1. Amer-Wåhlin I, Hellsten C, Norén H et al.: Cardiotocography plus ST-analysis of fetal electrocardiogram for intrapartum fetal monitoring: a Swedish randomized controlled trial. *Lancet* 2001; 358: 534-38
2. FIGO. Guidelines for use of fetal monitoring. *Int J Gynaecol Obstet* 1987; 25: 159-67
3. Rosén KG, Luzietti R: Intrapartum fetal monitoring – its basis and current developments. *Prenat Neonatal Med* 2000; 5: 155-168
4. Westgate J, Harris M, Curnow JSH, Greene KR: Plymouth randomized trial of cardiotocogram only versus ST waveform plus cardiotocogram for intrapartum monitoring in 2400 cases. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 169:1151-60
5. Huch A, Huch R, Rooth G: Guidelines for blood sampling and measurement of pH and blood gas values in obstetrics. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1994; 54: 165-75
6. Miranda CP, Lehmann KG, Froelicher VF: Correlation between resting ST-segment depression, exercise testing, coronary angiography and long-term prognosis. *AM Heart J* 1991; 122: 1617-28
7. Håkan Norén, MD, Isis Amer-Wåhlin, MD, Henrik Hagberg, MD, PhD, Andreas Herbst, MD, PhD, Ingemar Kjellmer, MD, PhD, Karel Marsal, MD, PhD, Per Olofsson, MD, PhD, and Karl G. Rosén, MD, PhD: Fetal electrocardiography in labor and neonatal outcome: Data from the Swedish randomized controlled trial on intrapartum fetal monitoring: *Am J Obstet Gynecol* 2003; 188: 183-92

Bilag 1

CTG-klassifikation

CTG klassifikation	Basisliniehjertefrekvens	Variabilitet Reaktivitet	Decelerationer
Normalt CTG	<ul style="list-style-type: none">• 110-150 slag/min.	<ul style="list-style-type: none">• 5-25 slag/min.• Accelerationer	<ul style="list-style-type: none">• Tidlige decel.• Ukompl. variable med varighed < 60 sek. og slagtab < 60 slag
Afvigende CTG	<ul style="list-style-type: none">• 100-110 slag/min.• 150-170 slag/min.• kort episode med bradycardi	<ul style="list-style-type: none">• > 25 slag/min. uden accelerationer• < 5 slag/min. i > 40 min.	<ul style="list-style-type: none">• Ukompl. variable med varighed < 60 sek. og slagtab > 60 slag
Patologisk CTG	<ul style="list-style-type: none">• 150-170 slag/min. og nedsat variab.• > 170 slag/min.• Bestående bradycardi	<ul style="list-style-type: none">• < 5 slag/min. i > 60 min.• Sinusoidalt mønster	<ul style="list-style-type: none">• Kompl. variable med varighed > 60 sek.• Tilbagevendende sene decelerationer
Præterminalt CTG	<ul style="list-style-type: none">• Fuldstændigt fravær af variabilitet og reaktivitet med eller uden decelerationer eller bradycardi		

NB: En kombination af to eller flere afvigende faktorer giver et patologisk CTG.

Bilag 2

Forenklede kliniske retningslinier for STAN®

Retningslinierne gælder fra og med graviditetsuge 36+0
Fund der taler for **reaktion** (dvs forløsning eller behandling af årsag til fosterpåvirkningen, f.eks. overstimulation eller maternelt BT-fald). Vær opmærksom på at der skal forløses **straks** i den aktive presseperiode.

ST \ CTG	Afvigende CTG	Patologisk CTG	Præterminalt CTG
Episodisk T/QRS-stigning	<ul style="list-style-type: none">• > 0,15	<ul style="list-style-type: none">• > 0,10	
Basislinie T/QRS-stigning	<ul style="list-style-type: none">• > 0,10	<ul style="list-style-type: none">• > 0,05	<ul style="list-style-type: none">• Umiddelbar forløsning
Bifasisk ST	<ul style="list-style-type: none">• Kontinuerligt > 5 min eller 3 episoder	<ul style="list-style-type: none">• Kontinuerligt > 2 min eller 2 episoder	

Ved patologisk CTG og normalt ST i uddrivningsfasen kan man vente maks 90 min. før reaktion. Ved nedsat signalkvalitet med få T/QRS-målepunkter skal der foretages manuel tolkning