ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

EKG og arytmiovervåkning

Hva skal vi oppdage, og når skal vi handle?

Vingmed Forum oktober 2026

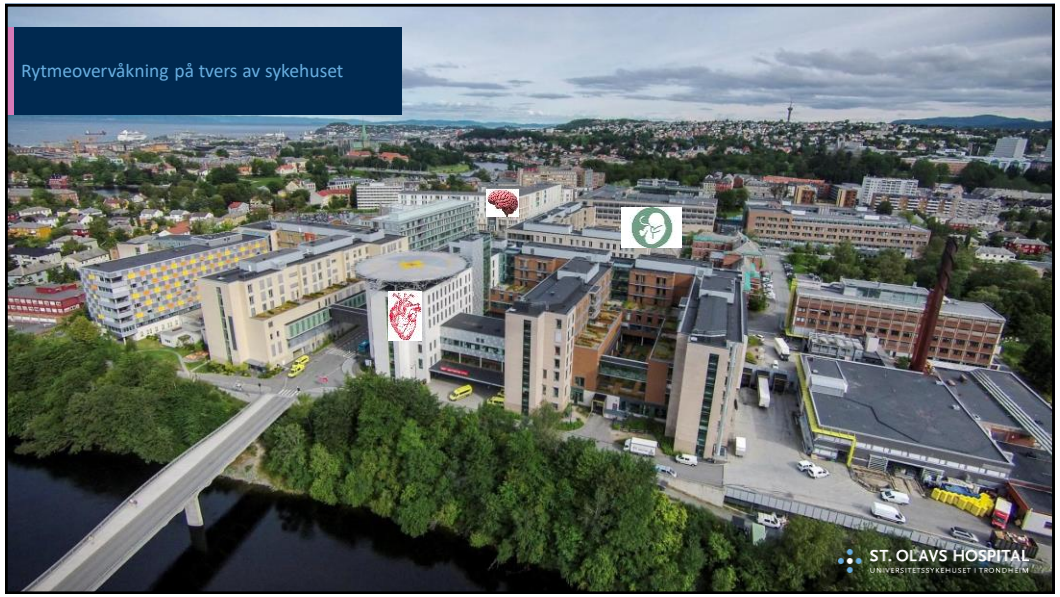
Ole Christian Mjølstad
Klinikksjef/overlege; Hjerte- og thoraxklinikken, St. Olavs hospital
Førsteamanuensis; Institutt for Sirkulasjon og billeddiagnostikk, NTNU

1

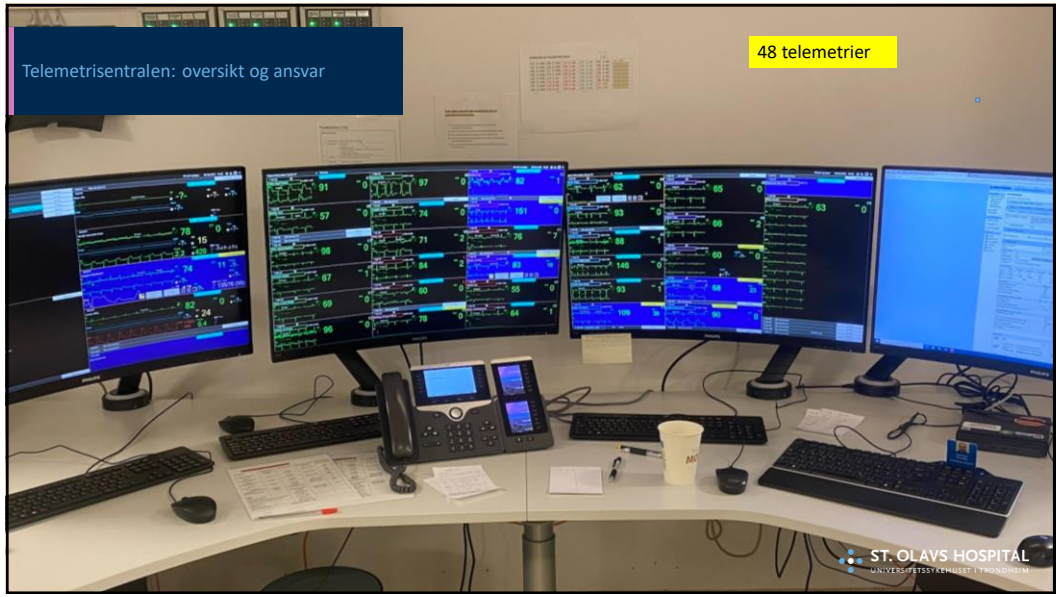
Dagens temaer

- Hvem trenger rytmeovervåkning, og hvor lenge?
- Når alarmen går: vurdering og handling
- Rytmeutredning utenfor sykehus
- Nye verktøy og AI: nytte og begrensninger
- Hva tar vi med til neste vakt?

2


Rytmeovervåkning på tvers av sykehuset
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

3


Telemetrisentralen: oversikt og ansvar
48 telemetrier
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

4

Faggrunnlag for rytmeovervåkning


AHA Scientific Statement

Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings

An American Heart Association Scientific Statement From the Councils on Cardiovascular Nursing, Clinical Cardiology, and Cardiovascular Disease in the Young

AHA 2004


RETNINGSLINJER FOR BRUK AV TELEMETRI VED HAUKELAND UNIVERSITETSSJUKEHUS

Haukeland / Hjerteforum 2014

Hvem skal overvåkes, og hvor lenge?

Supplerende referanse: AHA-oppdatering 2017

Hvem trenger rytmeovervåkning?





Klasse I: Monitorering er nødvendig.


Klasse II: Monitorering kan være nyttig. Individuell vurdering.


Klasse III: Monitorering er **ikke** rutinemessig indisert.

Fargene viser behov for overvåkning, ikke pasientrisiko.

AHA 2017: mer målrettet EKG-overvåkning


Update to Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings

A Scientific Statement From the American Heart Association

Sandau mfl. Circulation 2017

Overforbruk av rytmeovervåkning

Tydelig indikasjon og vurdering av varighet

Målrettet iskemi- og QT-overvåkning

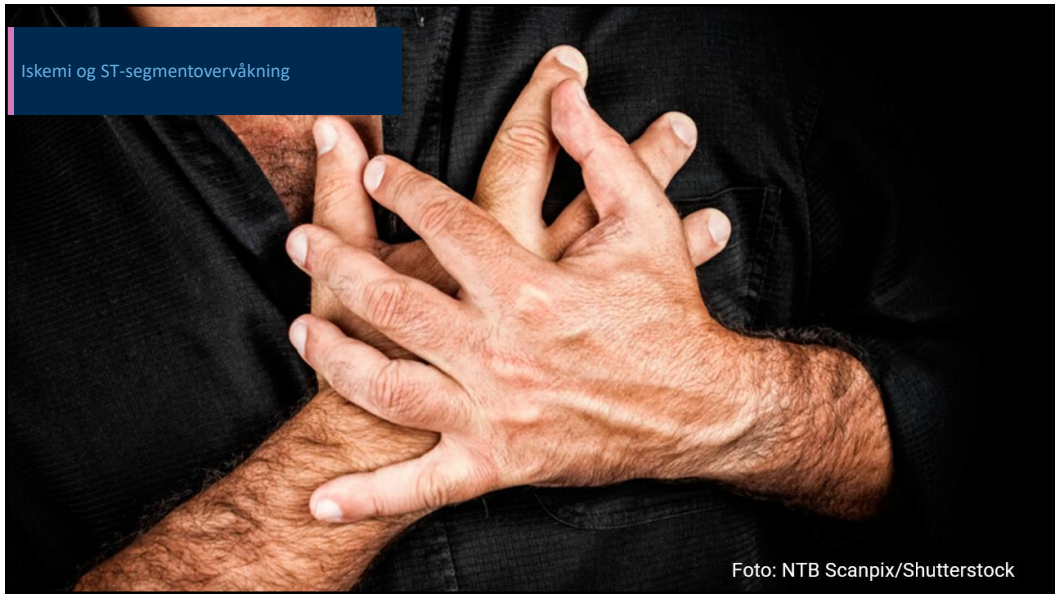
Hos utvalgte pasienter, ut fra hva vi ønsker å oppdage

Videre: utvikling over tid og endringer som skal utløse handling

Indikasjon	Overvåkes til
STEMI	Minimum 24 timer ved revaskularisert pasient, ellers minimum 48 timer.
Elektiv PCI med suboptimalt resultat/komplikasjon	Minimum 24 timer, individuell tilnærming. Operatør angir på obs. skjema.
NSTEMI, ustabil angina pectoris (UAP)	Minimum 6 timer etter PCI og stabil pasient. Minimum 24 timer ved ustabil pasient.
Etter angiografi, elektiv PCI (uten komplikasjoner)	Observeres fysisk i 30 minutter.
Ustabile koronar pasienter som skal CABG opereres innleggende (Gruppe I pasienter)	Til overflytting/operasjon.
Kateterbaserte intervensjoner: TAVI, Mitraclip, lukking av PFO, aurikkel lukking	Avhenger av device, komplikasjoner. Til avklart pacemaker behov. Operatør angir på obs. skjema.
Etter resuscitering og/eller ventrikkel arytmier	Til ICD eller behandlet årsak.
Akutt atrieflimmer: Nyoppstått samt hemodynamisk ustabil eller symptomatisk	Til avklart, igangsatt behandling.
Kronisk atrieflimmer	Kun ved medikamentell behandling som påvirker ventrikkelfrekvens/hemodynamikk.
SVT inkludert WPW-syndrom med rask frekvens	Til avklart/behandlet.
Lang QT tid med ustabil ventrikulær rytme (inklusive medikamentelt utløst)	Til avklart, korrigert, behandlet (Minimum 24 timer).
Alvorlig AV blokk (grad II eller III) eller symptomatisk sinusknute svikt	Til opphør eller pacemaker.
Midlertidig deaktivert ICD	Til reaktivering.
Innleggelse etter ICD innslag	Til avklart årsak, korrigert.
Etter VT ablasjon	Til neste dag, operatør angir på obs. skjema.
Etter ablasjon atrieflimmer	Til neste dag, operatør angir på obs. skjema.
Etter ablasjon SVT	Minimum 4 timer, operatør angir på obs. skjema.
Etter pacemaker/ICD implantasjon	Minimum 4 timer, operatør angir på obs. skjema.
Synkope med antatt kardial årsak	Til avklart diagnose/behandling.
Brystsmerter	Til NSTEMI/UAP er avklart.
Aortaendokarditt	Kontinuerlig overvåkning i minimum 5 døgn etter oppstart antibiotika behandling, ellers på spesiell indikasjon.

Telemetri ved St. Olavs hospital

Endokarditt for øvrig	På spesiell indikasjon.
Takotsubokardiomyopati	Til avklart diagnose og stabil pasient.
Myocarditt	Minimum 48 timer uten alvorlig arytmi.
Akutt dekompensert hjertesvikt	Til avklart.
Intoksikasjon	Til pasienten er klinisk stabil.
Moderate/alvorlige Kalium/Magnesium forstyrrelser	Til tilfredsstillende elektrolytt nivå.
Brystsmerter med liten risiko for NSTEMI/UAP	Overvåkes ikke med telemetri.
Asymptomatiske AV blokk grad 2-type 1 og forbigående AV blokk pga vasovagal stimulering	Overvåkes ikke med telemetri.
Kjente arytmier uten klinisk korelat (eks. SVES, VES)	Overvåkes ikke med telemetri.
Kronisk atrieflimmer - stabil hjerterytme	Overvåkes ikke med telemetri.
Asymptomatisk sinus bradycardi	Overvåkes ikke med telemetri.
HLR-minus (HLR-)	Overvåkes ikke med telemetri.



9



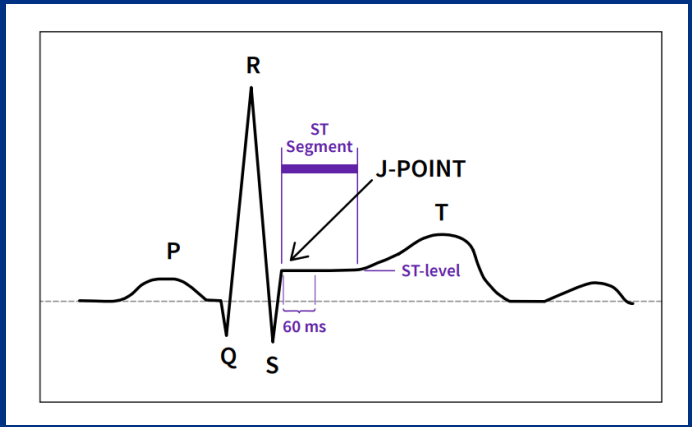
Akutt koronarsyndrom: telemetri og varighet

Indikasjon	Overvåkes til
STEMI	Minimum 24 timer ved revaskularisert pasient, ellers minimum 48 timer.
Elektiv PCI med suboptimalt resultat/komplikasjon	Minimum 24 timer, individuell tilnærming. Operatør angir på obs. skjema.
NSTEMI, ustabil angina pectoris (UAP)	Minimum 6 timer etter PCI og stabil pasient. Minimum 24 timer ved ustabil pasient.
Etter angiografi, elektiv PCI (uten komplikasjoner)	Observeres fysisk i 30 minutter.
Ustabile koronar pasienter som skal CABG opereres inneliggende (Gruppe I pasienter)	Til overflytting/operasjon.

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

10

ST-segmentet: nivå og endring over tid



ST-overvåkning: nytte og begrensninger

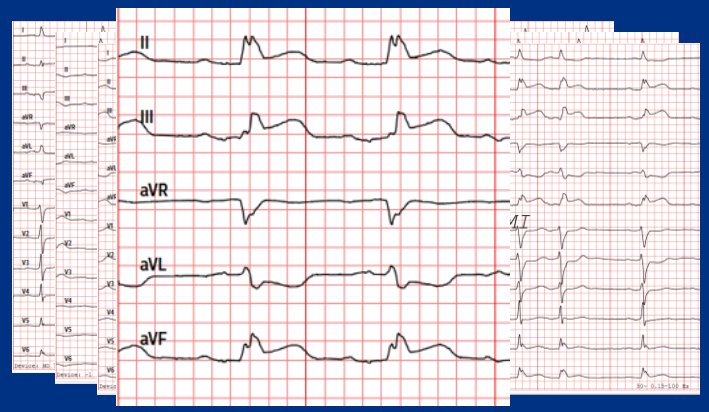
Målrettet bruk
Utvalgte pasienter med akutt koronarsyndrom: nye eller tilbakevendende ST-forandringer.

Stille iskemi og vasospastisk angina
Stille iskemi betyr iskemi uten symptomer. Vasospastisk angina skyldes koronarspasme.

Begrensninger
Elektrolyttforstyrrelser og intoksikasjoner er eksempler på andre årsaker til ST-forandringer.

Nye ST-forandringer
Vurder pasienten og ta diagnostisk 12-avlednings-EKG.

Nedreveggsinfarkt: ST-forandringer over tid

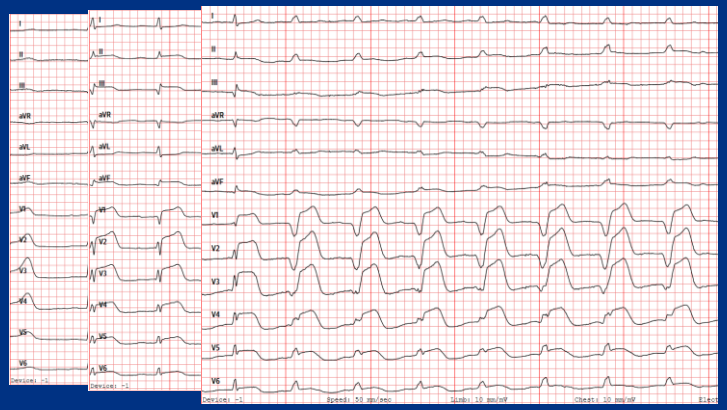


Hva har endret seg, og i hvilke avledninger?

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

13

Fremreveggsinfarkt: ST-forandringer over tid



På hvilket tidspunkt ville dere reagert?

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

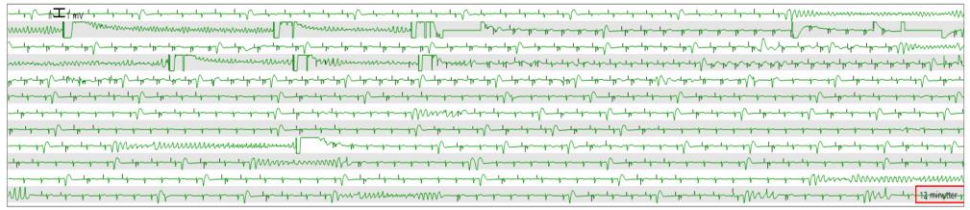
14

Arytmiovervåkning etter hjerteinfarkt

Indikasjon	Overvåkes til
STEMI	Minimum 24 timer ved revaskularisert pasient, ellers minimum 48 timer.
Elektiv PCI med suboptimalt resultat/komplikasjon	Minimum 24 timer, individuell tilnærming. Operatør angir på obs. skjema.
NSTEMI, ustabil angina pectoris (UAP)	Minimum 6 timer etter PCI og stabil pasient. Minimum 24 timer ved ustabil pasient.
Etter angiografi, elektiv PCI (uten komplikasjoner)	Observeres fysisk i 30 minutter.
Ustabile koronar pasienter som skal CABG opereres inneliggende (Gruppe I pasienter)	Til overflytting/operasjon.

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

Alarmoversikten: hva skjedde, og når?



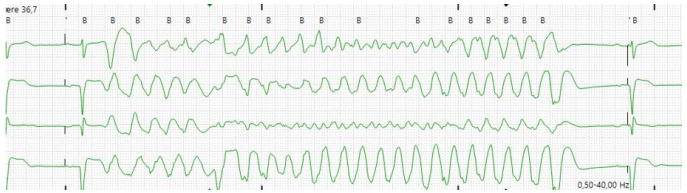
Nummer	Alarmtid	Alarm
11	05.03.2025 14:34:55	*** v.flimmer/taky
12	05.03.2025 14:33:20	*** v.flimmer/taky
13	05.03.2025 14:32:18	***ARTs 57 <80
14	05.03.2025 14:32:11	*** v.flimmer/taky
15	05.03.2025 14:27:43	**SpO_2 85 <90
16	05.03.2025 14:27:08	***ARTs 65 <80
17	05.03.2025 14:27:01	*** v.flimmer/taky
18	05.03.2025 14:25:01	***ARTs 62 <80
19	05.03.2025 14:24:54	*** v.flimmer/taky
20	05.03.2025 14:19:06	**ARTs 55 <90

1 2 3

Alarmtekst må vurderes sammen med rytmestrimmelen og pasientens tilstand.

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

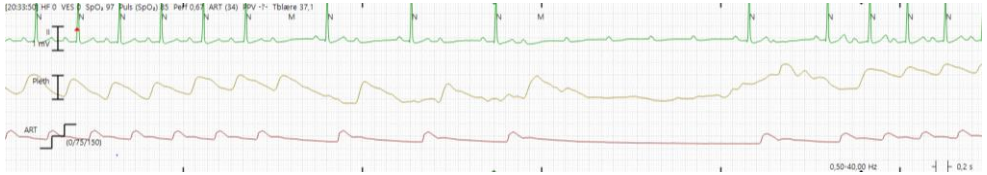
Raske ventrikulære rytmer etter infarkt





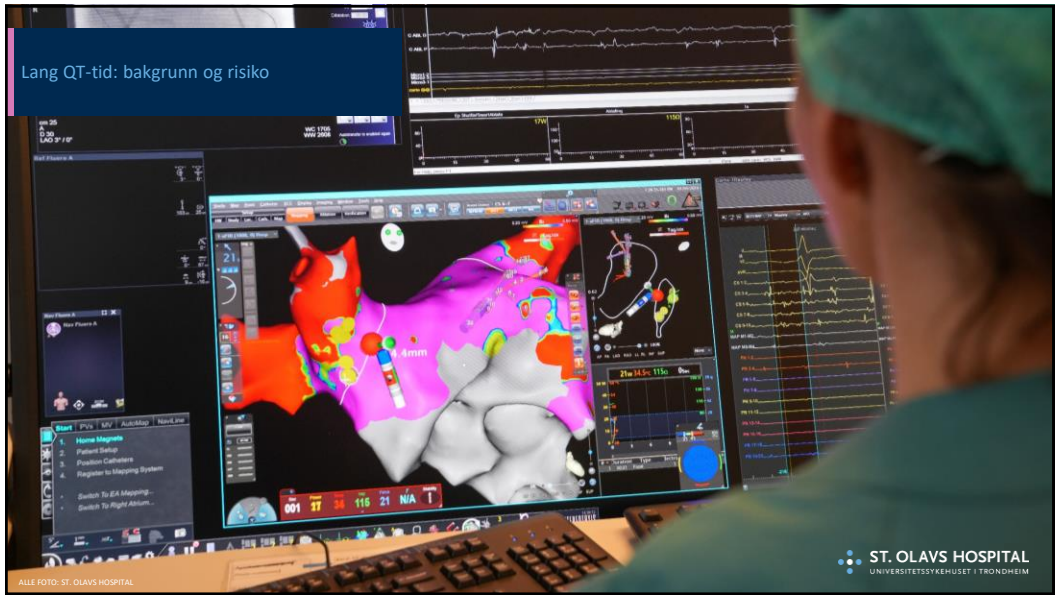
Hva viser rytmen, og hvordan er pasienten?

AV-blokk i to forskjellige situasjoner





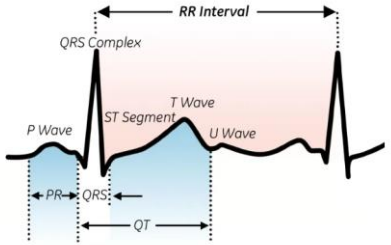
To ulike eksempler: hva forklarer pausen?



19

Hvorfor blir QT-tiden lang?

- Genetikk: medfødt langt QT-syndrom
- Legemidler: QT-effekt, interaksjoner og intoksikasjon
- Elektrolytter: lavt kalium, magnesium eller kalsium
- Bradykardi og pauser kan øke risikoen



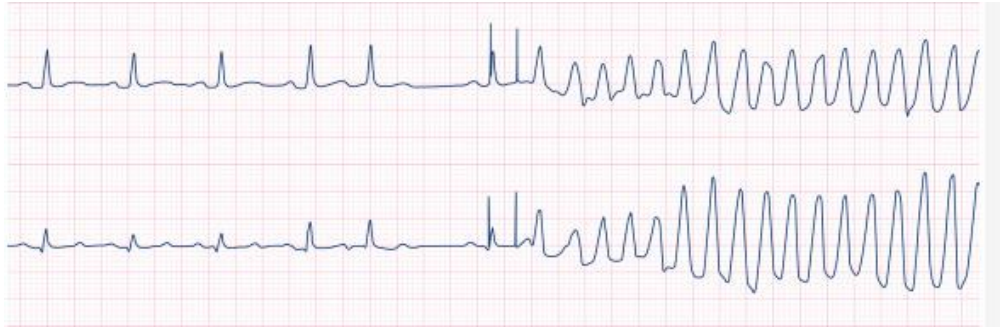
Flere risikofaktorer kan virke sammen

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

20

Lang QT-tid og risiko for torsades de pointes

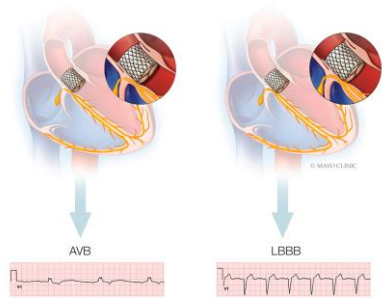
Hva skjer før den raske rytmen starter?





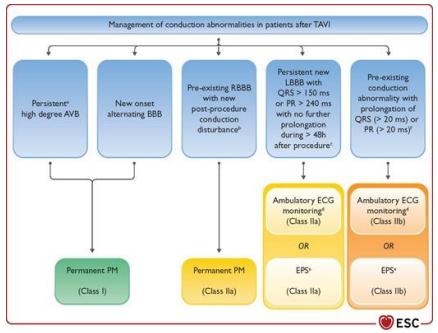
Kateterbaserte intervensjoner: TAVI, Mitraclip, lukking av PFO, aurikkel lukking	Avhenger av device, komplikasjoner. Til avklart pacemaker behov. Operatør angir på obs. skjema.

Anatomical Level of Atrioventricular Conduction Block After TAVR



AVB indicates atrioventricular block; LBBB, left bundle branch block, and TAVR, transcather aortic valve replacement.

Used with permission of Mayo Foundation for Medical Education and Research, all rights reserved



ESC
EHRA SURVEY

Management of conduction disorders after transcatheter aortic valve implantation: results of the EHRA survey

Patrick Badertscher[1,2*], Sven Knecht[1,2], Ivan Zeljkovic[3], Christian Sticherling[1,2], Carlo de Asmundis[4], Giulio Conte[5,6], Sérgio Barra[7,8], Kosiuk Jedrzej[9], Michael Kühne[1,2], and Serge Boveda[10,11]

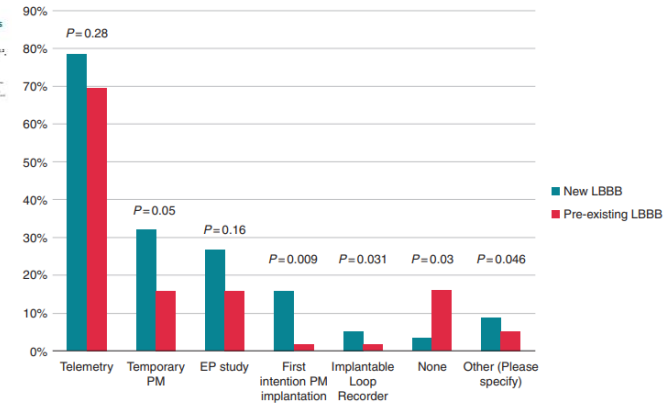
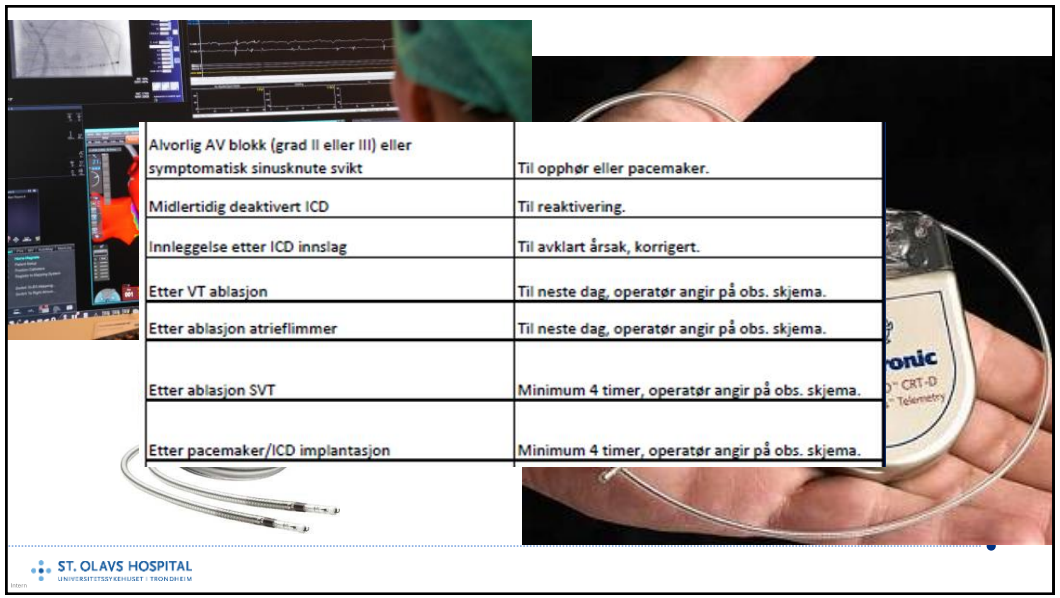


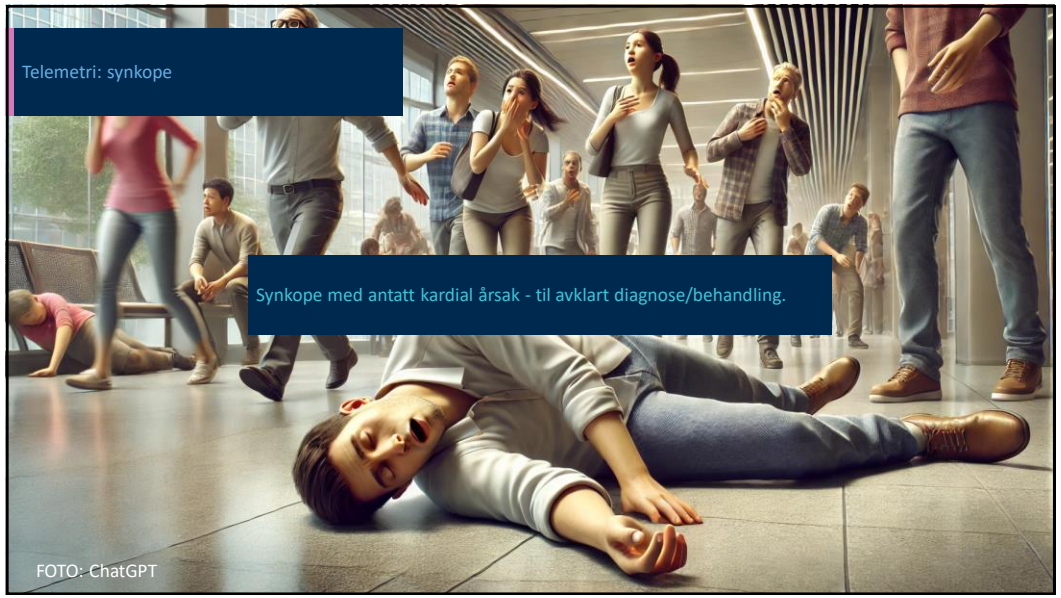
Figure 1 How do you manage new-onset vs. pre-existing LBBB after TAVI? LBBB, left bundle branch block; TAVI, transcatheter aortic valve implantation.



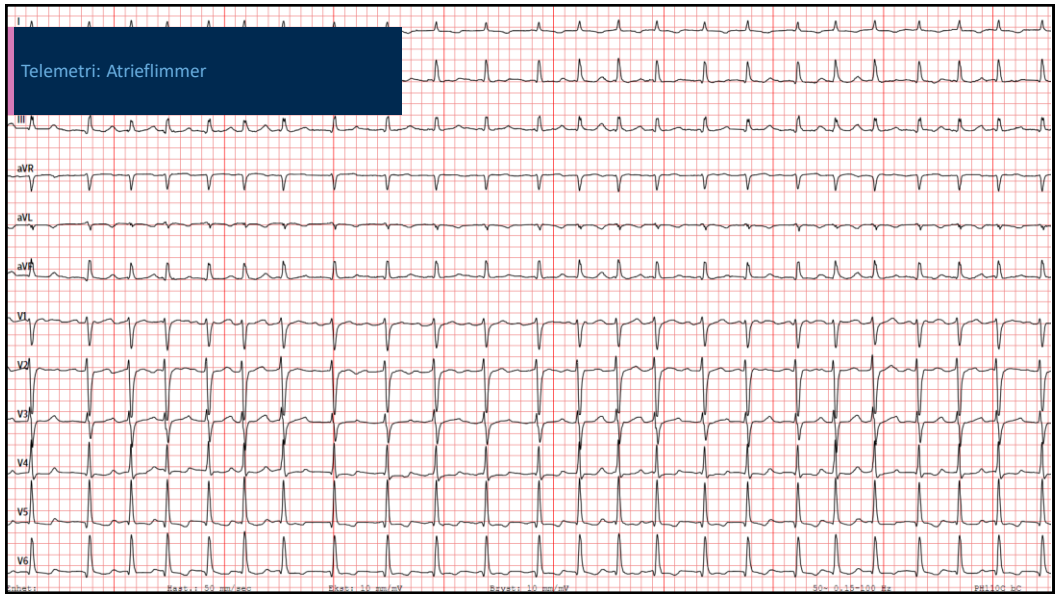
Alvorlig AV blokk (grad II eller III) eller symptomatisk sinusknute svikt	Til opphør eller pacemaker.
Midlertidig deaktivert ICD	Til reaktivering.
Innleggelse etter ICD innslag	Til avklart årsak, korrigert.
Etter VT ablasjon	Til neste dag, operatør angir på obs. skjema.
Etter ablasjon atrieflimmer	Til neste dag, operatør angir på obs. skjema.
Etter ablasjon SVT	Minimum 4 timer, operatør angir på obs. skjema.
Etter pacemaker/ICD implantasjon	Minimum 4 timer, operatør angir på obs. skjema.

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

25

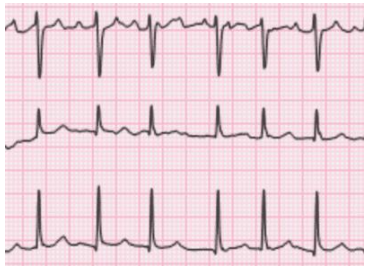


26



27

Akutt atrieflimmer: Nyoppstått samt hemodynamisk ustabil eller symptomatisk	Til avklart, igangsatt behandling.
Kronisk atrieflimmer	Kun ved medikamentell behandling som påvirker ventrikkelfrekvens/hemodynamikk.
Kronisk atrieflimmer - stabil hjerterytme	Overvåkes ikke med telemetri.





ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

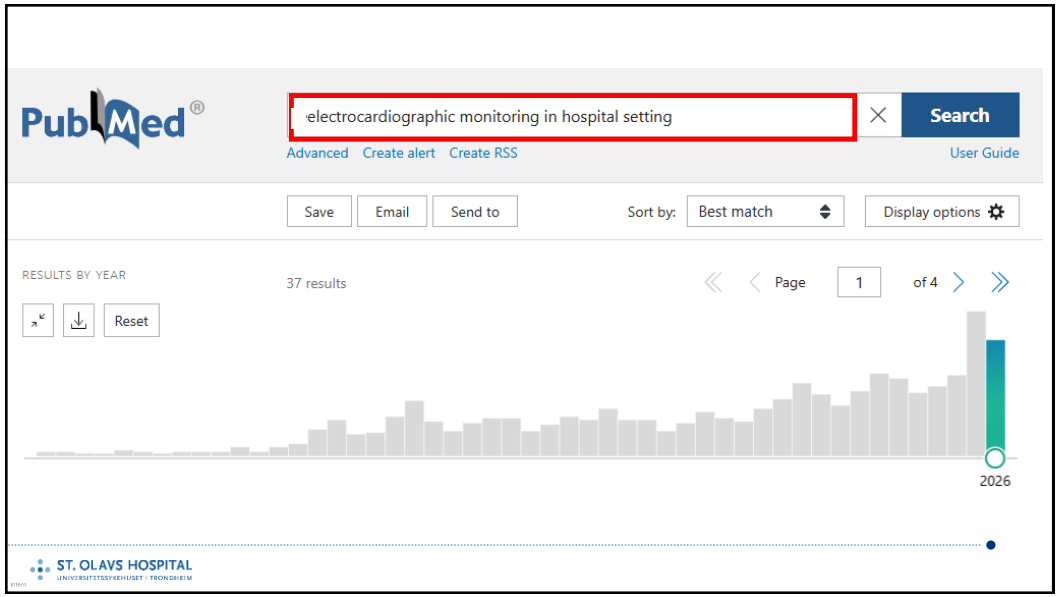
28

Hvem trenger ikke telemetri

Brystsmerter med liten risiko for NSTEMI/UAP	Overvåkes ikke med telemetri.
Asymptomatiske AV blokk grad 2-type 1 og forbigående AV blokk pga vasovagal stimulering	Overvåkes ikke med telemetri.
Kjente arytmier uten klinisk korelat (eks. SVES, VES)	Overvåkes ikke med telemetri.
Kronisk atrieflimmer - stabil hjerterytme	Overvåkes ikke med telemetri.
Asymptomatisk sinus bradycardi	Overvåkes ikke med telemetri.
HLR-minus (HLR-)	Overvåkes ikke med telemetri.

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

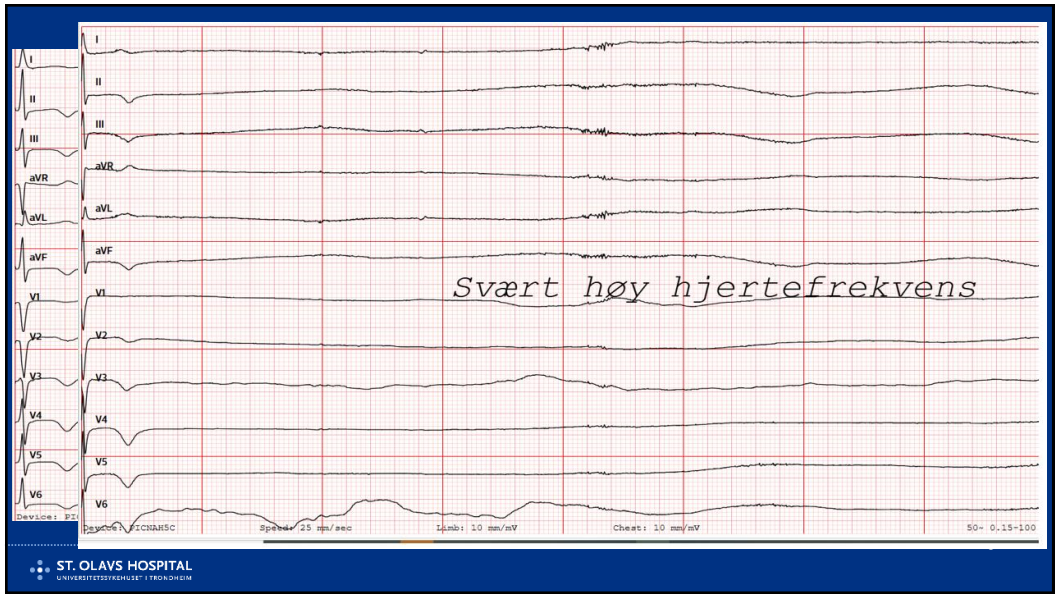
29



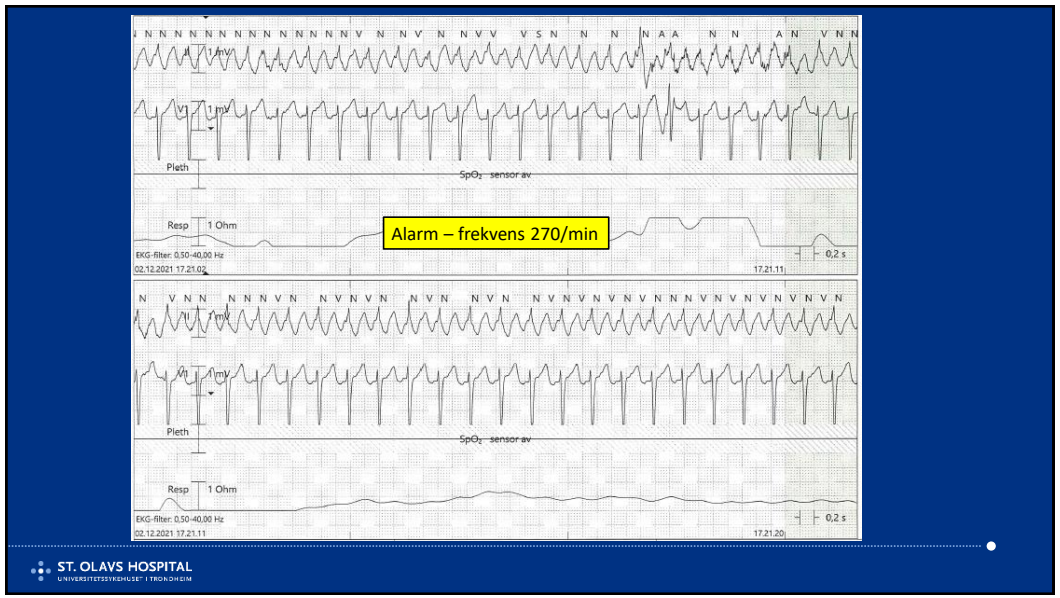
30


#AI
ST. OLAVS HOSPITAL

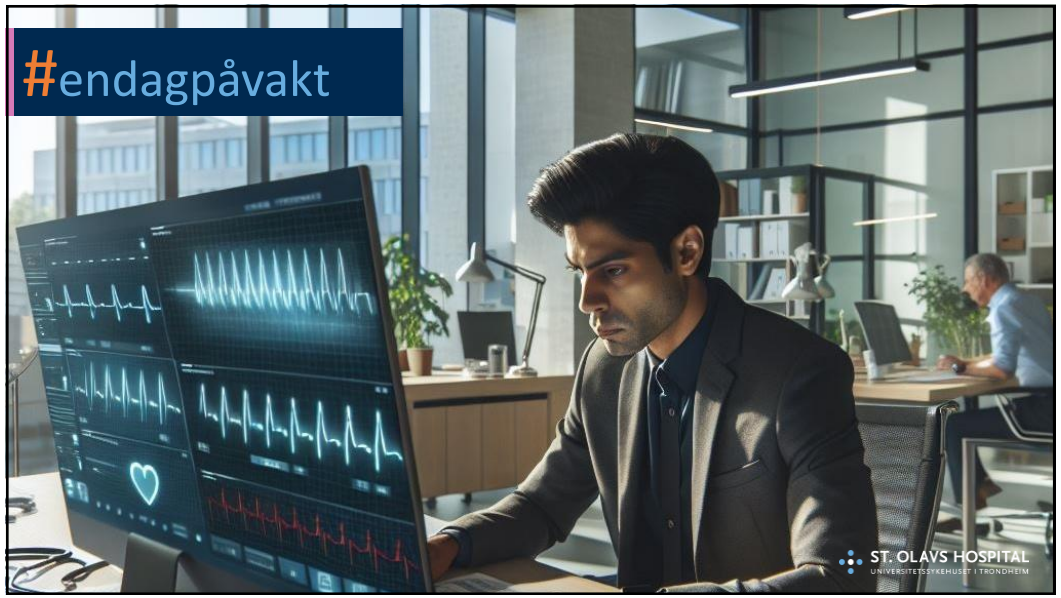
31


I
II
III
aVR
aVL
aVF
V1
V2
V3
V4
V5
V6
Svært høy hjertefrekvens
ST. OLAVS HOSPITAL

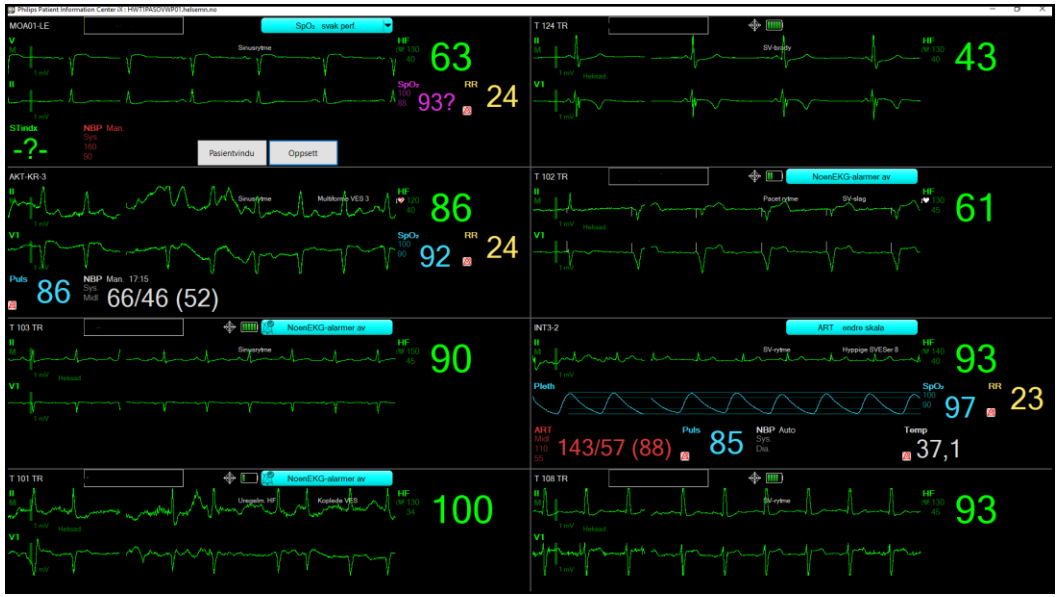
32


1 mV
Pleth
SpO2 sensor av
Resp 1 Ohm
Alarm – frekvens 270/min
EKG-filter: 0,50-40,00 Hz
0,2 s
02.12.2021 17.21.02
17.21.11
17.21.20
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

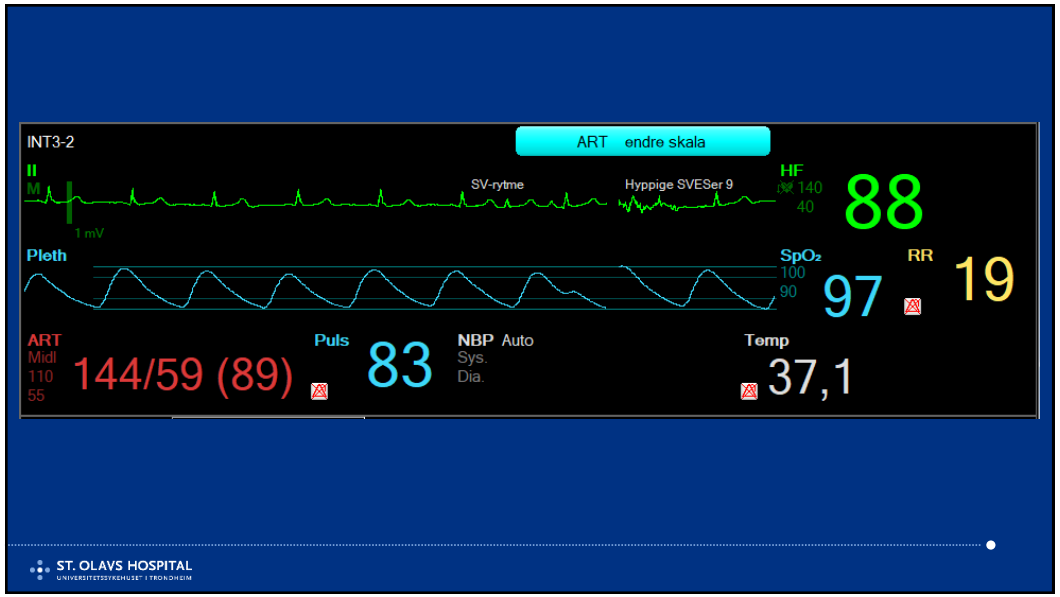
33


#endagpåvakt
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

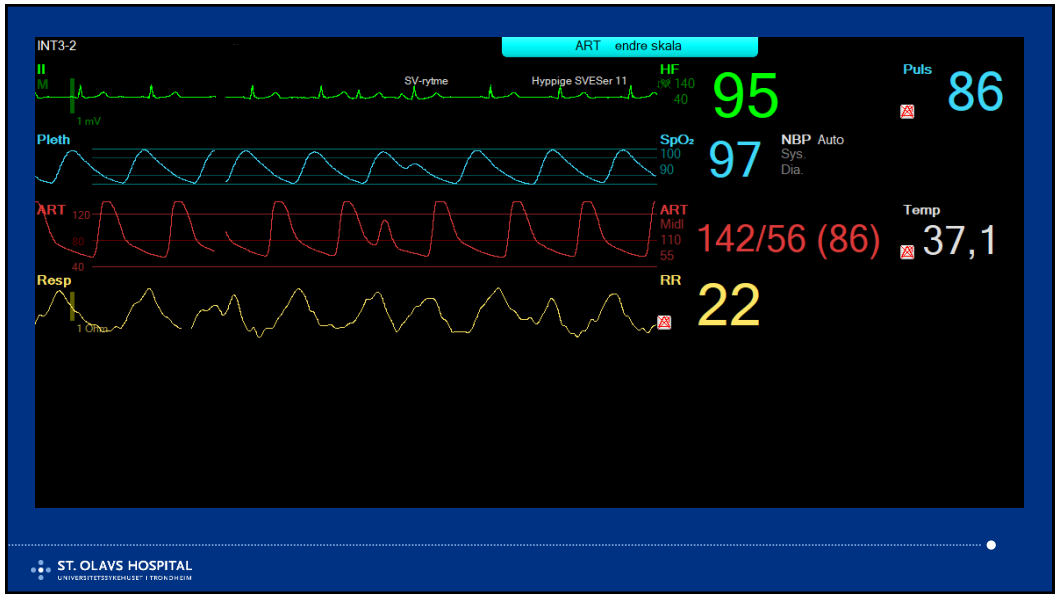
34


MOA01-LE
SpO2 svak perf
63
93?
24
STindx
-?-
NBP Man.
Pasientvindu
Oppsett
T 124 TR
43
AKT-KR-3
86
92
24
Puls
86
NBP Man. 17:15
66/46 (52)
T 102 TR
NoenEKG-alarmer av
61
T 103 TR
NoenEKG-alarmer av
90
INT3-2
ART endre skala
93
97
23
ART
143/57 (88)
Puls
85
NBP Auto
Temp
37,1
T 101 TR
NoenEKG-alarmer av
100
T 108 TR
93

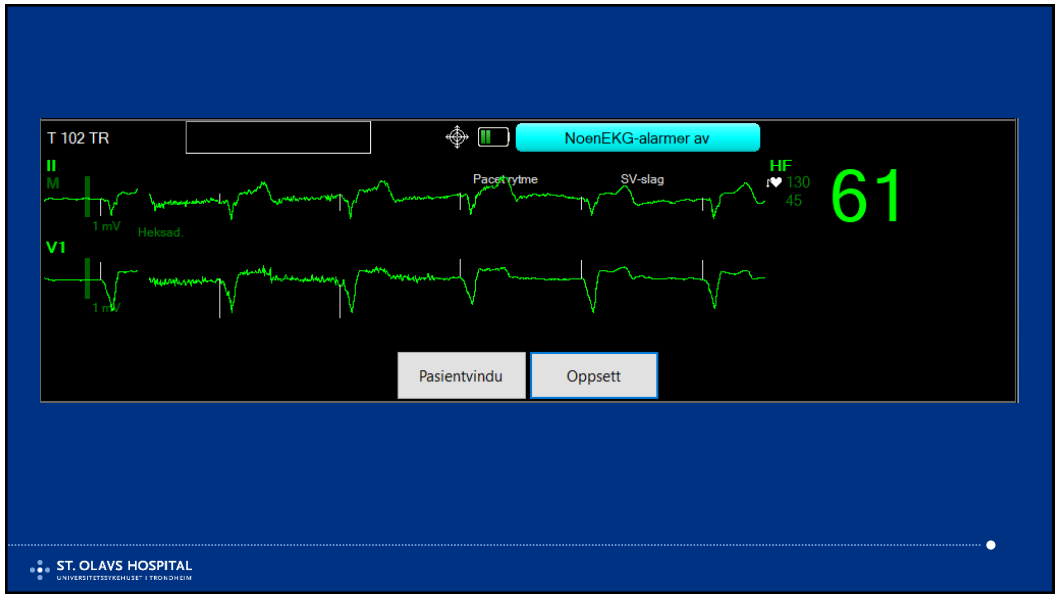
35


INT3-2
ART endre skala
SV-rytme
Hyppige SVESer 9
88
1 mV
Pleth
SpO2
97
RR
19
ART
Midl
110
55
144/59 (89)
Puls
83
NBP Auto
Sys.
Dia.
Temp
37,1
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

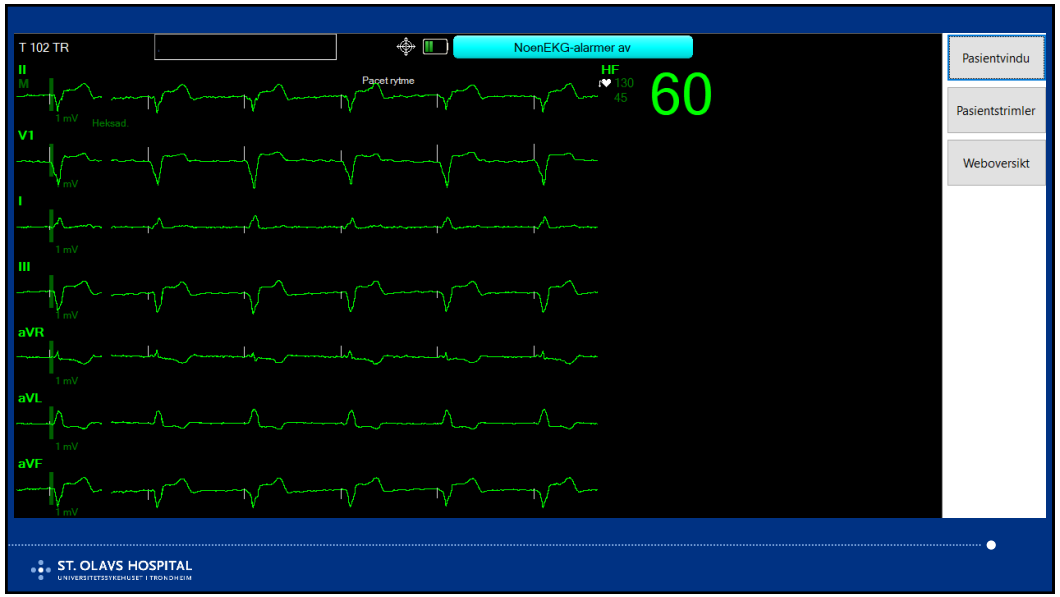
36


INT3-2
ART endre skala
II
M
1 mV
SV-rytme
Hyppige SVESer 11
HF
140
40
95
Puls
86
Pleth
SpO₂
100
90
97
NBP Auto
Sys.
Dia.
ART
120
80
40
ART
Midl
110
55
142/56 (86)
Temp
37,1
Resp
1 Ohm
RR
22
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

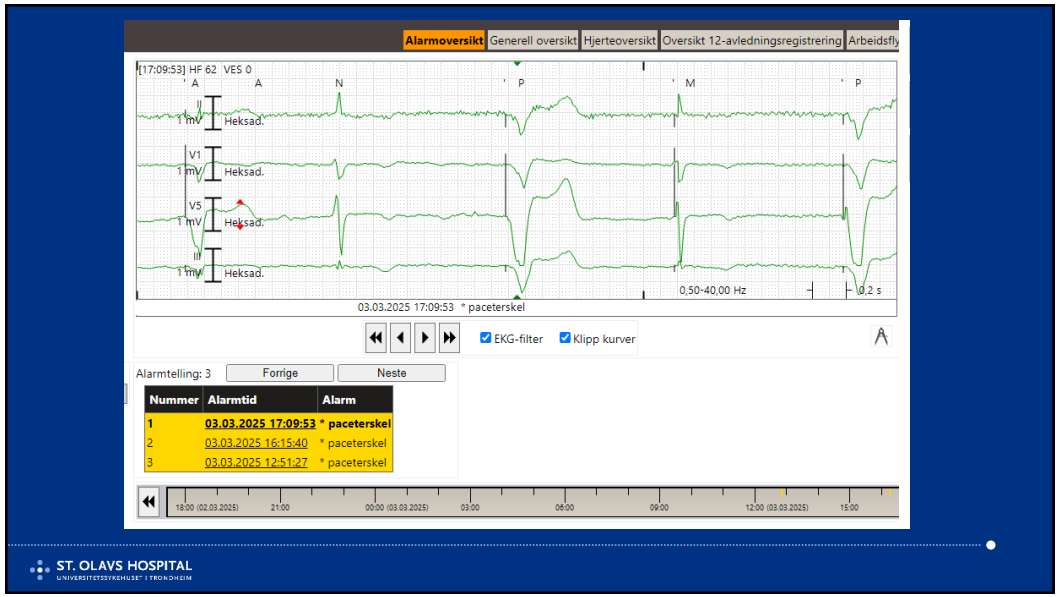
37


T 102 TR
NoenEKG-alarmer av
II
M
1 mV
Pacet rytme
SV-slag
HF
130
45
61
Heksad.
V1
1 mV
Pasientvindu
Oppsett
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

38


T 102 TR
NoenEKG-alarmer av
Pasientvindu
Pasientstrimler
Weboversikt
II
M
Pacet rytme
HF
130
45
60
1 mV
Heksad.
V1
I
III
aVR
aVL
aVF
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

39


Alarmoversikt
Generell oversikt
Hjerteoversikt
Oversikt 12-avledningsregistrering
Arbeidsfly
[17:09:53] HF 62 VES 0
A
A
N
P
M
P
II
V1
V5
III
1 mV
Heksad.
0,50-40,00 Hz
0,2 s
03.03.2025 17:09:53 * paceterskel
EKG-filter
Klipp kurver
Alarmtelling: 3
Forrige
Neste
Nummer
Alarmtid
Alarm
1
03.03.2025 17:09:53
* paceterskel
2
03.03.2025 16:15:40
* paceterskel
3
03.03.2025 12:51:27
* paceterskel
18:00 (02.03.2025)
21:00
00:00 (03.03.2025)
03:00
06:00
09:00
12:00 (03.03.2025)
15:00
ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

40


ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM
ST.OLAVS HOSPITAL 465KM
Registrering eller fortløpende overvåkning?
FOTO: ST. OLAVS HOSPITAL

41


Arytmidiagnostikk
Hvordan fange sjeldne symptomer?
ALLE FOTO: ST. OLAVS HOSPITAL
42

42



43



Hva leter vi etter?

Vil funnet endre noe?

Hvordan finner vi det?

Hvem følger opp?

44

Utredning ut fra problemstillingen

Basisvurdering

- Anamnese, klinisk undersøkelse og 12-avlednings-EKG
- Blodprøver ut fra klinisk mistanke

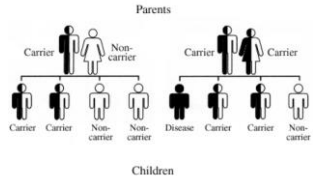
Målrettet videre utredning

- Langtids-EKG ved mistanke om anfallsvis arytmi
- Belastningstest ved anstrengelsesutløste symptomer
- Ekkokardiografi ved mistanke om strukturell hjertesykdom
- Elektrofysiologisk vurdering ved særskilt indikasjon

Anamnese







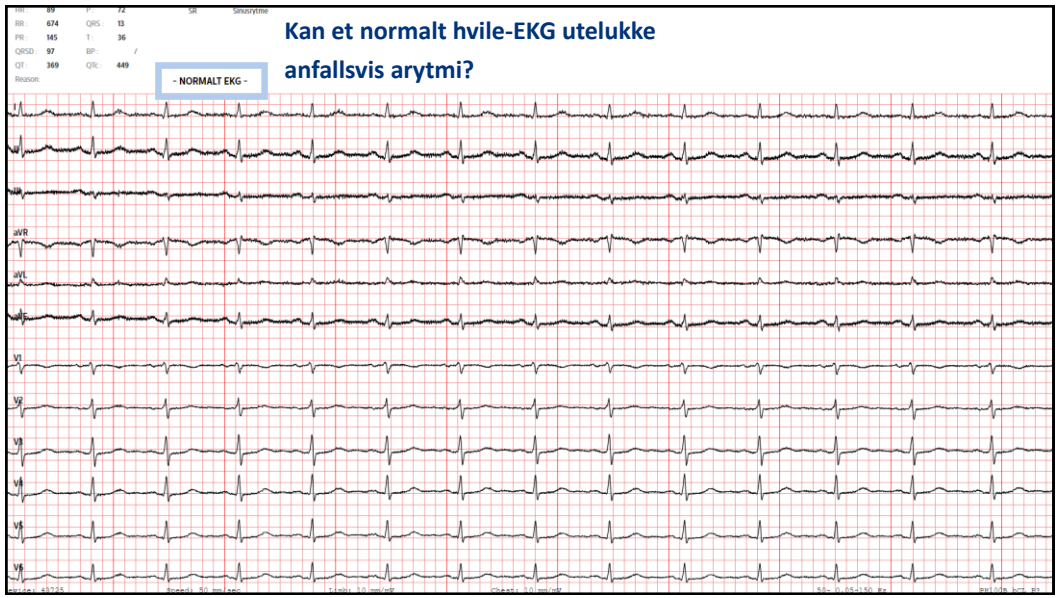
Hvor ofte, og hvor lenge varer symptomene?

Plutselig start og stopp? Utløsere?

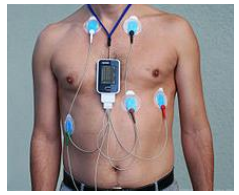
Synkope eller nærbesvimelse?

Plutselig død eller arvelig hjertesykdom i familien?

Kan et normalt hvile-EKG utelukke anfallsvis arytmi?



Valg av registreringsmetode



Holter

Ved daglige eller hyppige symptomer



Event registrering

Lengre opptak ved sjeldnere symptomer



Implanterbar opptaker

Ved sjeldne hendelser og begrunnet mistanke om arytmi

Registreringsmetoden må passe til symptomhyppigheten og problemstillingen

ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

Tidsskriftet
DEN NORSKE LEGEFORENING

ORIGINALARTIKKEL

Funn og konsekvenser ved langtidsregistrering av EKG

Jarle Jortveit, Trond Helge Lislevand, Lars Rysstad, Thomas Dahlslett, Benthe Sjøli Om forfatterne

Hva får vi igjen for registreringen?

Hva vil et funn endre for denne pasienten?

FORTOLKNING

Langtids-EKG-registrering ble i stor grad benyttet til å undersøke pasientgrupper med lite hjerterytmeforstyrrelser, og fikk sjelden behandlingsmessige konsekvenser. Studien kan indikere at langtidsregistrering av EKG i større grad bør benyttes til pasienter der funn ved undersøkelsen vil få behandlingsmessige og prognostiske konsekvenser, slik som hos pasienter med indikasjon for slagforebyggende behandling dersom det påvises atrieflimmer.

Når førte registreringen til endret behandling?

Ny eller endret behandling

5 % Uten kjent hjertesykdom eller tidligere hjerneslag
32 av 619 registreringer

21 % Tidligere hjertesykdom eller hjerneslag
136 av 643 registreringer

Endret behandling dokumenterer ikke alene bedre pasientutfall.

Retrospektiv studie, Arendal 2017–18
Jortveit mfl., Tidsskriftet 2020, tabell 2

Hele tabell 2 som dokumentasjon

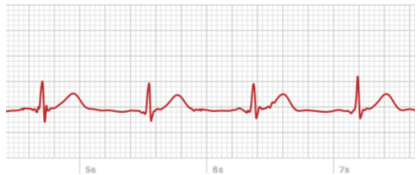
Tabell 2

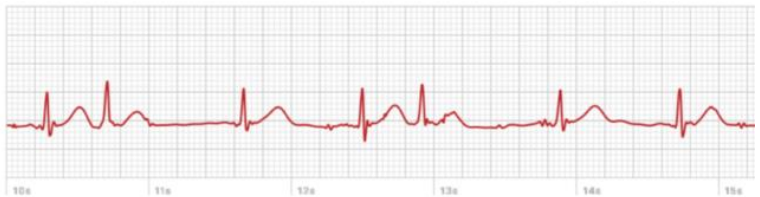
Funn og behandlingsmessige konsekvenser av langtids-EKG-registrering ved Sørlandet sykehus Arendal 2017–18 (n = 1 262).

	Ikke tidligere kjent hjertesykdom eller hjerneslag (n = 619)		Tidligere hjertesykdom eller hjerneslag (n = 643)	
Hjerterytmeforstyrrelser	39	(6 %)	214	(33 %)
Kronisk atrieflimmer	< 5	(< 1 %)	64[1]	(10 %)
Paroksysmalt atrieflimmer	5	(1 %)	62	(10 %)
Atrieflutter	< 5	(< 1 %)	21	(3 %)
Supraventrikulær takykardi ≥ 5 min	< 5	(< 1 %)	10	(2 %)
Ventrikkeltakykardi	< 5	(< 1 %)	0	(0 %)
Ikke-vedvarende ventrikkeltakykardi	9	(1 %)	18	(3 %)
Sinoatrialt blokk	6	(1 %)	10	(2 %)
Atrioventrikulært blokk, grad 2 og 3	8	(1 %)	16	(2 %)
Andre rytmeforstyrrelser	< 5	(< 1 %)	13	(2 %)
Videre utredning	50	(8 %)	85	(13 %)
Ny langtids-EKG-registrering	20	(3 %)	33	(5 %)
Ekkokardiografi	< 5	(< 1 %)	12	(2 %)
Belastnings-EKG og ekkokardiografi	19	(3 %)	19	(3 %)
Elektrofysiologisk utredning	< 5	(< 1 %)	15	(2 %)
Annen utredning	< 5	(< 1 %)	6	(1 %)
Ny eller endret behandling	32	(5 %)	136	(21 %)
Nytt medikament	22	(4 %)	35	(5 %)
Endret medikamentell behandling	0	(0 %)	61	(11 %)
Pacemakerimplantasjon	5	(1 %)	12	(2 %)
Implantasjon av hjertestarter (ICD)	0	(0 %)	< 5	(< 1 %)
Ablasjonsbehandling	< 5	(< 1 %)	13	(2 %)
Annen behandling	< 5	(< 1 %)	11	(2 %)

[1] Hvorav nyoppdaget kronisk atrieflimmer i 22 (34 %) tilfeller.

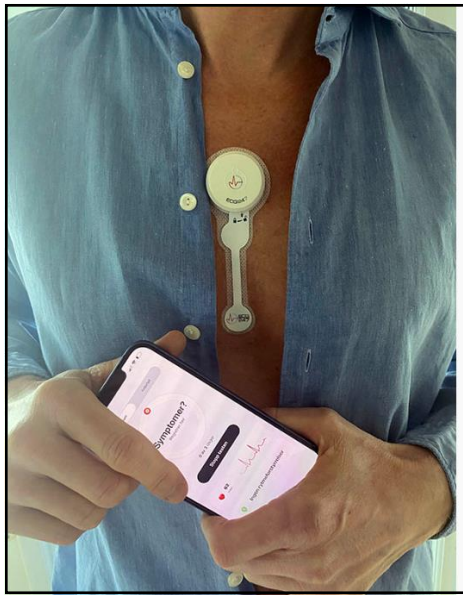






ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

51



Er ECG247 aktuell for deg?

ECG247 kan benyttes ved

ECG247 kan brukes både til selvtesting og i samarbeid med lege (erstatter 24-timers EKG/Holter undersøkelse)

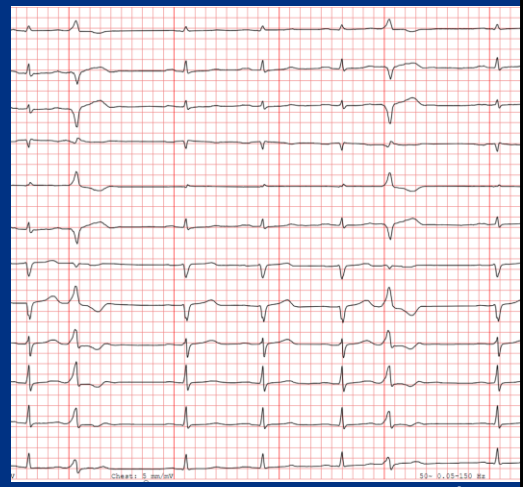
- Økt risiko for atrieflimmer
- Økt risiko for hjerneslag
- Hjertebank
- Rask eller lav puls
- Uregelmessig puls

Les mer om hjerterytmeforsyrrelser

52

Ventrikulære ekstrasystoler

- Ofte godartet uten strukturell hjertesykdom
- Noen kjenner dem, andre ikke
- Kan være tegn på underliggende hjertesykdom
- Mengde og mønster har betydning
- Funn og klinisk risiko styrer utredning og oppfølging
- Behandling vurderes ut fra plager og risiko

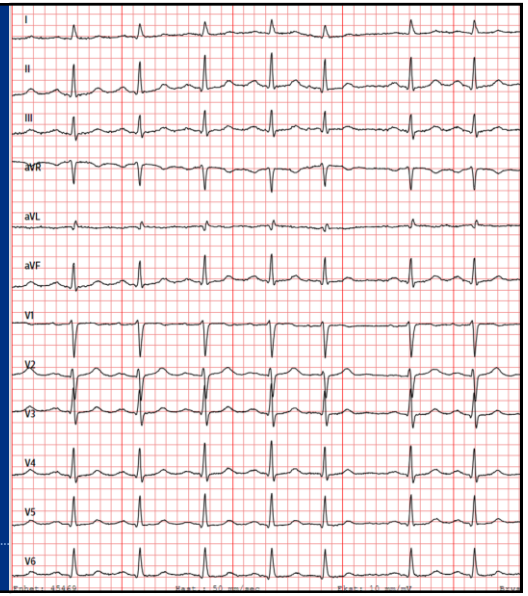


ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

53

Supraventrikulære ekstrasystoler

- Oftest godartet
- Kan være plagsomt
- Kan trigges av stress
- Hyppige SVES kan være en markør for økt risiko for atrieflimmer



ST. OLAVS HOSPITAL
UNIVERSITETSSYKEHUSET I TRONDHEIM

54

Hva gjør vi på neste vakt?

- Avklar indikasjonen: Hva leter vi etter?
- Vurder pasienten og selve EKG-registreringen ved alarm
- Sørg for et godt system, avtal hvem som reagerer på funn, og hvordan
- Dokumenter plan for revurdering og avslutning
- Forklar pasienten hva vi registrerer, og hvem som følger opp

