

Poikkeava pre-op EKG - onko merkitystä?

Kjell Nikus, sisätautien ja kardiologian
erikoislääkäri

Kardiologian emeritusprofessori

Tampere 21.9.2023

Sidonnaisuudet

- Tutkimusrahoitus
 - Ei
- Luennoitsija ja/tai muut asiantuntijatehtävät
 - Boehringer Ingelheim, Bristol-Myers Squibb
- Tukea työnantajan määräämiin ammatillisiin koulutustilaisuuksiin
 - Ei
- Muut sidonnaisuudet
 - GE Medical Advisory Board

Luennolla ei käsitellä: sydänkirurgiaa

Mitä poikkeava EKG voi ennustaa?

- Sydämen vajaatoiminta
 - Pumppuvoiman pettäminen/keuhkopöhö
 - Kuormituksen merkit EKG:ssä
- Sydänlihasiskemia/infarkti
- Hidaslyöntisyys/johtumishäiriö
 - Olemassa olevat johtumishäiriöt
- Hemodynaamisesti epäedullinen nopealyöntisyys
 - Mm. oikorata
- Erytistutkimuksia tarvitaan ainoastaan, jos niiden tulos vaikuttaa hoitoon

Tutkimusnäyttö

- Tutkimustulokset EKG-muutosten ennustearvosta ovat ristiriitaisia
- Tuoreet Euroopan Kardiologisen Seuran hoitosuosituksukset antavat ohjeistusta EKG:n käytöstä preop-arviossa, mutta perustuvat rajalliseen tutkittuun tietoon
- Kanadan suosituksissa (Canadian Cardiovascular Society, 2017) käytetään: tautihistoriaa, diabetesta, kreatiniinia, pro-BNP:tä ja leikkaustyyppiä, ei EKG:tä

2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery

Table 5 Surgical risk estimate according to type of surgery or intervention

Low surgical risk (<1%)	Intermediate surgical risk (1–5%)	High surgical risk (>5%)
<ul style="list-style-type: none"> • Breast • Dental • Endocrine: thyroid • Eye • Gynaecological: minor • Orthopaedic minor (meniscectomy) • Reconstructive • Superficial surgery • Urological minor: (transurethral resection of the prostate) • VATS minor lung resection 	<ul style="list-style-type: none"> • Carotid asymptomatic (CEA or CAS) • Carotid symptomatic (CEA) • Endovascular aortic aneurysm repair • Head or neck surgery • Intraoperative: splenectomy, hiatal hernia repair, cholecystectomy • Intrathoracic: non-major • Neurological or orthopaedic: major (hip and spine surgery) • Peripheral arterial angioplasty • Renal transplants • Urological or gynaecological: major 	<ul style="list-style-type: none"> • Adrenal resection • Aortic and major vascular surgery • Carotid symptomatic (CAS) • Duodenal-pancreatic surgery • Liver resection, bile duct surgery • Oesophagectomy • Open lower limb revascularization for acute limb ischaemia or amputation • Pneumonectomy (VATS or open surgery) • Pulmonary or liver transplant • Repair of perforated bowel • Total cystectomy

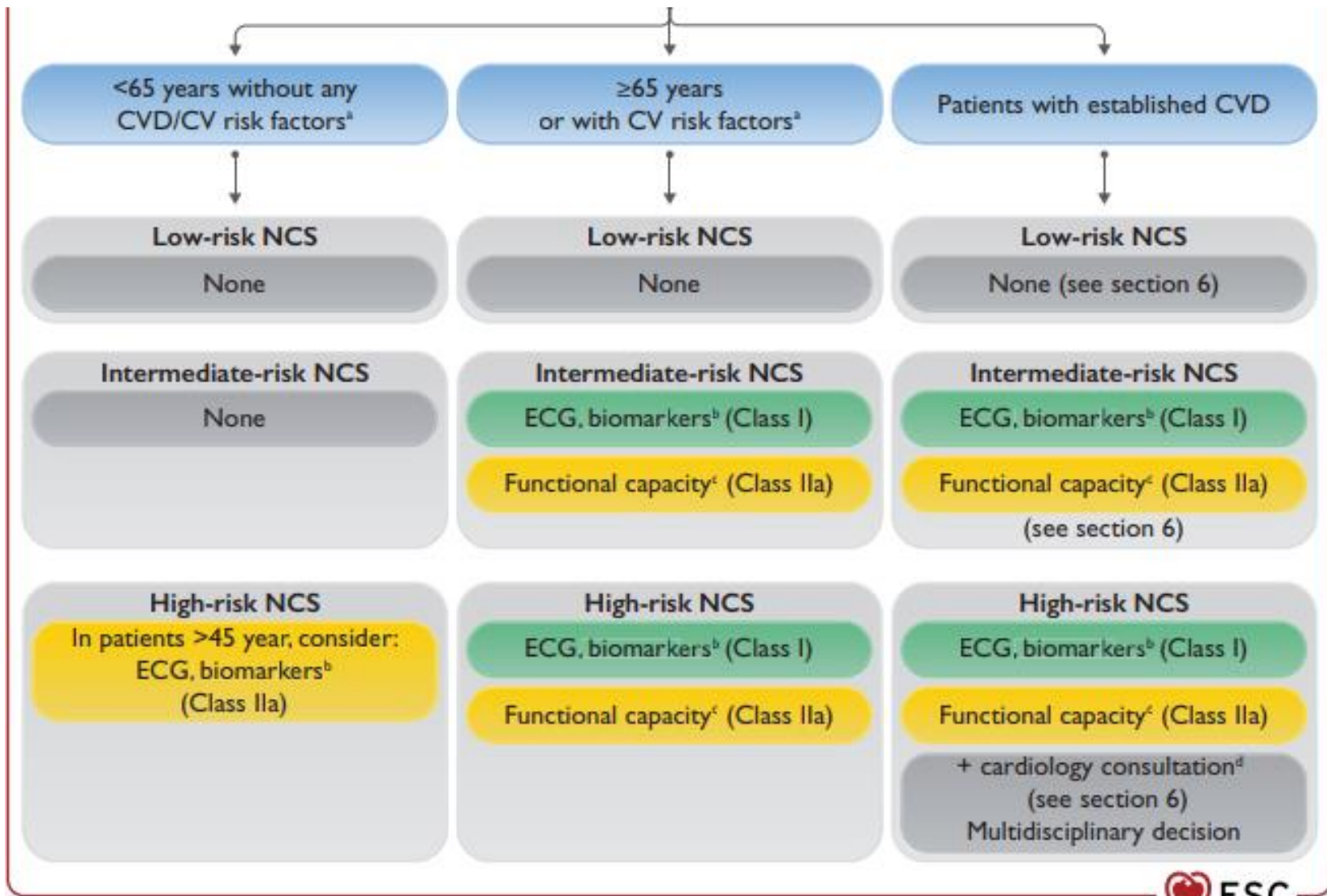
© ESC 2022

CAS, carotid artery stenting; CEA, carotid endarterectomy; CV, cardiovascular; MI, myocardial infarction; VATS, video-assisted thoracic surgery.

Surgical risk estimate is a broad approximation of 30 day risk of CV death, MI, and stroke that takes into account only the specific surgical intervention, without considering the patient's comorbidities.

Adapted from data in Glance *et al.*, Muller *et al.*, Bendixen *et al.*, and Falcoz *et al.*^{18–23}

Management of patients before non-cardiac surgery (NCS)



In patients with dyspnoea and/or peripheral oedema, an ECG and an NT-proBNP/BNP test is indicated before NCS, unless there is a certain non-cardiac explanation.	I	C
In patients with a family history of genetic cardiomyopathy, it is recommended to perform an ECG and TTE before NCS, regardless of age and symptoms.	I	C
In patients who have known CVD or CV risk factors (including age ≥ 65 years), or symptoms or signs suggestive of CVD it is recommended to obtain a pre-operative 12-lead ECG before intermediate- and high-risk NCS.	I	C
In low-risk patients undergoing low- and intermediate-risk NCS, it is not recommended to routinely obtain pre-operative ECG, hs-cTn T/I, or BNP/NT-proBNP concentrations.	III	B

Level of evidence C

Consensus of opinion of the experts and/or small studies, retrospective studies, registries.

Prognostic Value of Routine Preoperative Electrocardiography in Patients Undergoing Noncardiac Surgery

Peter G. Noordzij, MD^a, Eric Boersma, PhD^b, Jeroen J. Bax, MD, PhD^d,
Harm H.H. Feringa, MD^a, Frodo Schreiner, MD^a, Olaf Schouten, MD^c,
Miklos D. Kertai, MD, PhD^a, Jan Klein, MD, PhD^a, Hero van Urk, MD, PhD^c,
Abdou Elhendy, MD, PhD^e, and Don Poldermans, MD, PhD^{a,*}

Table 2

Unadjusted and multivariate adjusted relation between electrocardiographic abnormalities and perioperative cardiovascular death

Characteristic	Procedures	Cardiovascular Death	Crude, Unadjusted OR (95% CI)	Multivariate Adjusted OR (95% CI)*
Atrial fibrillation or flutter				
Yes	748	28 (3.7%)	6.3 (4.2–9.4)	4.0 (2.6–6.2)
No	27,709	171 (0.6%)	1	1
Left or right bundle branch block				
Yes	1,109	17 (1.5%)	2.3 (1.4–3.8)	2.0 (1.2–3.4)
No	27,348	182 (0.7%)	1	1
Left ventricular hypertrophy				
Yes	2,836	38 (1.3%)	2.1 (1.5–3.1)	1.8 (1.2–2.6)
No	25,621	161 (0.6%)	1	1
Premature ventricular complexes				
Yes	980	19 (1.9%)	3.0 (1.9–4.8)	2.3 (1.4–3.7)
No	27,477	180 (0.7%)	1	1
Pacemaker				
Yes	151	4 (2.6%)	3.9 (1.4–11)	4.4 (1.5–12)
No	28,306	195 (0.7%)	1	1
Q wave				
Yes	2,772	56 (2.0%)	3.6 (2.7–5.0)	2.4 (1.7–3.3)
No	25,685	143 (0.6%)	1	1
ST-segment depression				
Yes	884	19 (2.1%)	3.3 (2.1–5.4)	2.1 (1.3–3.5)
No	27,573	180 (0.7%)	1	1
Abnormal ECG results				
Yes	6,988	124 (1.8%)	5.1 (3.9–6.9)	4.5 (3.3–6.0)
No	21,469	75 (0.3%)	1	1

* Includes multivariate adjustment for the adapted Lee et al's¹ risk index and the type of surgery.

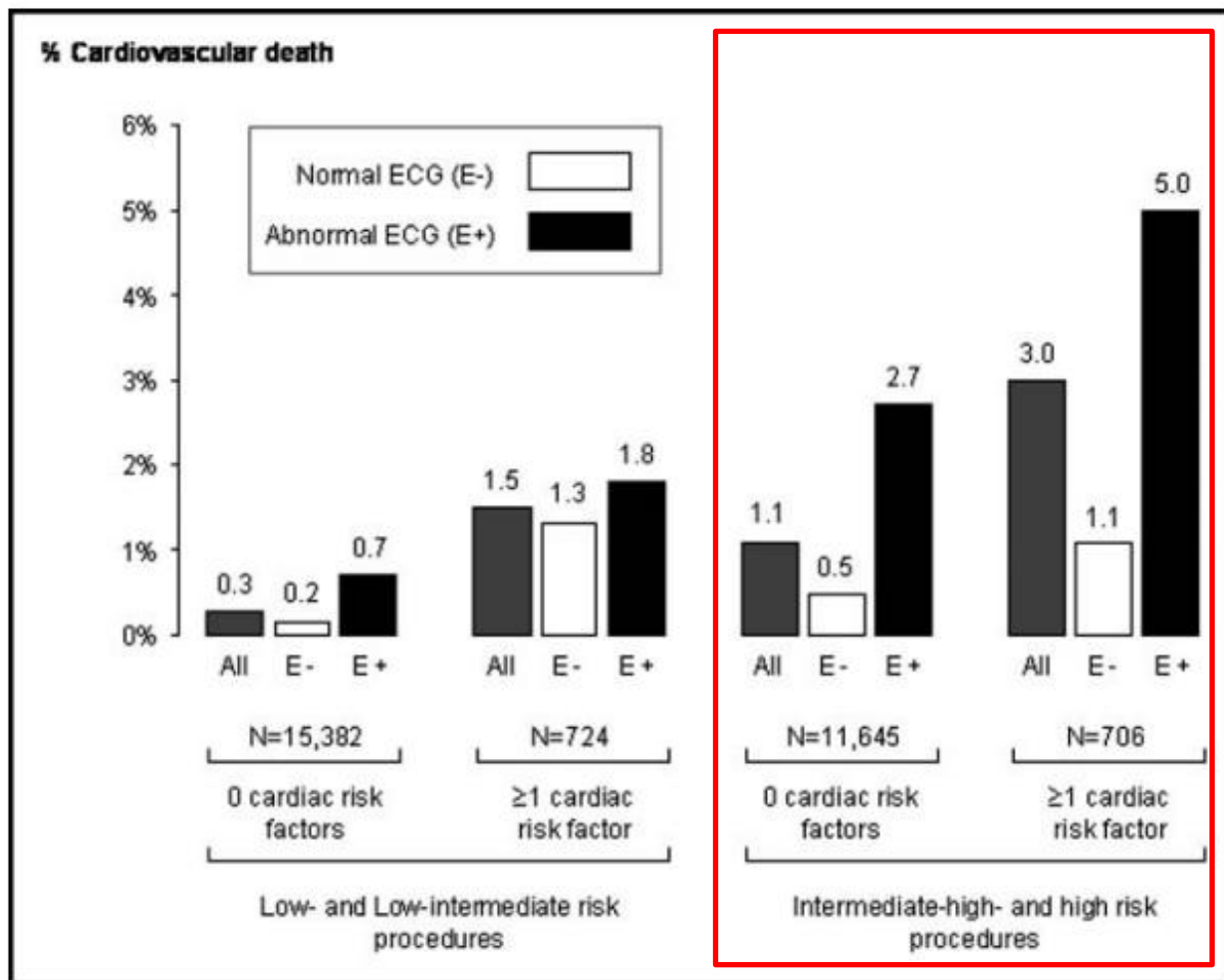


Figure 1. Incidence of perioperative cardiovascular death in subgroups of patients according to the type of surgery, the number of cardiac risk factors, and preoperative ECG results.

Prognostic value of preoperative electrocardiography in predicting myocardial injury after vascular surgery

Dorota Studzińska^{1,2}, Kamil Polok², Barbara Rewerska³, Maksymilian Kotynia⁴, Piotr Rewerski³, Anna Włodarczyk², Jacek Górka², Mateusz Kózka¹, Wojciech Szczeklik²

Early publication date:
March 28, 2022

KARDIOLOGIA POLSKA

Dorota Studzińska et al., Predicting the role of preoperative electrocardiography

Table 3. Summary of multivariable analysis adjusted for electrocardiogram abnormalities

ECG abnormality	MINS		MACE	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
ST depression	0.690 (0.299–1.594)	0.38	0.366 (0.122–1.103)	0.07
Left axis deviation	1.556 (0.700–3.458)	0.28	1.197 (0.566–2.528)	0.64
Atrial fibrillation	1.717 (0.549–5.371)	0.35	0.511 (0.106–2.462)	0.40
Bundle branch block	2.581 (0.874–7.622)	0.09	2.297 (0.723–7.295)	0.16

Abbreviations: OR, odds ratio; other — see Tables 1 and 2

MINS=myocardial injury after non-cardiac surgery

Results: The study group comprised 348 patients, 80.5% of whom were male and the median age (interquartile range [IQR]) was 65 (59–72) years. The incidence of MINS and 1-year MACE was 18.7% and 14.4%, respectively. Multivariable analysis showed that none of the predefined ECG abnormalities (ST depression, left axis deviation, atrial fibrillation, and bundle branch block) was associated with the incidence of MINS or 1-year MACE.

Even though this study shows that abnormalities found on the preoperative ECG are not related to perioperative cardiac complications in a population of patients undergoing high-risk vascular surgeries, one must not omit the indisputable clinical usefulness of ECG readings. For example, the availability of preoperative ECG is necessary to determine whether postoperative ECG abnormalities are new. This, in turn, may determine the diagnosis made by clinicians and influence further clinical approaches. Moreover, abnormalities found on a preoperative ECG may be an indication for further cardiac tests before surgery, e.g. exercise electrocardiography, echocardiography, or coronary angiography. Preoperative identification of heart disease followed by an introduction and optimization of its management may potentially improve patients' outcomes. In conclusion, the authors believe that preoperative ECG should be performed routinely in this population according to the ESC/ESA guidelines, although clinicians should be aware that preoperative ECG abnormalities probably add little information about a patient's risk of postoperative cardiac complications.

Suhtautuminen poikkeavaan EKG-löydökseen

- Uusi vai vanha muutos?
- Tiedossa oleva sydänsairaus?
- Milloin sydäntä on viimeksi tutkittu?
- Liitännäissairaudet ja kardiovaskulaariset riskitekijät
- Onko oireita/uusia oireita?
- Statuslöydöksiä?
- Suorituskyky?
- Sairaudesta johtuvat vaaratekijät
- Leikkaustyyppi
- Kiireellisyys

Taulukko 1. Esimerkkejä potilaan sairaudesta johtuvista ennuste- ja riskitekijöistä.

Ennustetekijät	Esimerkkejä	Seuraamus/kommentti
Vahvoja riskitekijöitä	Epästabiilit sepelvaltimo-oireet	Edellyttävät lisäselvityksiä ja kiireellistä hoitoa, joka saattaa aiheuttaa suunnitellun toimenpiteen siirtämisen tai peruuttamisen.
	Oireita aiheuttava sydämen vajaatoiminta tai läppävika	
	Tuore (alle yhden kuukauden takainen) sydäninfarkti	
	Happirikastinhoitoa vaativa tai kroonisen hiilidioksidiretention aiheuttava keuhkosairaus	Palliativisen vaiheen hengitysvajauspotilaan nukuttamiseen tulee suhtautua pidättyväisesti.
Melko vahvoja ennustetekijöitä	Stabiili, lievä angina pectoris -oire	Ovat validoituja sydänkomplikaation riskiä lisääviä tekijöitä ja edellyttävät potilaan tilan huolellista selvittämistä.
	Oireeton sydämen vajaatoiminta	
Esimerkkejä heikoista ennustetekijöistä	Ikä yli 75 vuotta	Sydän- ja verisuonisairauden indikaattoreita, joiden ei ole osoitettu lisäävän leikkaukseen liittyvää riskiä.
	Poikkeava EKG (vasen haarakatkos, vasemman kammion hypertrofia, oireettomat ST- ja T-aaltomuutokset)	
	Sydämen rytmi muu kuin sinusrytmi (eteisvärinä yleisin)	

Lisätutkimusten tarpeen arviointi

- ”Rutiinimaisista seulontatutkimuksista (mm. EKG) ei liene hyötyä terveiden tai hyvässä hoitotasapainossa olevien potilaiden preoperatiivisessa arvioinnissa ainakaan ennen pienen riskin kirurgiaa
- Yli 60-vuotiaille potilaille kannattaa kuitenkin tehdä EKG suunniteltaessa merkittävää leikkaustoimenpidettä, koska ikäryhmässä tavataan paljon oireettomia johtumishäiriöitä.
- Eri tutkimusten hyödyistä potilaiden kokonaisennusteen kannalta on hyvin niukasti tutkimusnäyttöä, ja monet käytännöt kuvantamis- ja laboratoriotutkimuksissa perustuvat pitkälti asiantuntijamielipiteisiin”.

Yksilöllinen arvio EKG-löydösten merkityksestä

Vent. rate	87	BPM	Normal sinus rhythm
PR interval	140	ms	Normal ECG
QRS duration	96	ms	No previous ECGs available
QT/QTc	372/447	ms	
P-R-T axes	73 78 59		



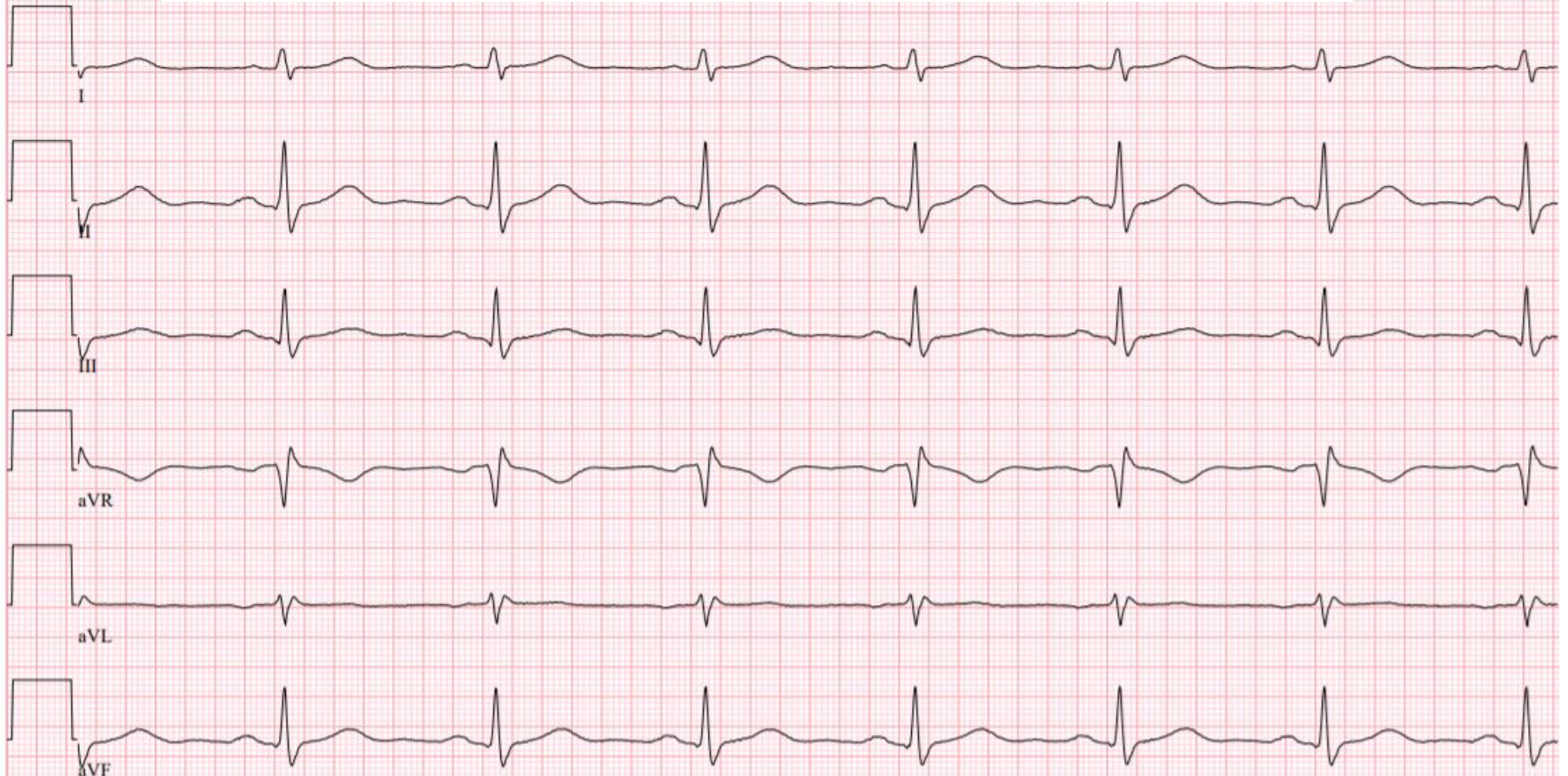
Room:
Loc:4

History:

EKG-laitteen analyysiohjelman luotettavuus?

A EI VAHVISTETTU

Med:



Vent. rate	62	BPM
PR interval	222	ms
QRS duration	84	ms
QT/QTc	392/397	ms
P-R-T axes	64 26	2

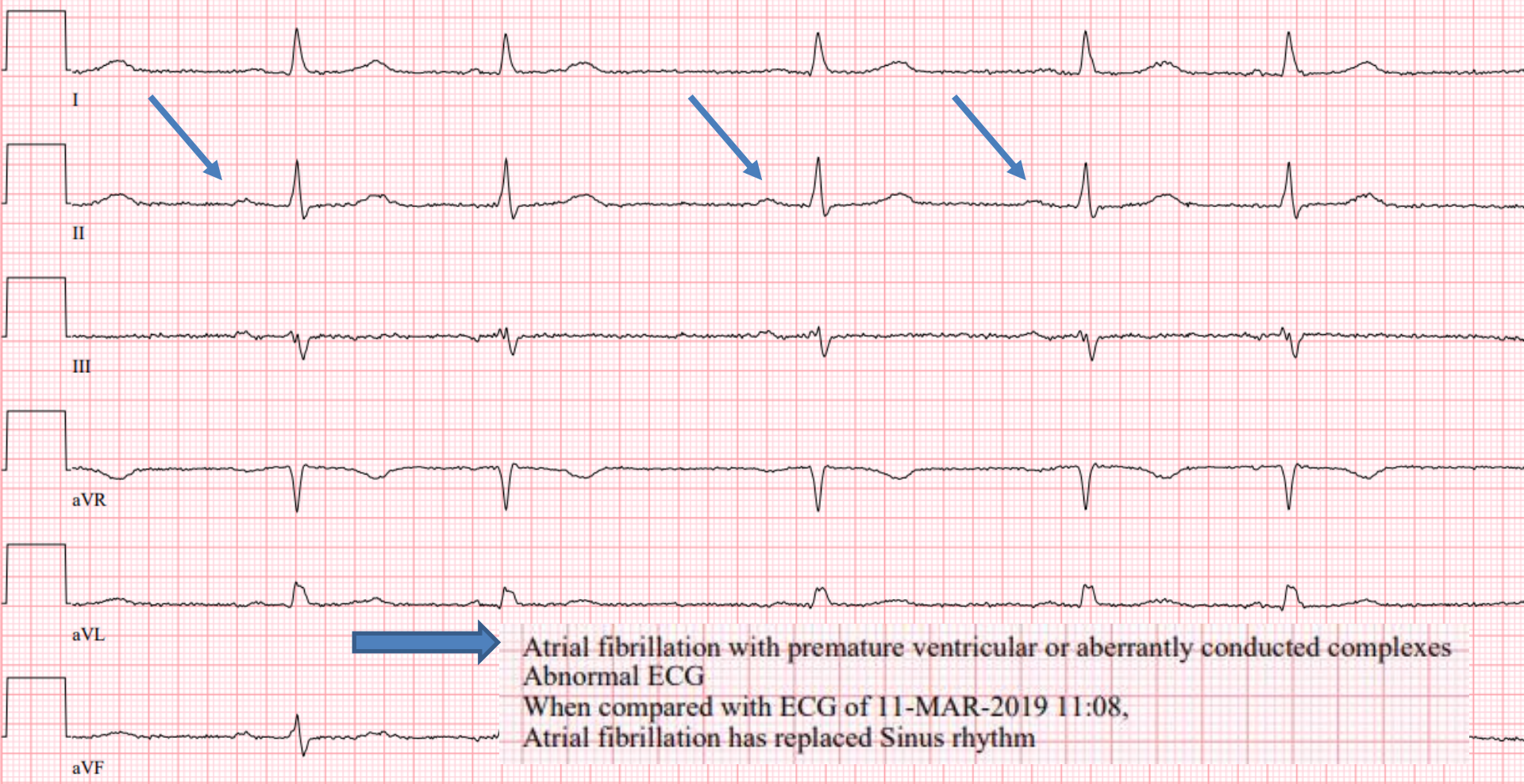
- Syketason kone ilmoittaa lähes aina oikein, mittaa muutaman sekunnin keskiarvona
- PR/PQ-aika on yleensä oikein
- QRS-kesto/leveys: riittävä tarkkuus kliinisessä työssä
- QT/QTc-aika on nykyään usein oikein mitattu, joskus ilmoitetaan todellista pidemmäksi
 - Manuaalinen mittaus jos pidentynyt
- Akselit (P, QRS, T) ovat lähes aina oikein

Sinus rhythm with 1st degree A-V block
Otherwise normal ECG
No previous ECGs available

- Diagnoosi voi nostaa esille muutoksen, jota ei ole itse huomannut
- Normaali löydös: lähes aina oikein, mutta voi mennä pahastikin pieleen
 - Eteisvärinä ei olekaan eteisvärinää tai on jäänyt analyysiohjelmalta huomaamatta
- Rytmihäiriöt vaikeita algoritmeille
- Tahdistin-EKG: koneen lähes mahdoton tulkita
- Iskemia: tyyppi ei aina mene oikein, mutta aika herkästi tunnistaa

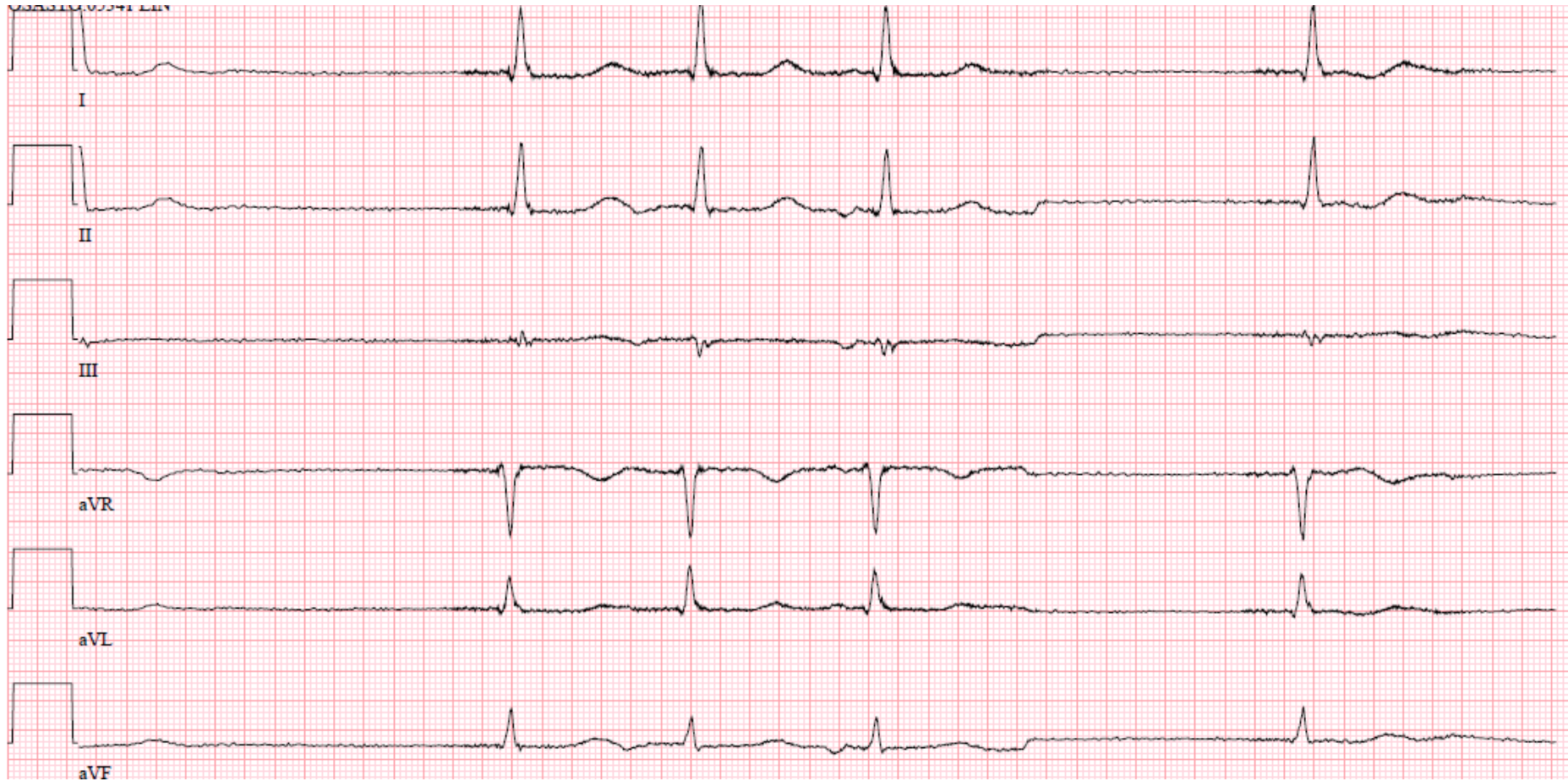
P-aalto

Väärä diagnoosi, on sinusrytmi ja eteislisälyöntejä Ei vaadi preop selvittelyjä

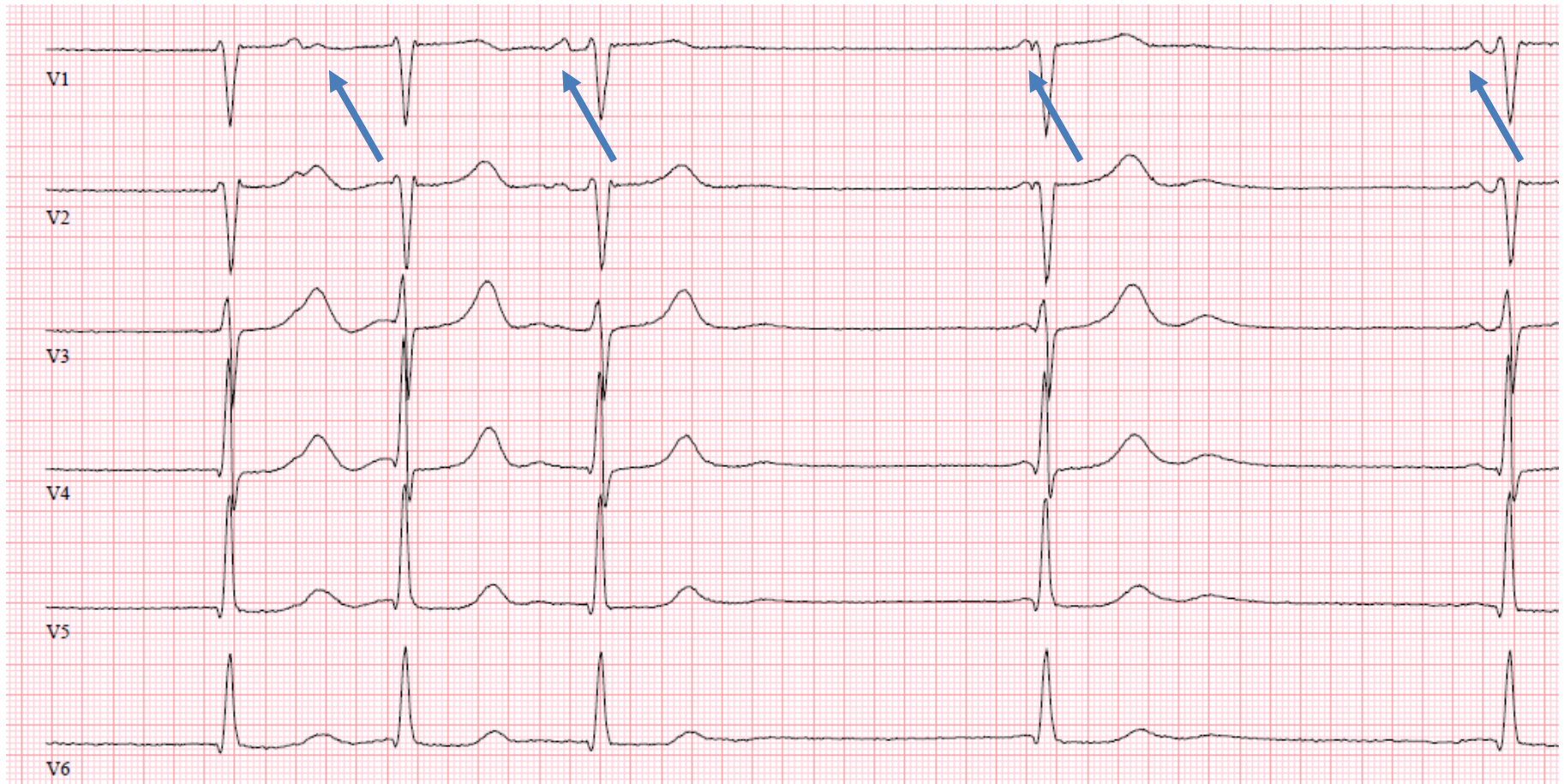


Vent. rate	58	BPM
PR interval	*	ms
QRS duration	84	ms
QT/QTc	434/426	ms
P-R-T axes	* 28	49

Atrial fibrillation ←
Nonspecific ST and T wave abnormality, probably digitalis effect
Abnormal ECG
When compared with ECG of 04-JAN-2018 08:35,
Atrial fibrillation has replaced Sinus rhythm
Nonspecific T wave abnormality, worse in Inferior leads



Väärä diagnoosi, mutta P-aaltoja tulee ”miten sattuu”
Todennäköinen sinussolmukkeen toimintahäiriö (sick sinus
syndrooma)
Tahdistinarvio tarpeen

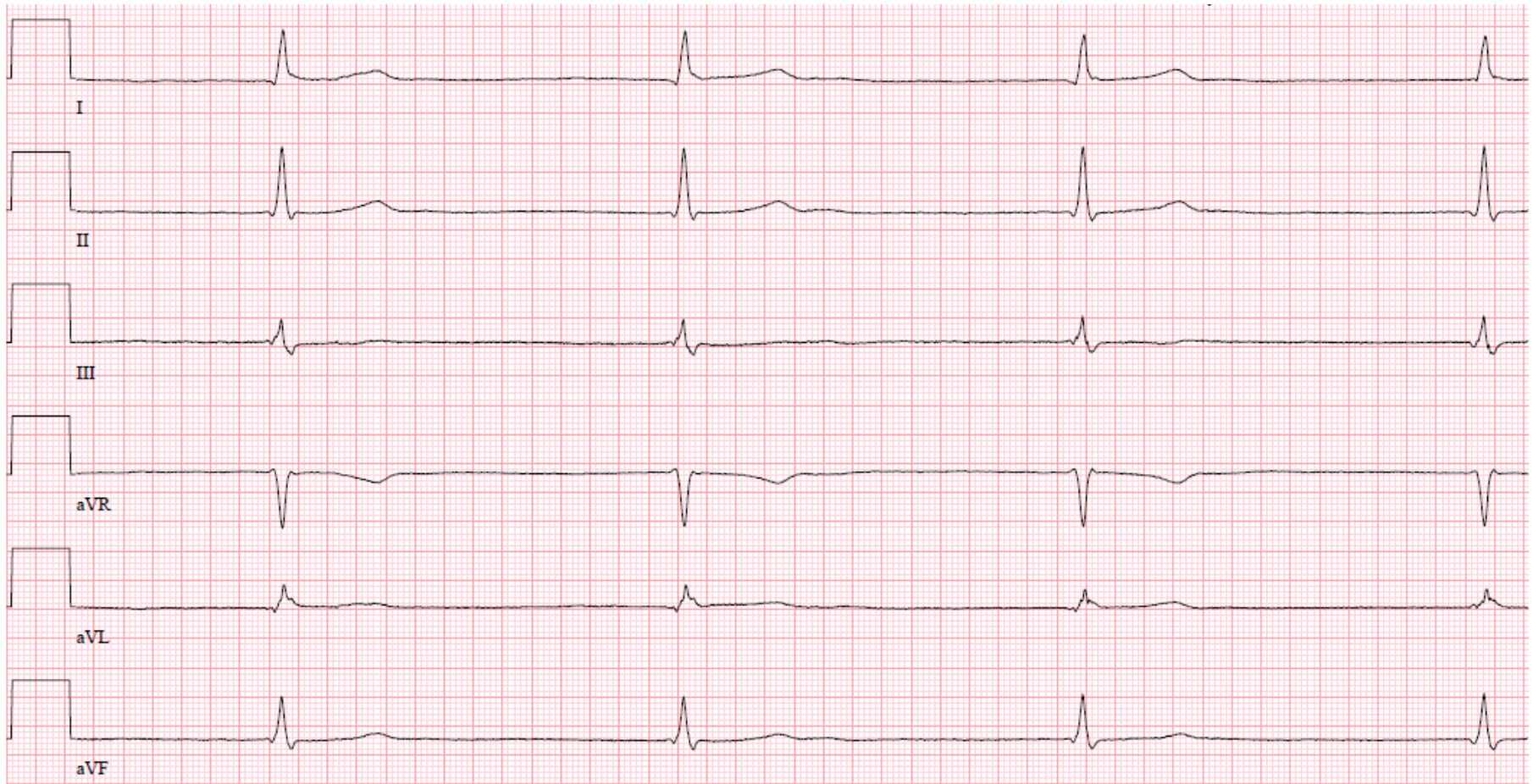


Mies 77 v. Syke ei tunnu nousevan rasituksessa

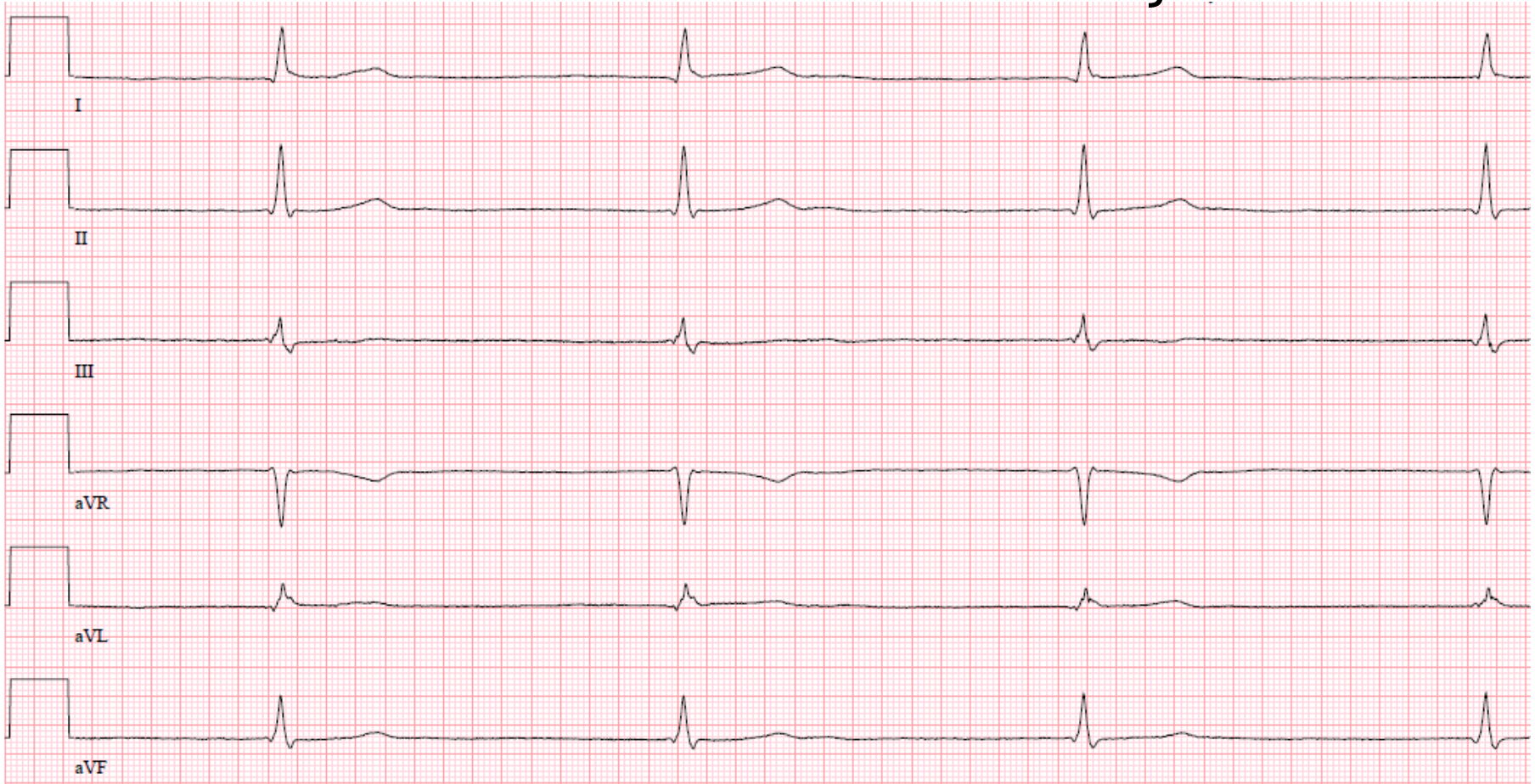
Ei hidastavaa lääkitystä

Ei P-aaltoja

Vent. rate	44	BPM
PR interval	*	ms
QRS duration	100	ms
QT/QTc	452/386	ms
P-R-T axes	* 41	30

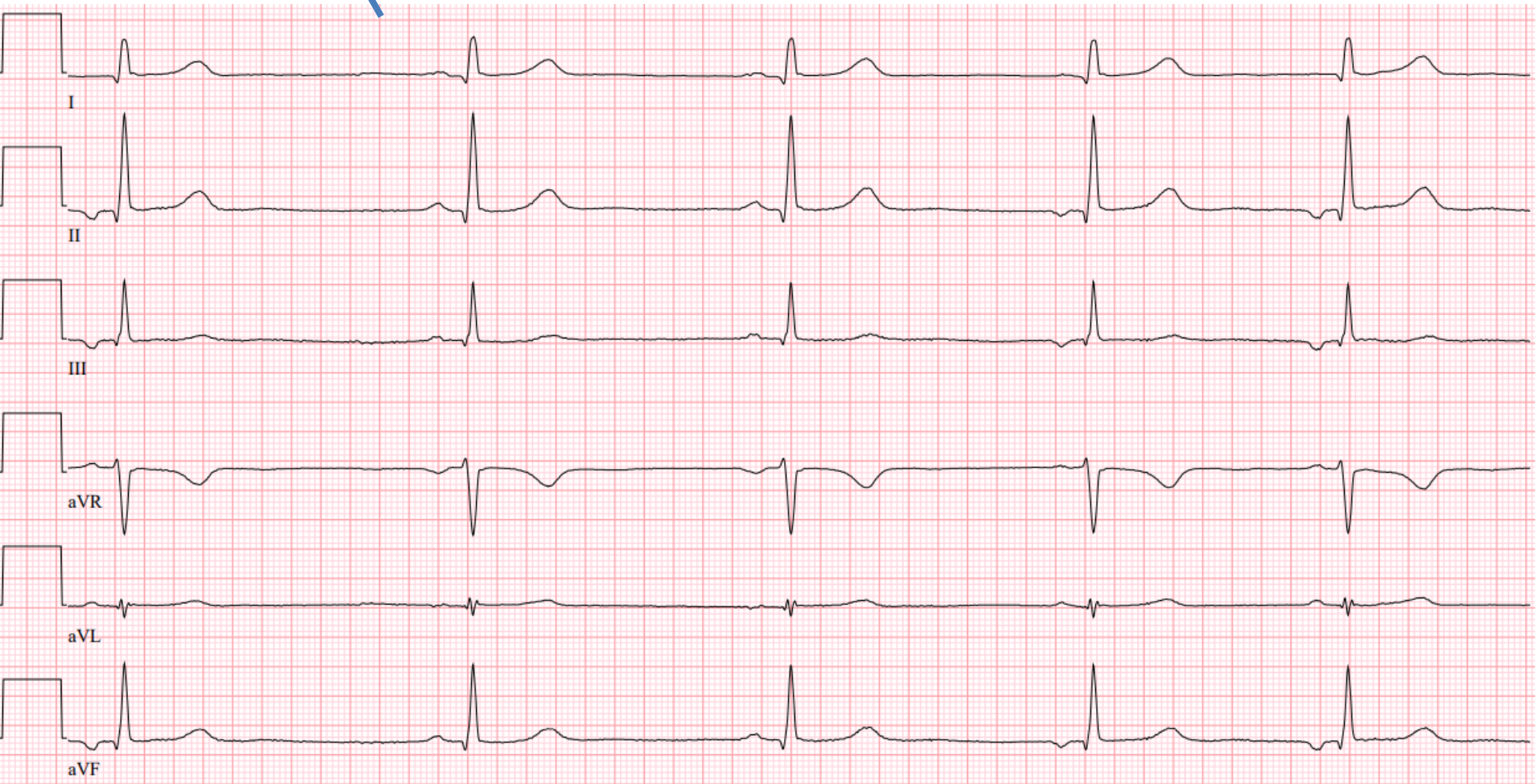


Junktionaalinen rytmi (nodaalirytmä)
Nuorella oireettomalla yleensä harmiton sivulöydös
(vagaalinen perustonus)
lääkällä yleensä korvausrytmi sinussolmukkeeseen
toimintahäiriön takia → Tahdistinriviin jos oireita

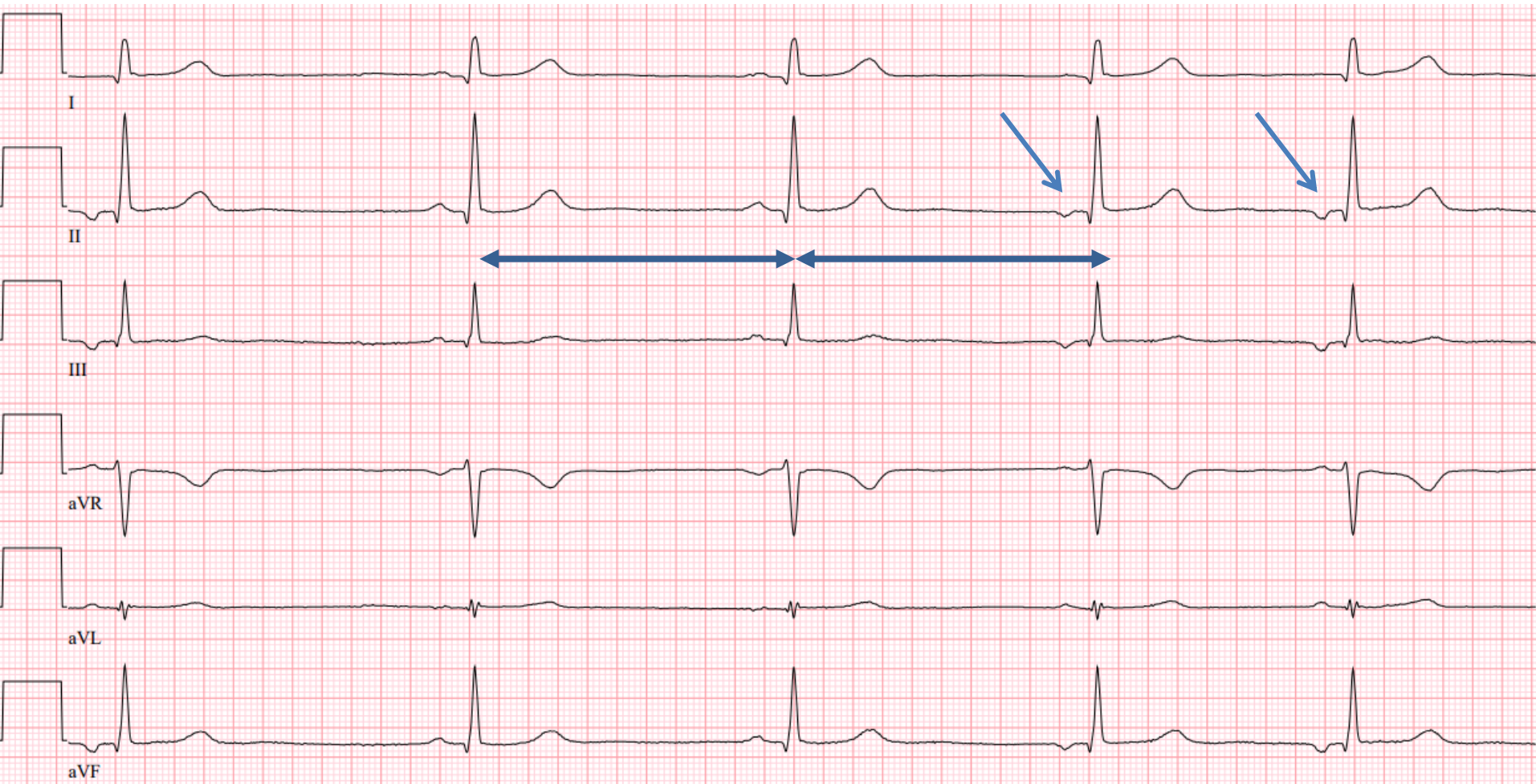


Vent. rate	68	BPM
PR interval	134	ms
QRS duration	78	ms
QT/QTc	372/395	ms
P-R-T axes	-84 68	34

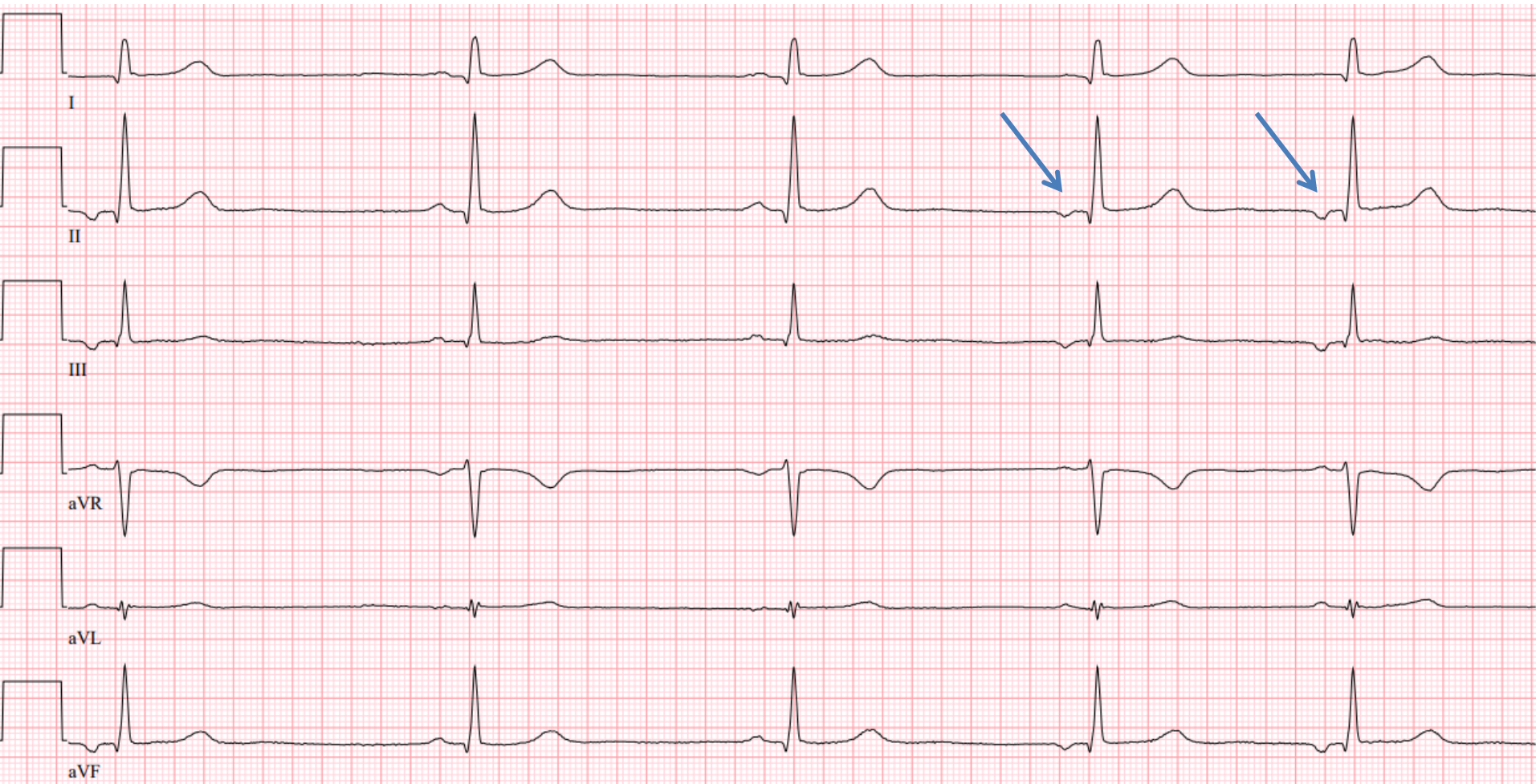
Unusual P axis and short PR, probable junctional rhythm with undetermined rhythm irregularity
Abnormal ECG
No previous ECGs available



Negatiivinen P alaseinäkytkennöissä, mutta ei poikkeavaa lyöntitaukoa vaan ennenaikainen lyönti

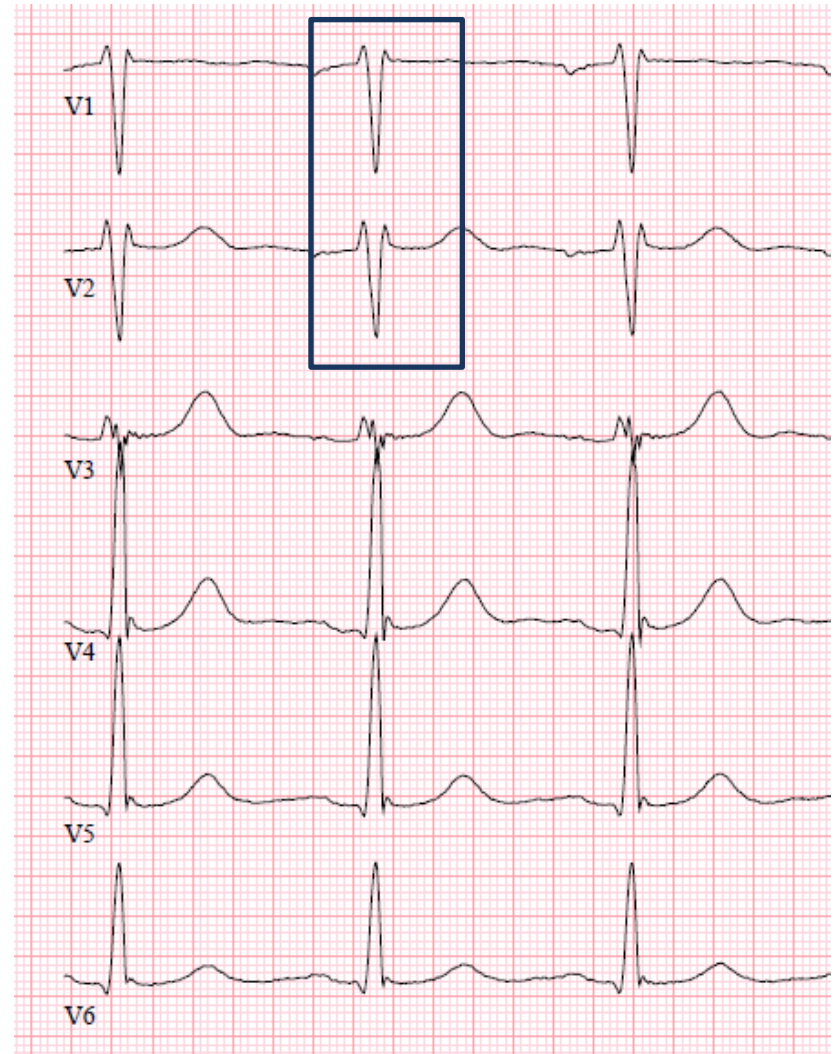
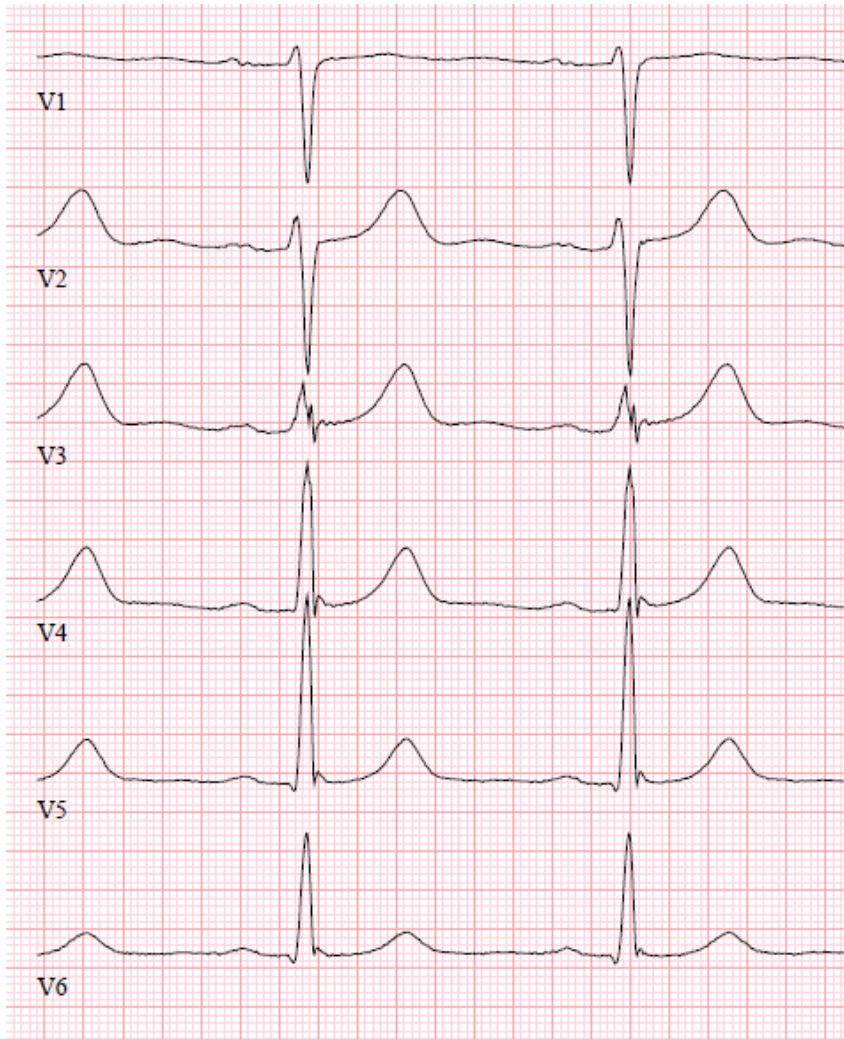


Sinusrytmi ja ektooppinen eteisrytmi
vuorottelevat: harmiton sivulöydös nuorilla, voi
olla sinussolmukkeeseen tauti, jos tulee lyöntitaukoja

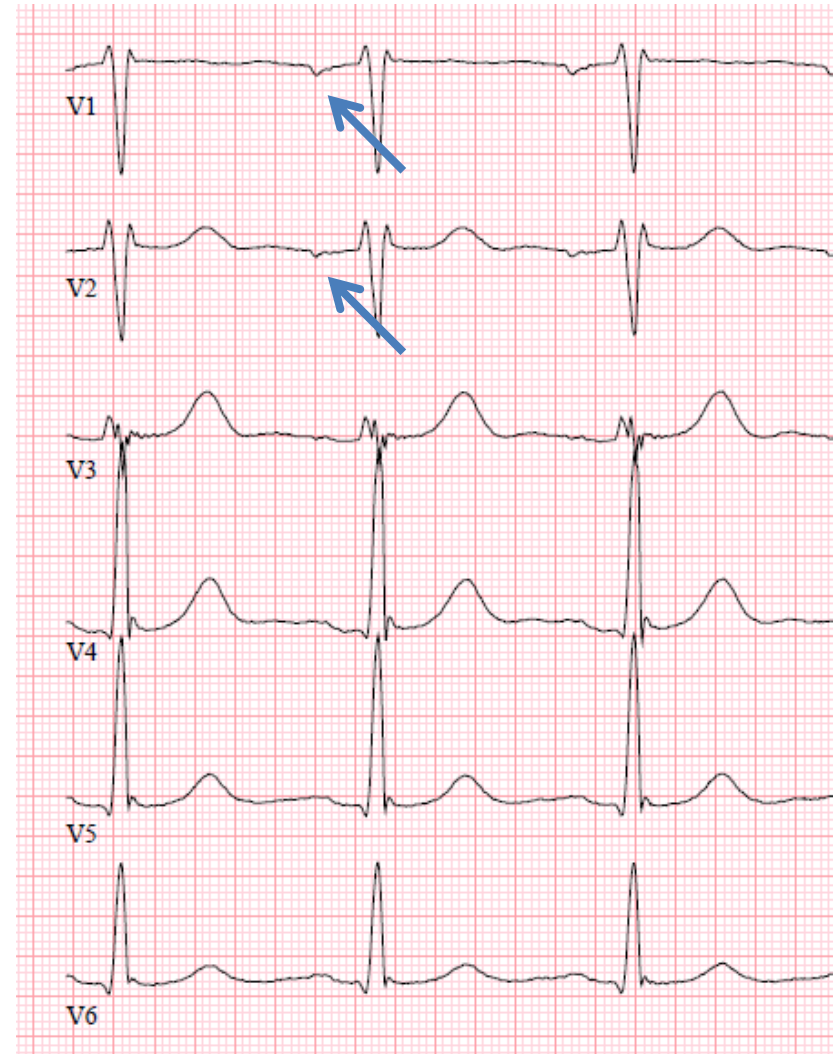
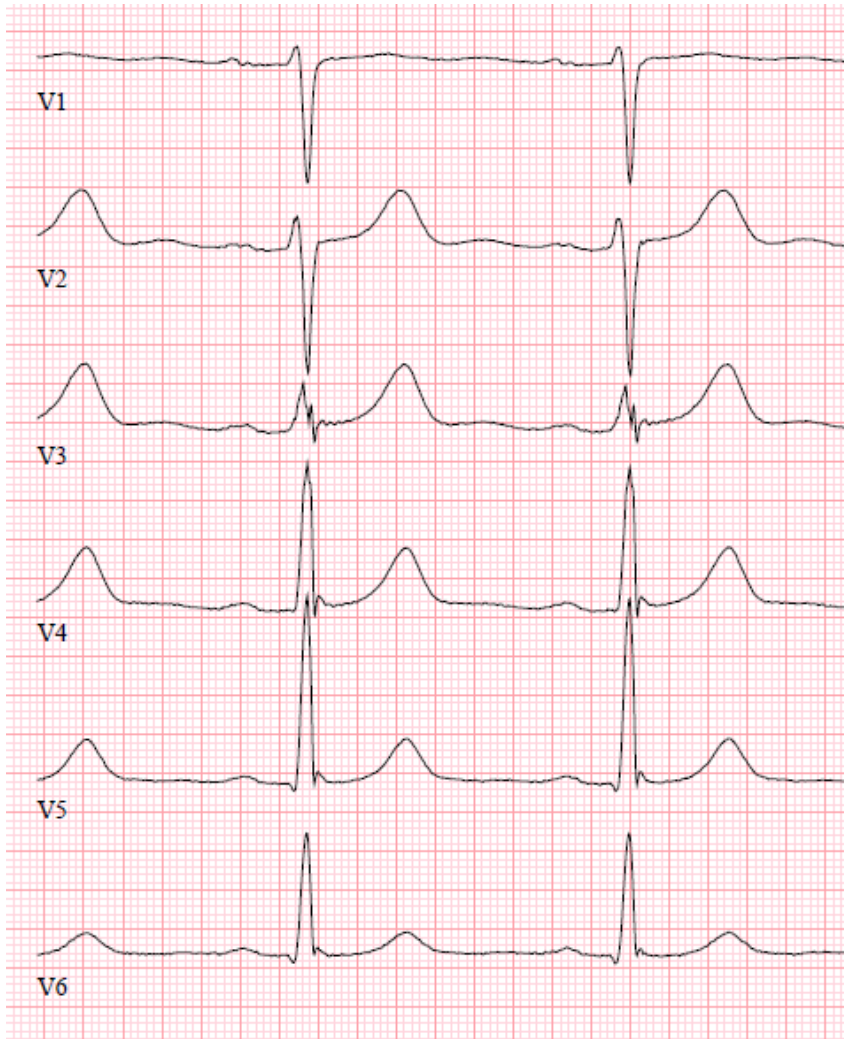


QRS-heilahdus ja johtumishäiriöt

Uusi osittainen oikea haarakatkos hengenhahdistuspotilaalla? Keuhkoembolia?



Huomaa negatiivinen P-aalto V1 ja V2 → nämä elektrodit on sijoitettu liian ylös rintakehälle, jolloin tulee rSr`-tyyppinen QRS



Rintaelektrodiin sijoittaminen

Rintaelektrodiin V_1 - V_6 sijaintien löytäminen vaatii tietoa ihmisen rintakehän anatomiasta (kuva 3). Rintakehästä elektrodiin paikat haetaan sormin tunnustelemalla potilaan ollessa makuuasennossa ja tutkimuksen suorittajan seistessä potilaan vasemmalla puolella.



Kuva 3. Elektrodiin paikkojen tunnustelu sormin. Kuva: Tiit Kööbi.

Suurena ja pienennä kuvaa napsauttamalla.

Paikallistetaan soliskuopasta noin 3-5 cm alaspäin sijaitseva rintalastan kulma, johon kiinnittyy toinen kylkiluu. Tästä edetään neljanteen kylkiluuväliin, joka sijaitsee neljännen kylkiluun alapuolella.

Ensimmäiset kaksi elektrodiä eli V_1 ja V_2 sijoitetaan neljanteen kylkiluuväliin rintalastan ulkopuolelle, sen oikeaan ja vasempaan reunaan (kuva 4). Seuraavaksi sijoitetaan V_4 -elektrodi vasemmasta keskisolisviivasta suoraan alaspäin viidenteen kylkiluuväliin.

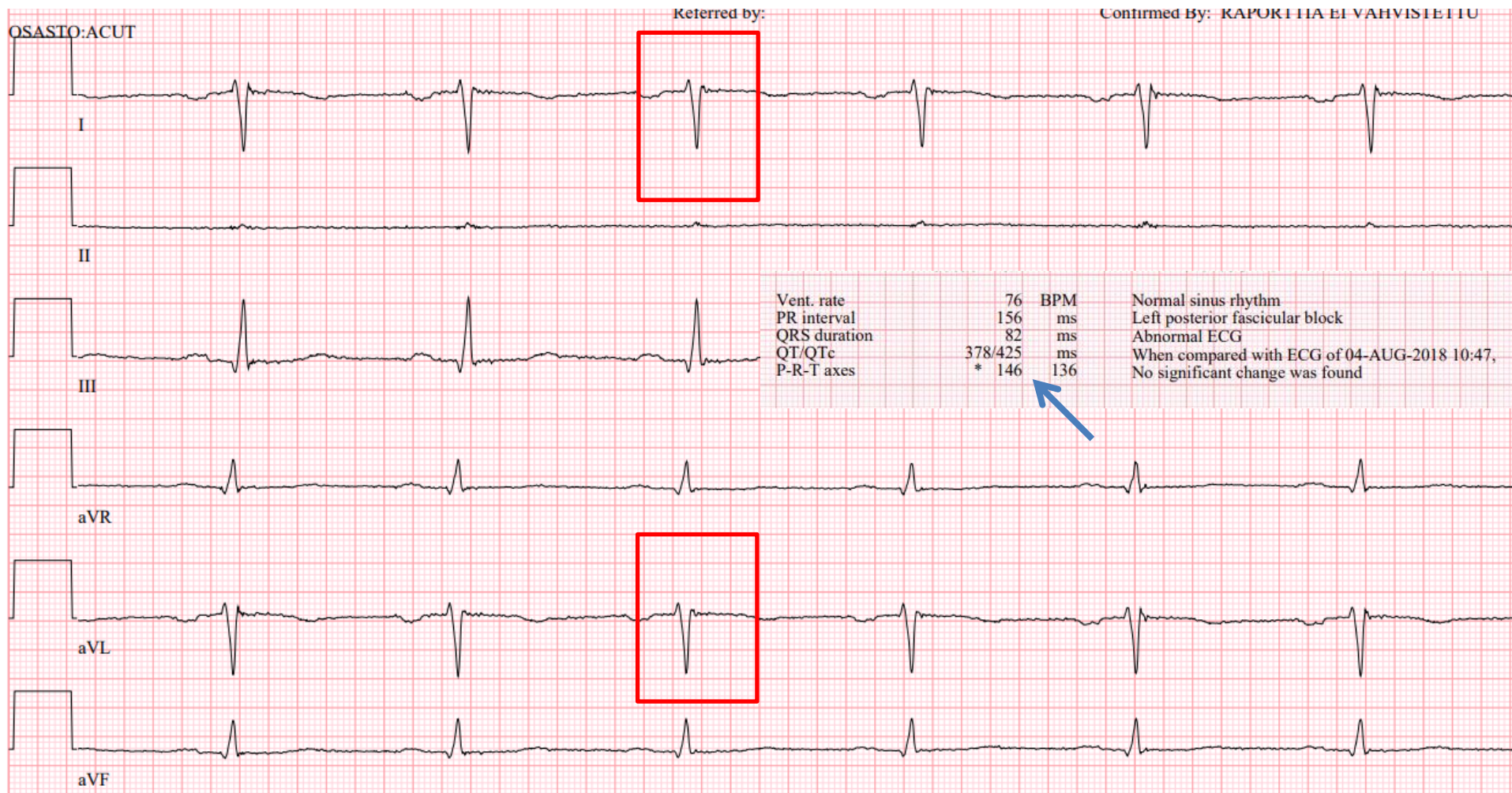


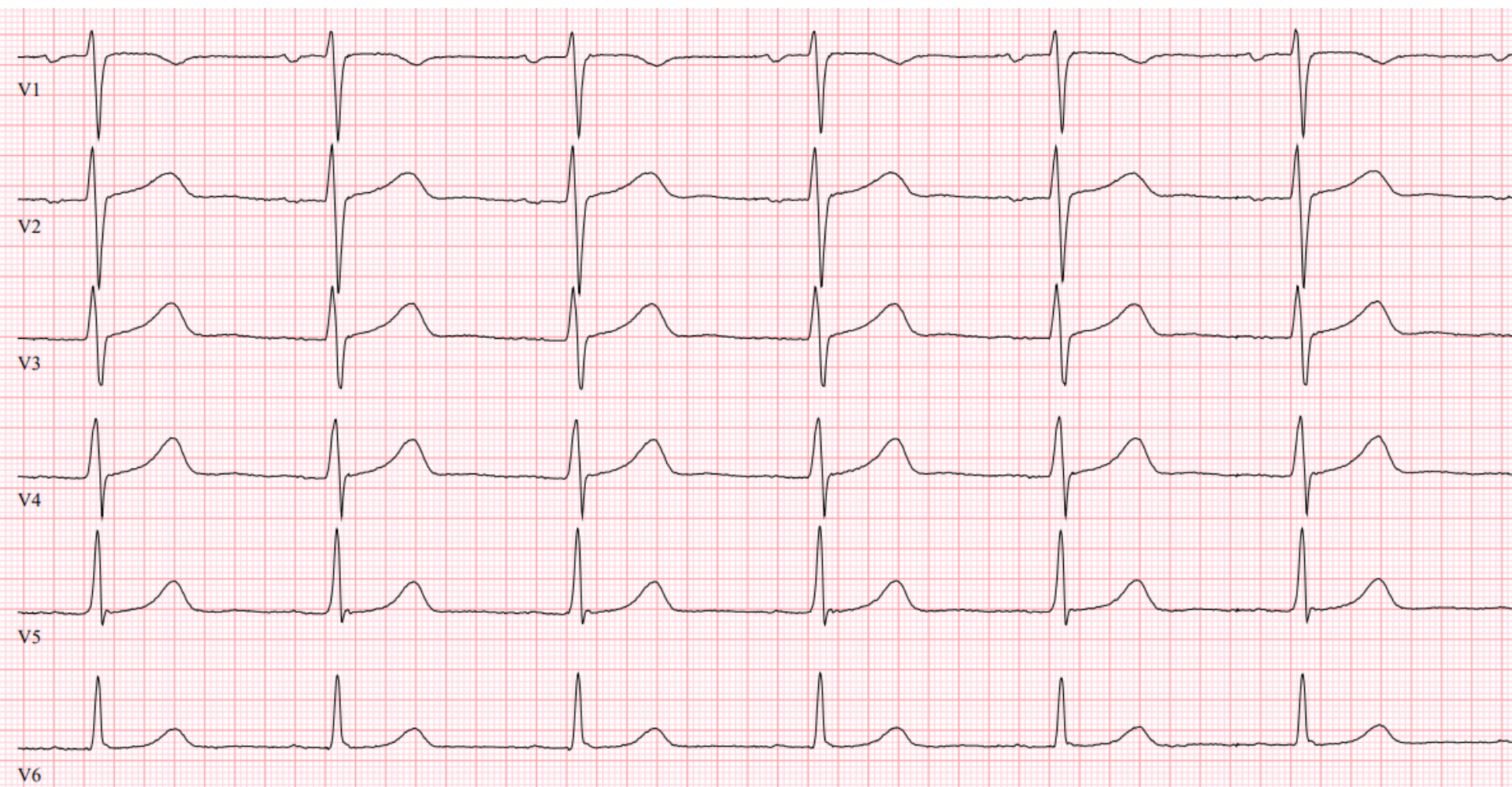
Kuva 4. Rintaelektrodiin sijoittelu. Kuva: Tiit Kööbi.

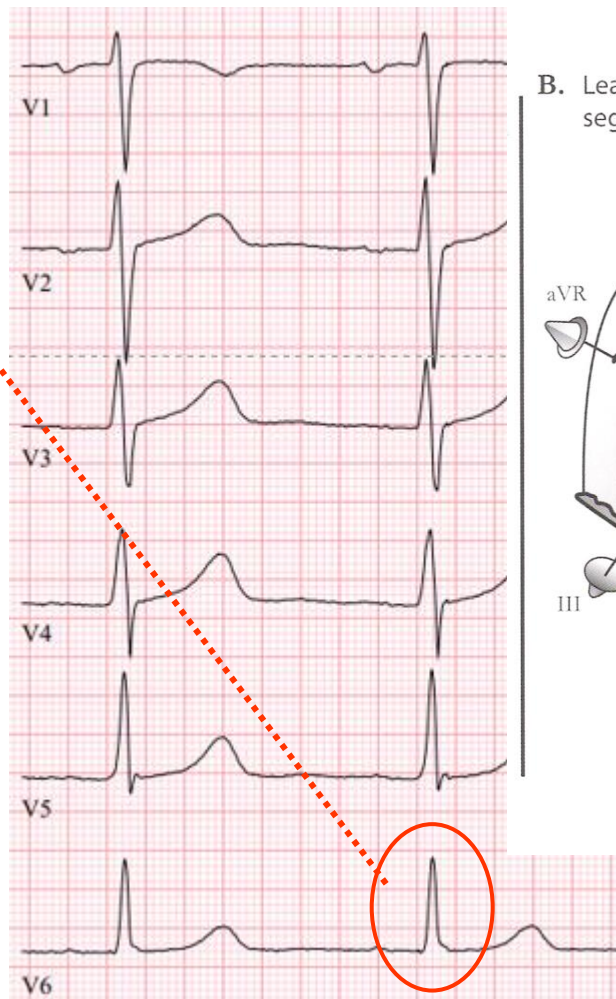
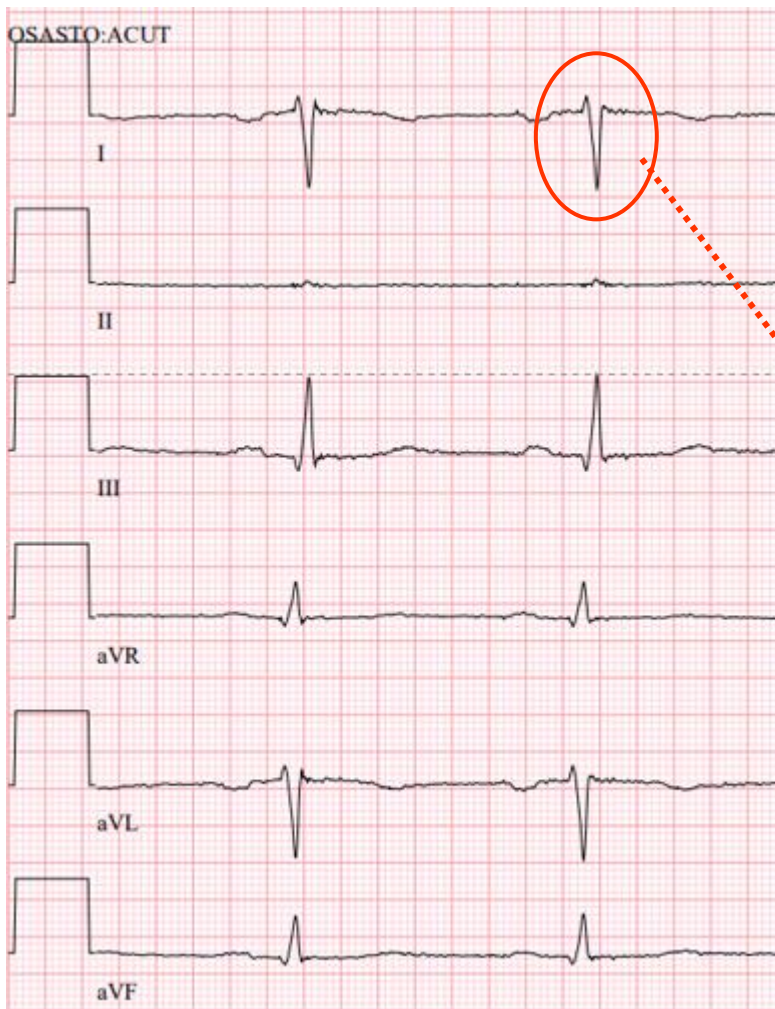
Suurena ja pienennä kuvaa napsauttamalla.

Kytkeä V_3 sijoitetaan V_2 - ja V_4 -elektrodiin puoliväliin. V_6 -elektrodi asetetaan vaakasuoraan V_4 -elektrodista kohti vasenta kainaloa, keskikainaloviivalle (keskiaksillaariviivalle). Viimeiseksi asetetaan V_5 -elektrodi V_4 - ja V_6 -elektrodiin puoliväliin, vasemmalle etukainaloviivalle. Etukainaloviiva on solisluun puolivälin ja sen ulkoreunan keskikohta. V_4 - ja V_5 -elektrodeja ei tule sijoittaa naisilla rinnan päälle.

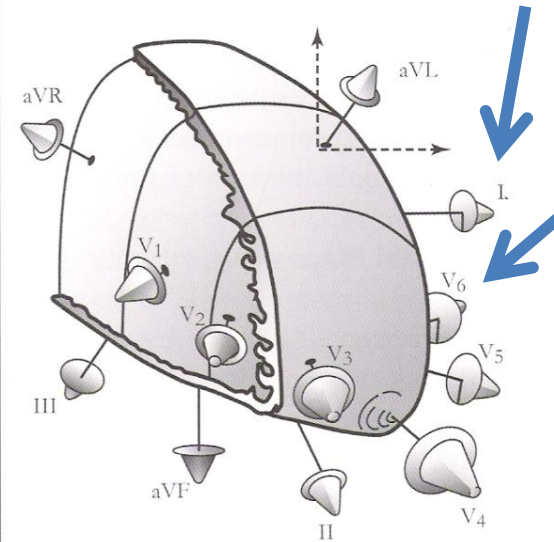
Sairastettu sivuseinäinfarkti?







B. Leads onto which specific LV segments project



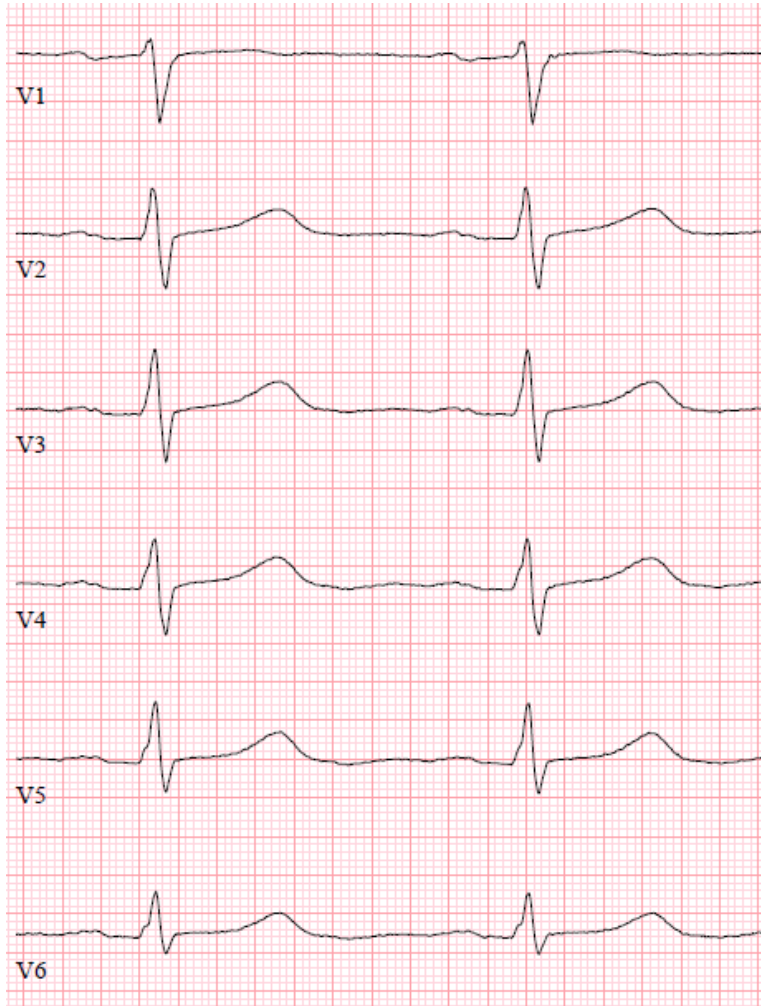
Boineau JP. 2004
CardioRhythms Inc

V6 ja I "katsovat" sydäntä samalta suunnalta - pitäisi olla saman muotoinen QRS. Tässä ovat käytännössä toistensa peilikuvia

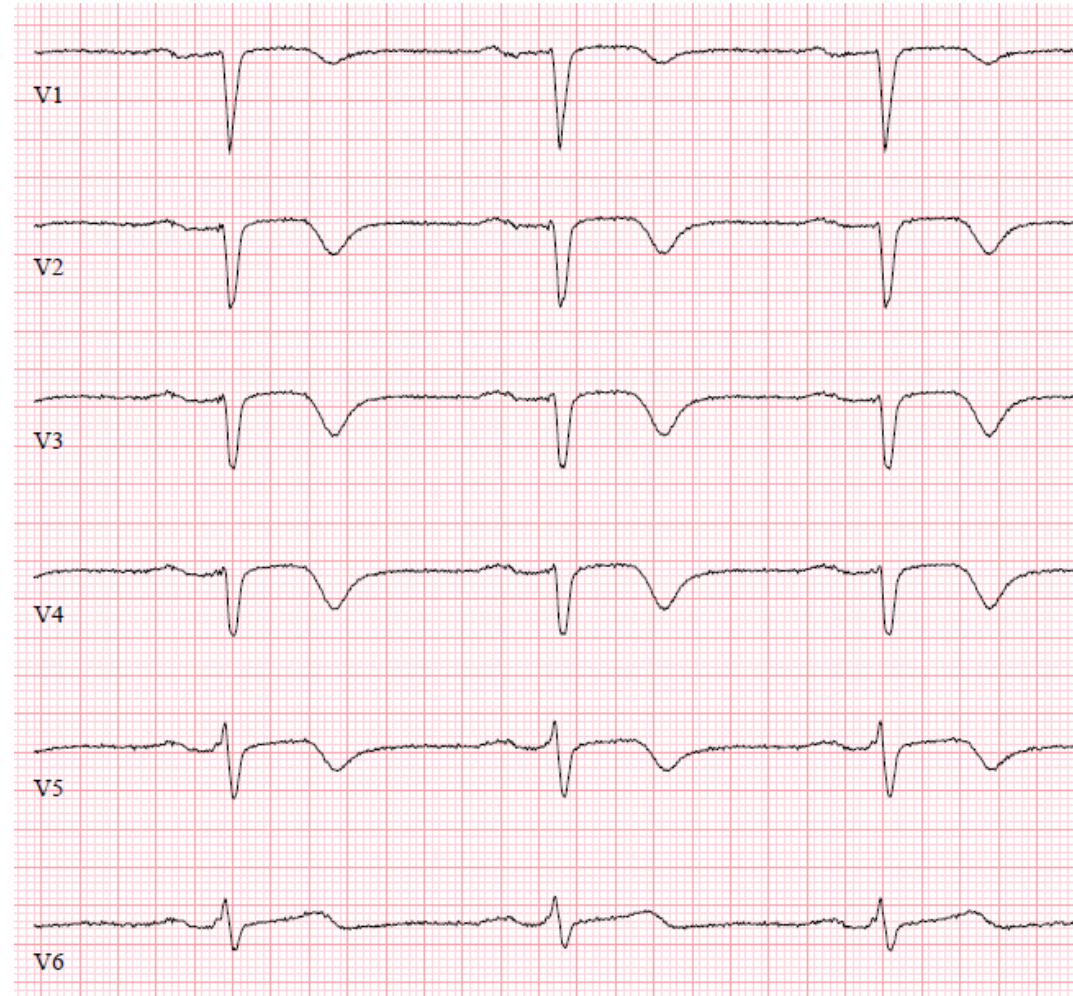
On siis kytkentävirhe - otetaan uusi EKG

68-v. nainen, ei sydänoireita

2 vuotta aikaisemmin

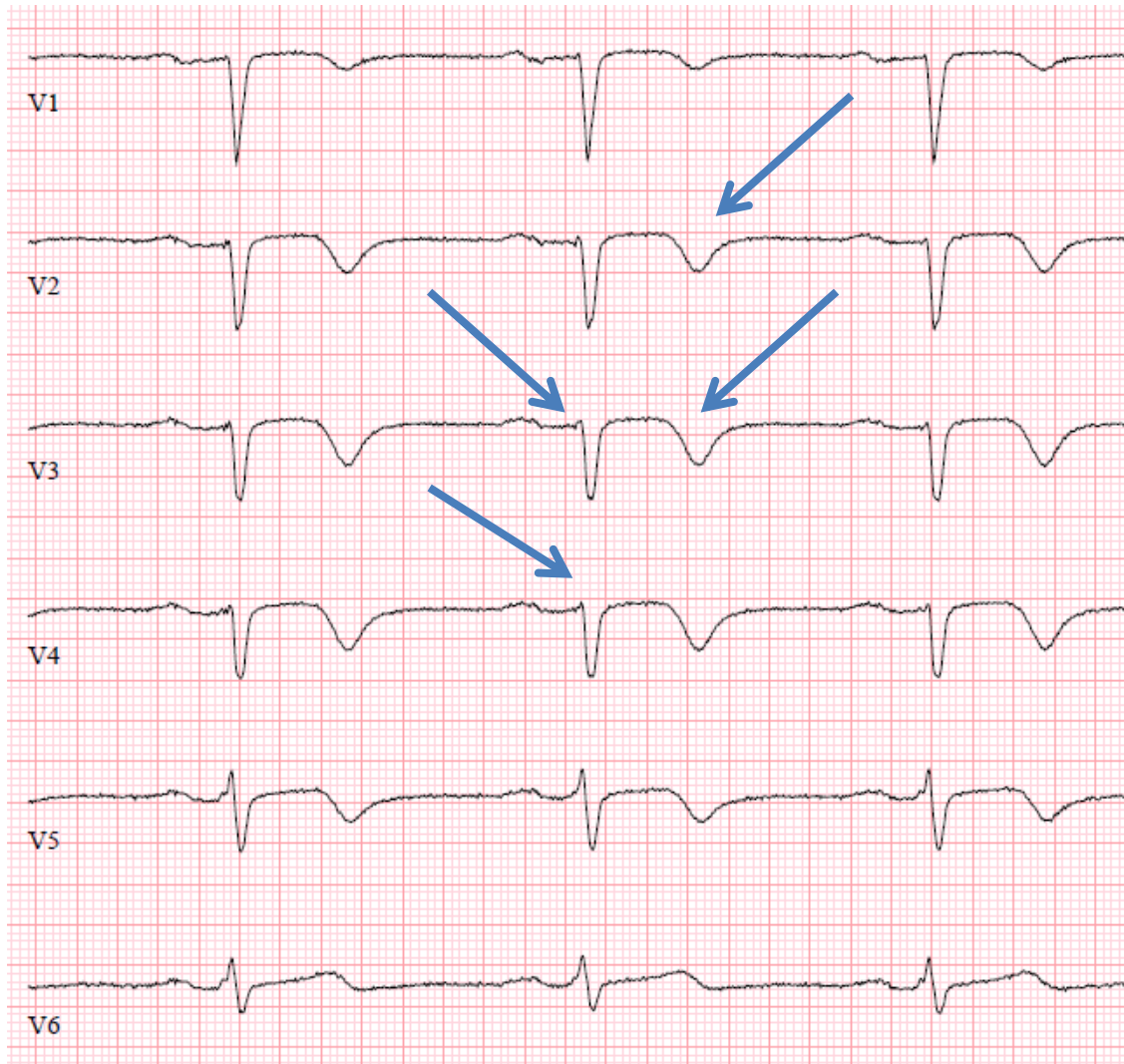


Tuore



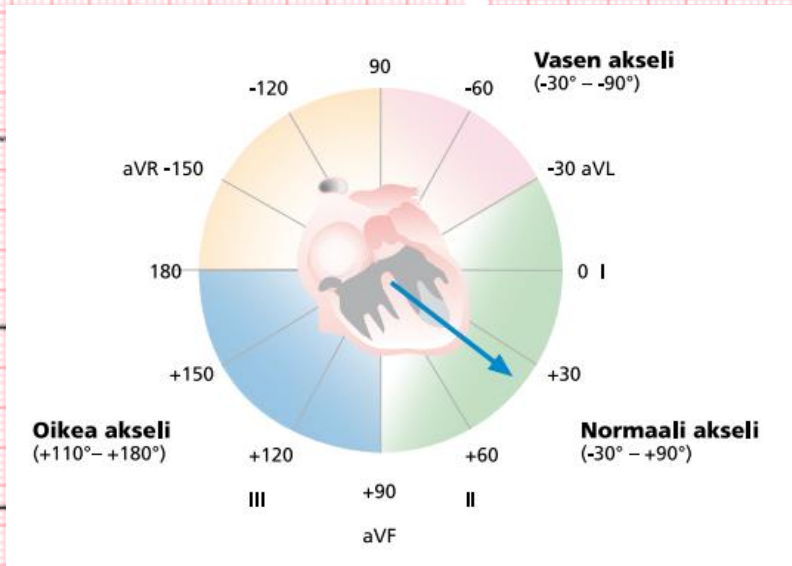
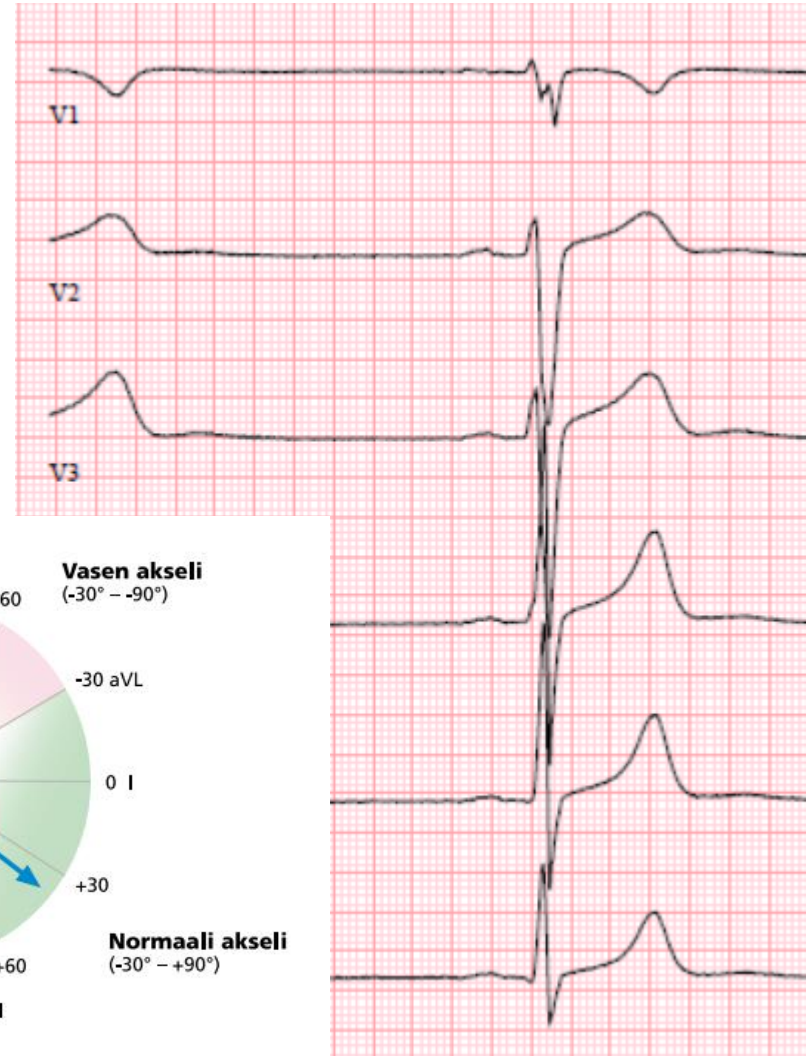
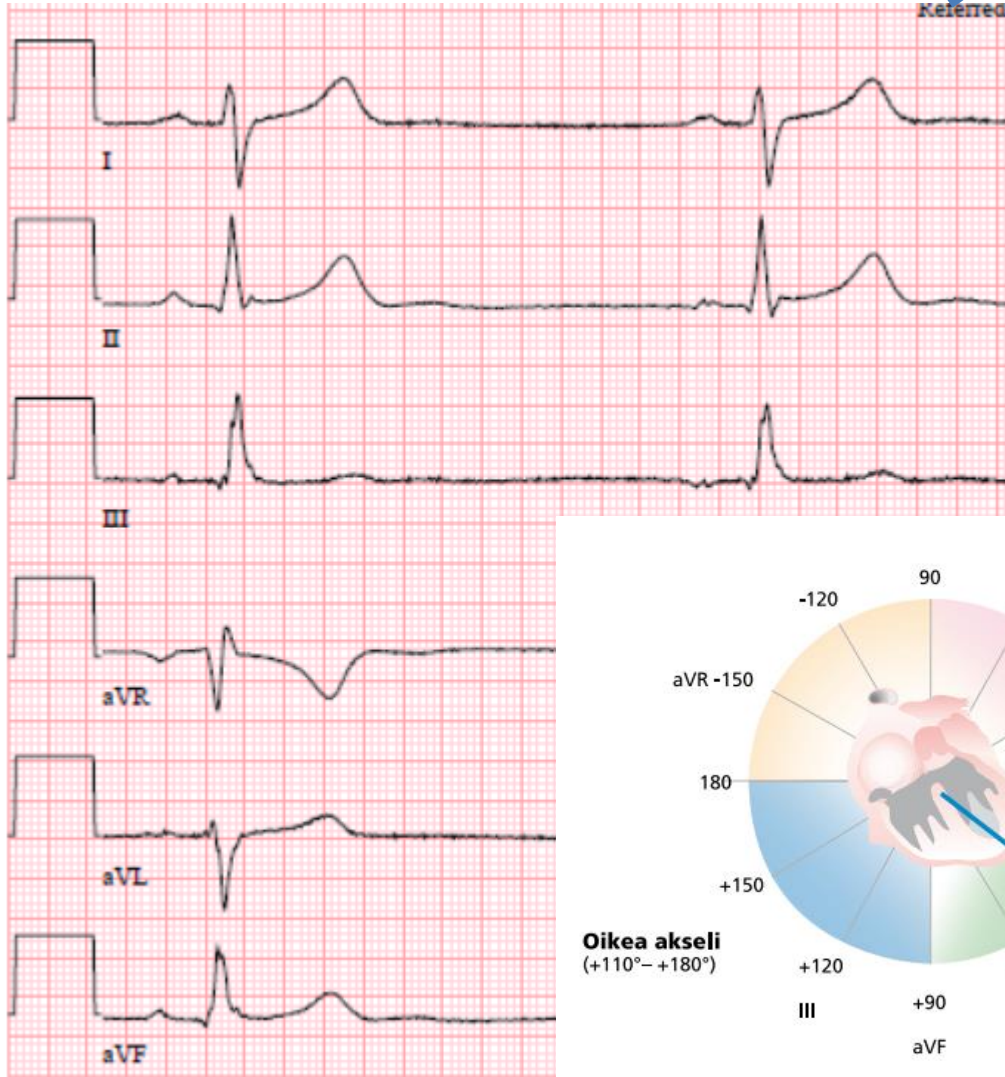
Melko tuore (T-inversiot) ”hiljainen” Q-aaltoinfarkti

Preop kardiologinen arvio tarpeen: vasemman kammion funktio, lääkitys, angioharkinta

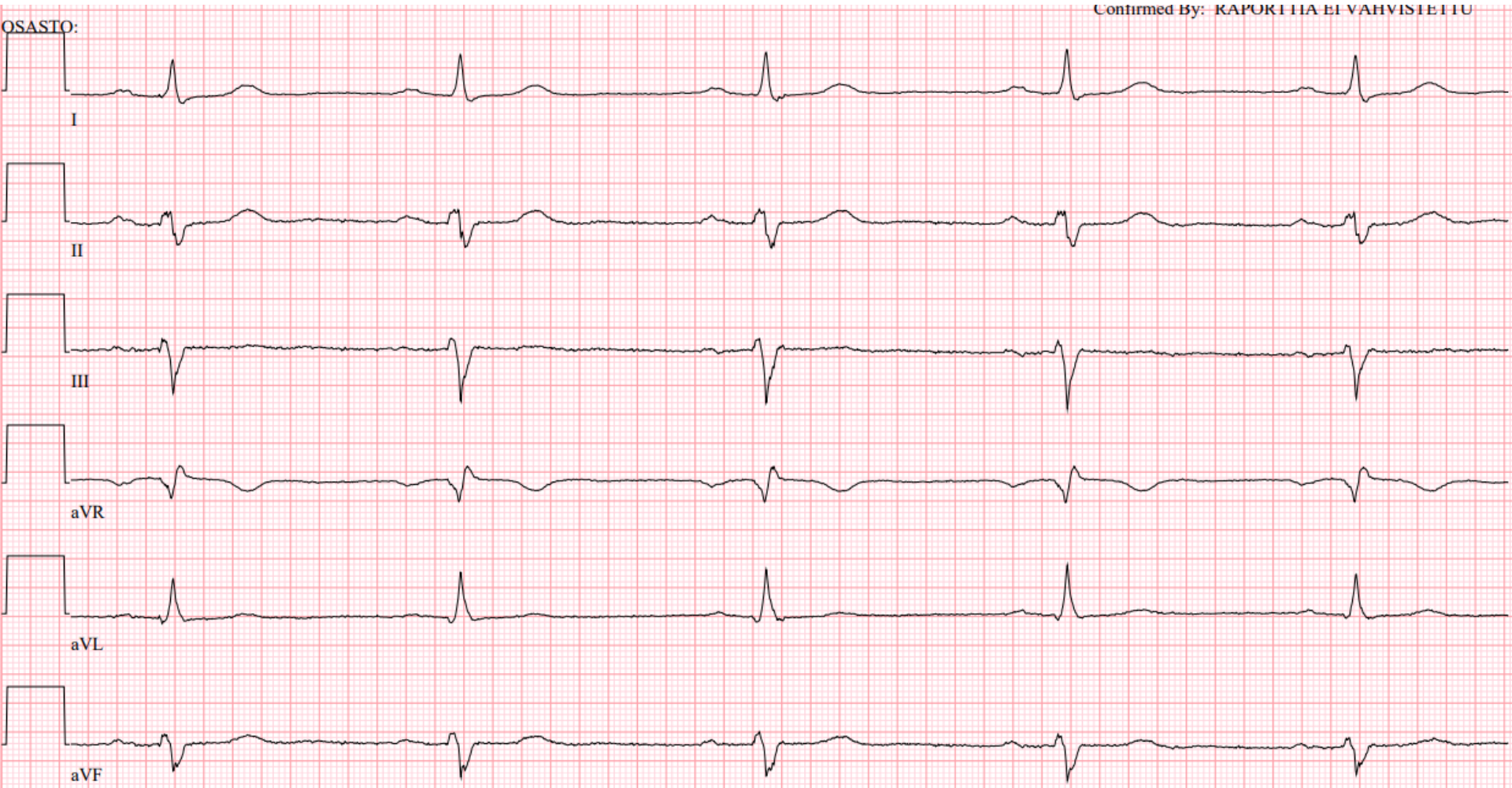


25-v, hoikka
Normaali EKG
"Pystysydän"

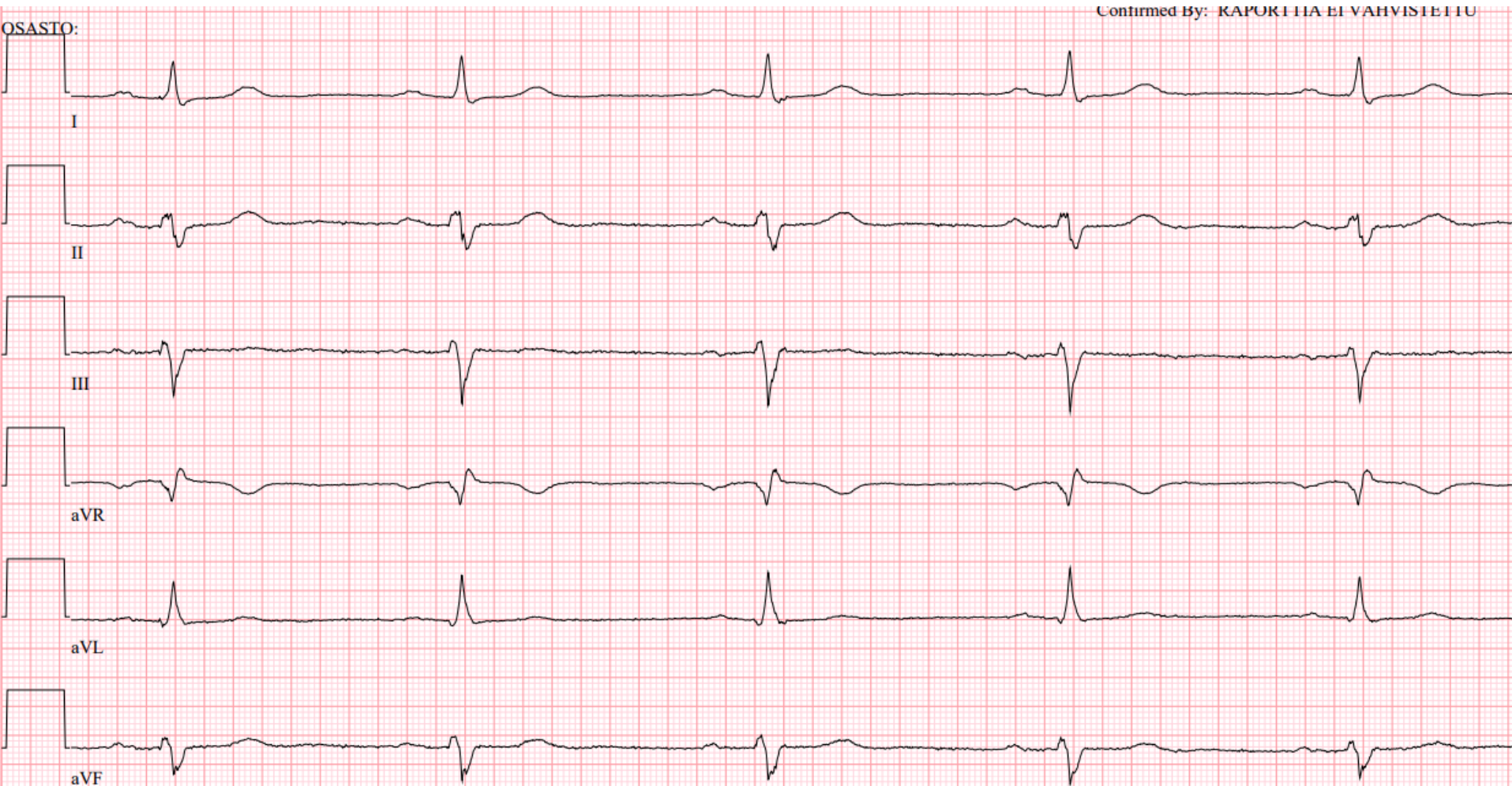
Vent rate	49	BPM	Marked sinus bradycardia with sinus arrhythmia
PR interval	152	ms	Rightward axis
QRS duration	106	ms	Abnormal ECG
QT/QTc	424/383	ms	No previous ECGs available
P-R-T axes	3/98	42	



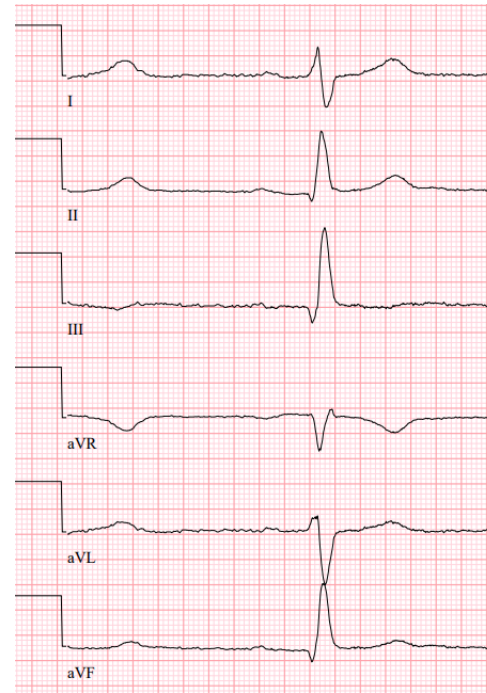
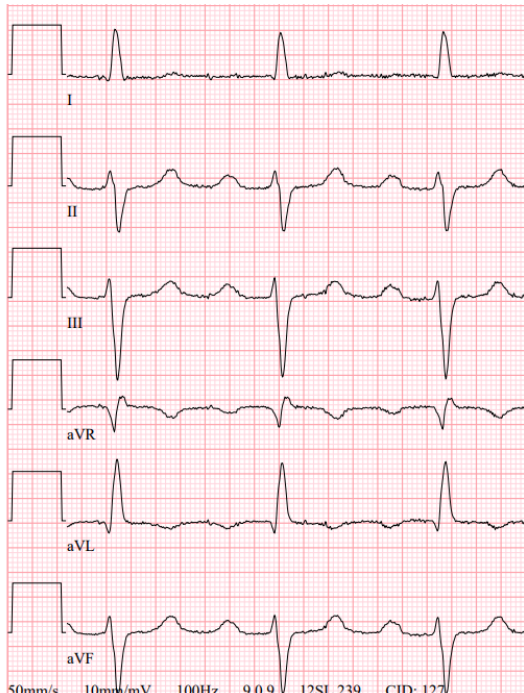
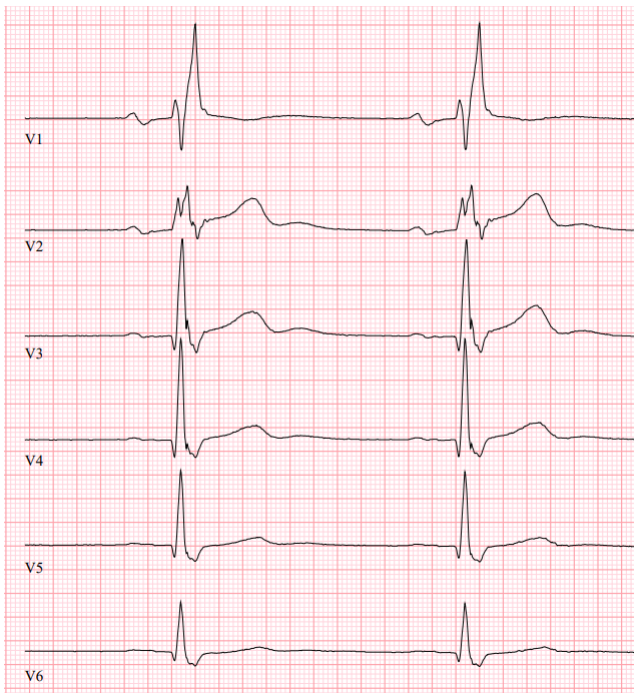
Vent. rate	58	BPM	Sinus bradycardia
PR interval	186	ms	
QRS duration	108	ms	Abnormal ECG
QT/QTc	398/390	ms	No previous ECGs available
P-R-T axes	39 -43	34	



län mukana QRS-akseli kääntyy usein vasemmalle ad -30°
> -30 usein etuhaarakkeen katkos, kuten tässä
Vanha muutos: ei jatkotutkimuksia



Konsultaatio ehkä tarpeen jos uusi löydös, ainakin jos uusia oireita, suorituskyky? Leikkaustyyppi?



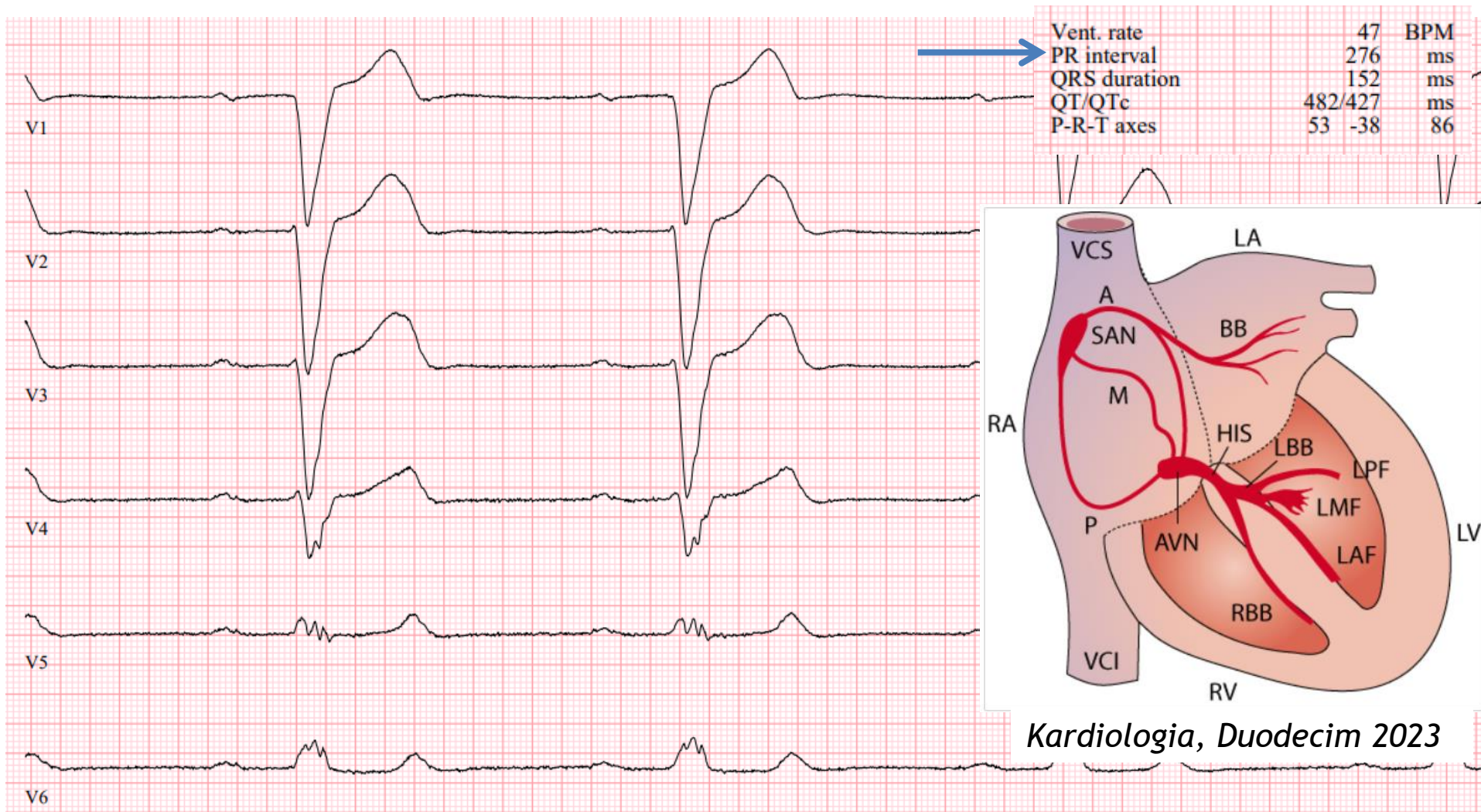
Oikea haarakatkos
rSR' V1

Etuhaarakekatkos
rS II, III, aVF
Akseli vasemmalle

Takahaarakekatkos
rS I, aVL
Akseli oikealle

Vasen haarakatkos (LBBB) ja I asteen eteis-kammiokatkos, voi kehittyä totaaliblokki

Tahdistinharkinta tarpeellinen

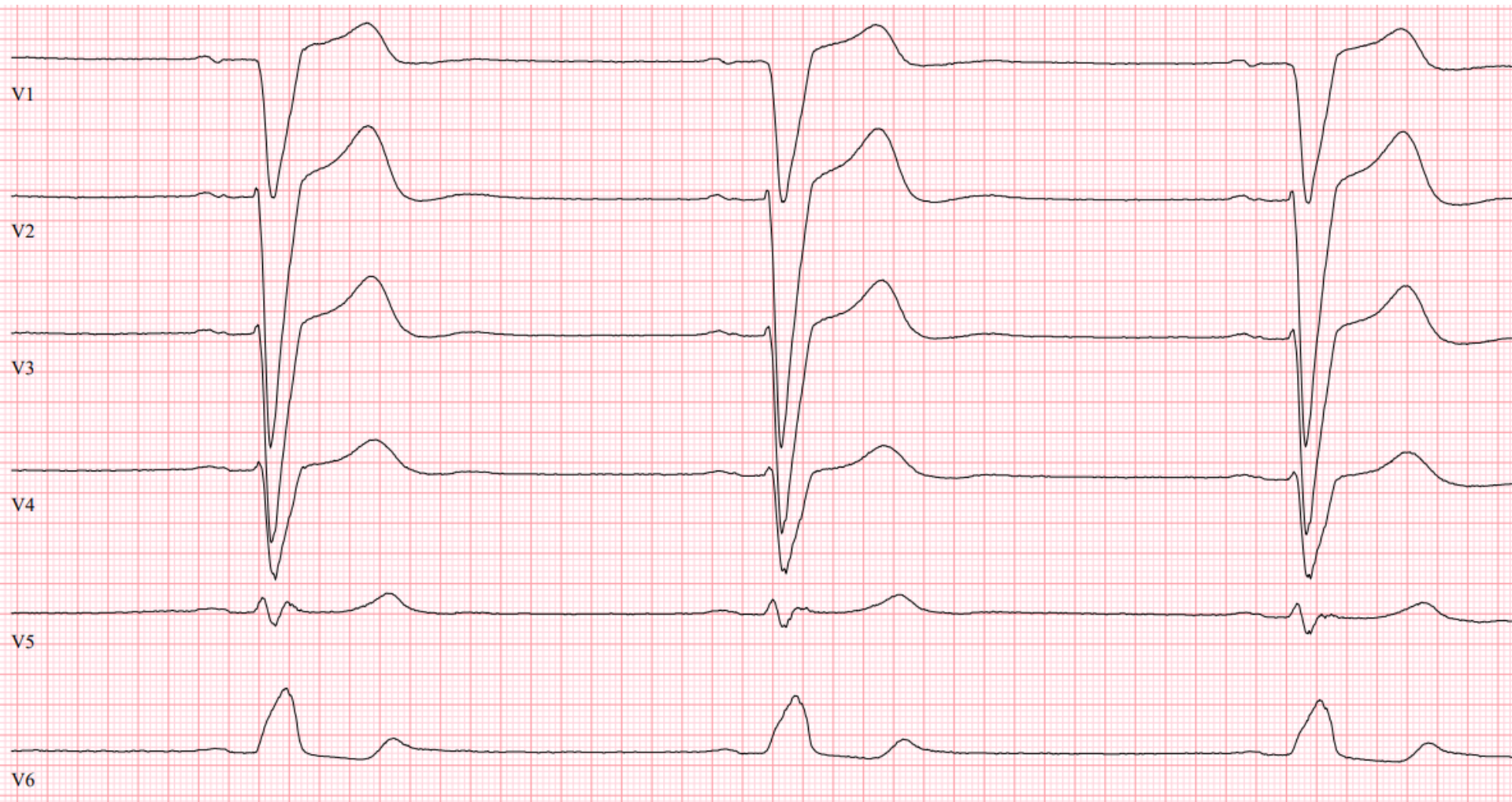


LBBB ja normaali PQ-aika, oireeton henkilö

Ei merkittävästi lisää leikkausriskiä

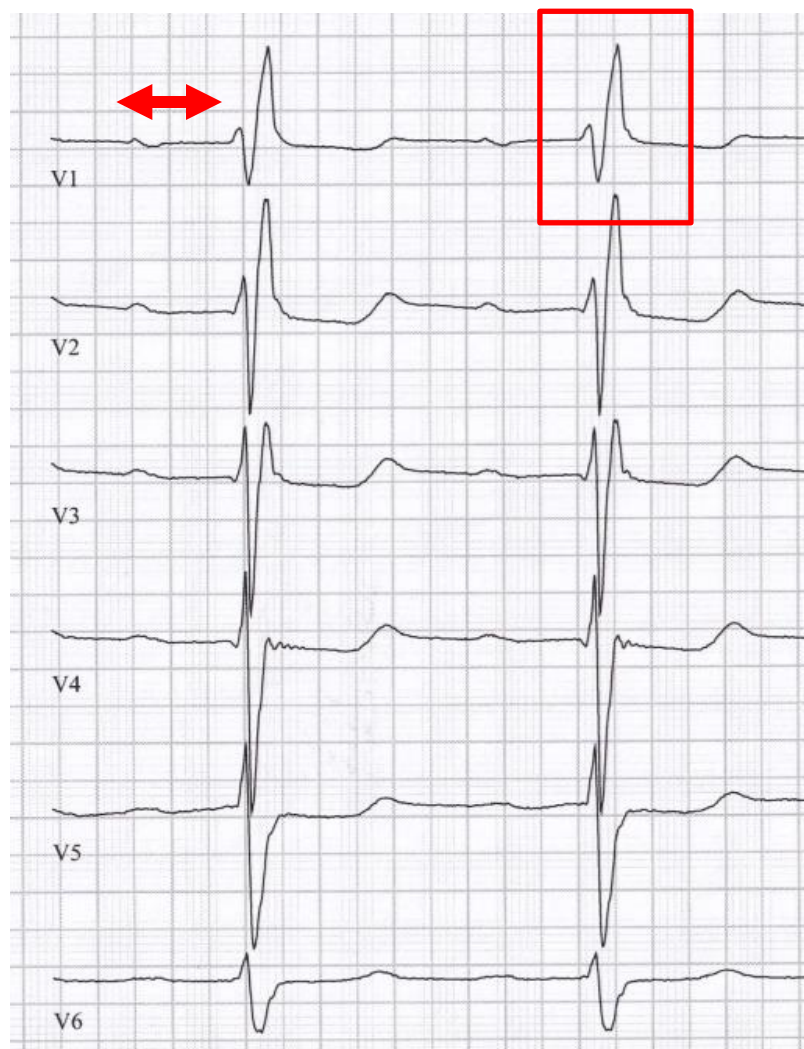
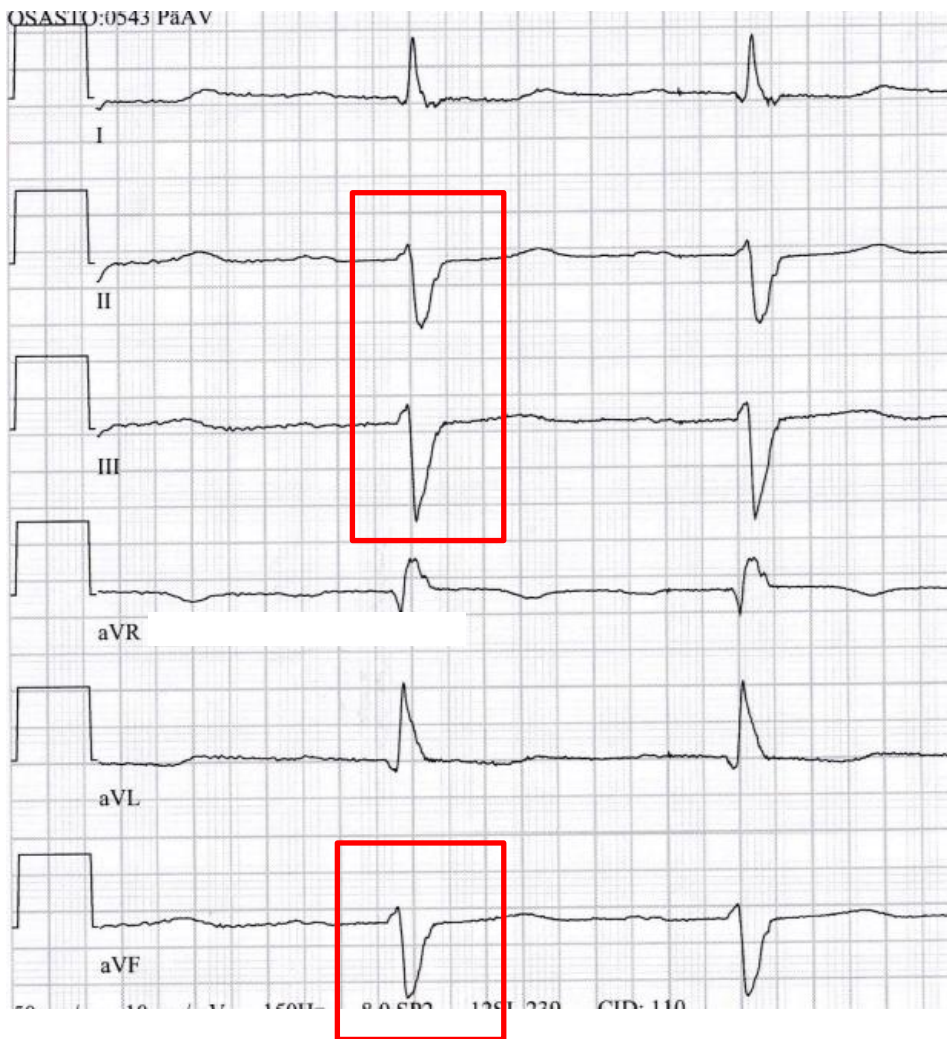
Mutta miksi syke 36/min ilman hidastavaa lääkitystä?

Sinussolmukkeen toimintahäiriö? Holter antaisi lisätietoa, oireet, suorituskyky ratkaisevia

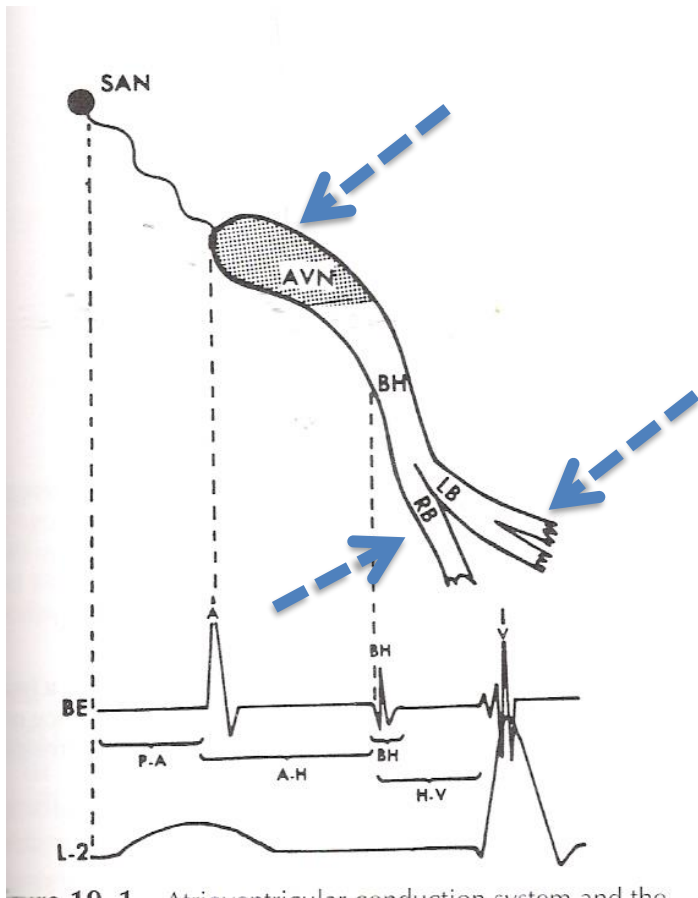


Pitkä PQ-aika, etuhaarakkeen katkos (LAHB) ja oikea haarakatkos (RBBB) - totaaliblokin riski

Leikkaustyypistä riippuen kardiologiseen arvioon



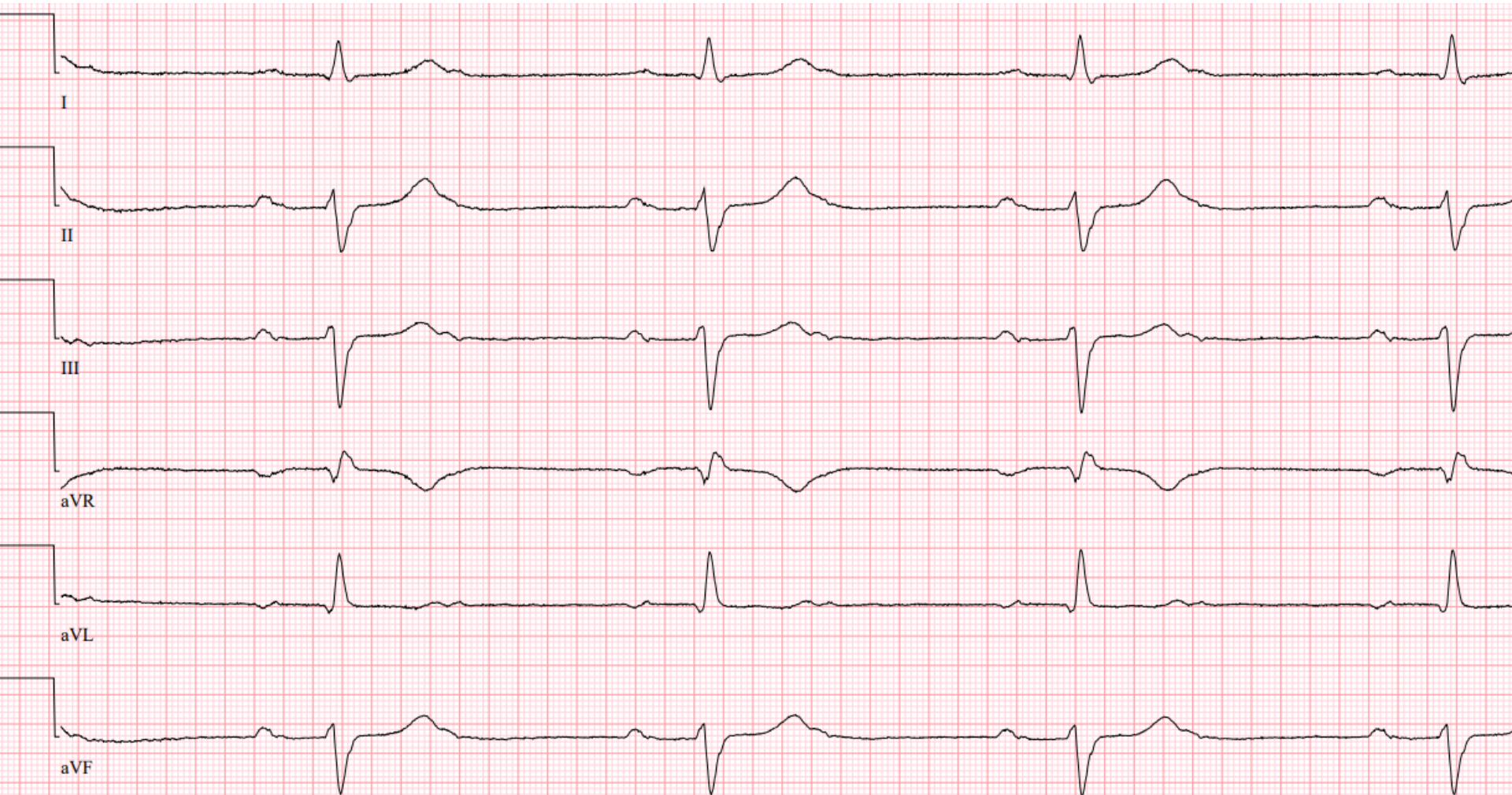
Vent. rate	53	BPM	Sinus bradycardia with 1st degree A-V block
PR interval	370	ms	Left axis deviation
QRS duration	166	ms	Right bundle branch block
QT/QTc	486/456	ms	Abnormal ECG
P-R-T axes	44 -39	36	When compared with ECG of 06-APR-2016 08:39, No significant change was found



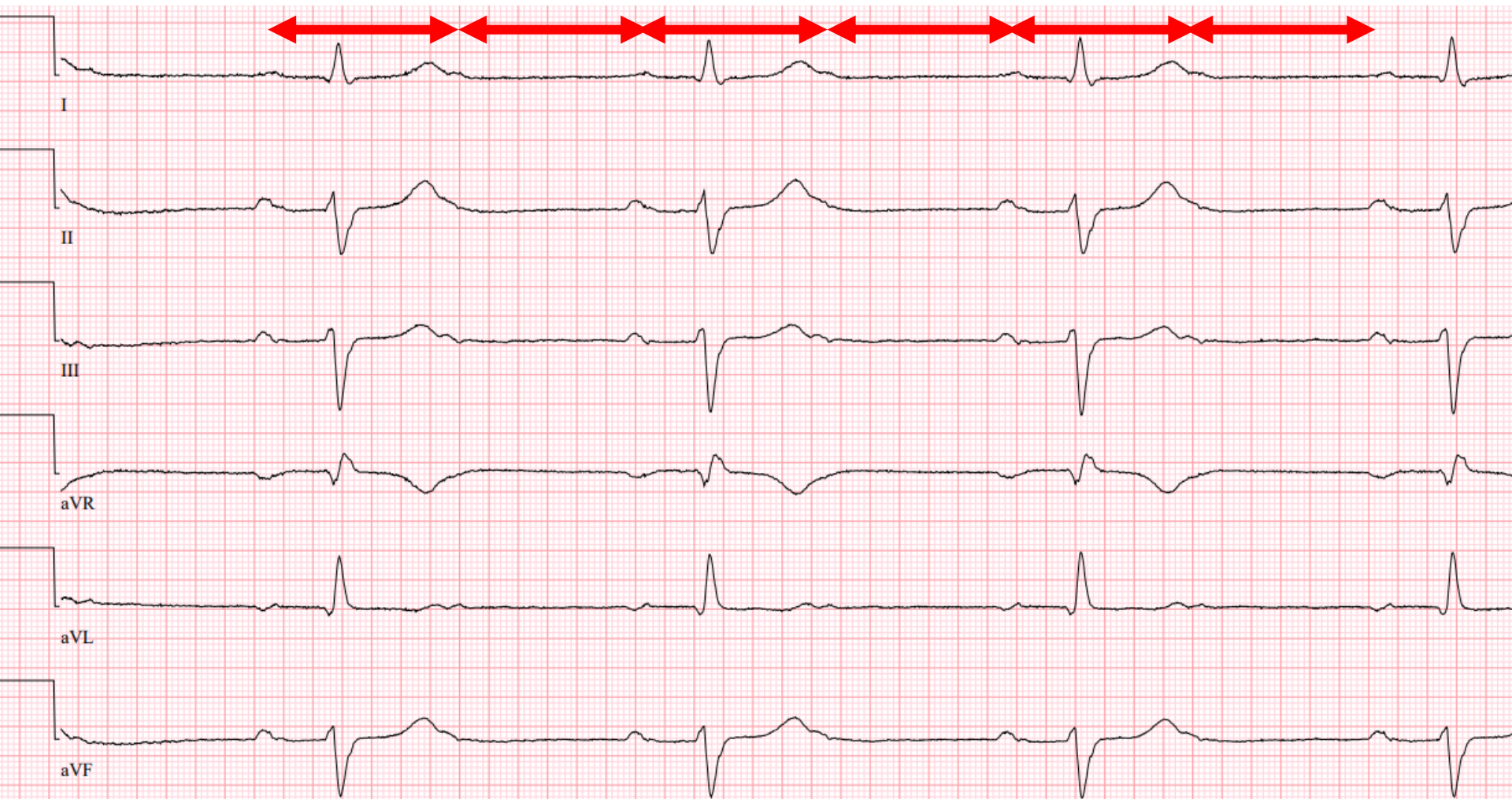
Potilaalla oli trifaskikulaariblokki eli johtorataavikaa useassa kohdassa

Vent. rate	47	BPM
PR interval	250	ms
QRS duration	112	ms
QT/QTc	460/411	ms
P-R-T axes	63 -60	56

HIDAS SINUSRYTMI
PIDENTYNYT PR-AIKA
EPÄTAVALLINEN AKSELIN KÄÄNTYMINEN VASEMMALLE
VASEN ETUHAARAKEKATKOS
QRS(T)-AKSELIN POIKKEAVUUS

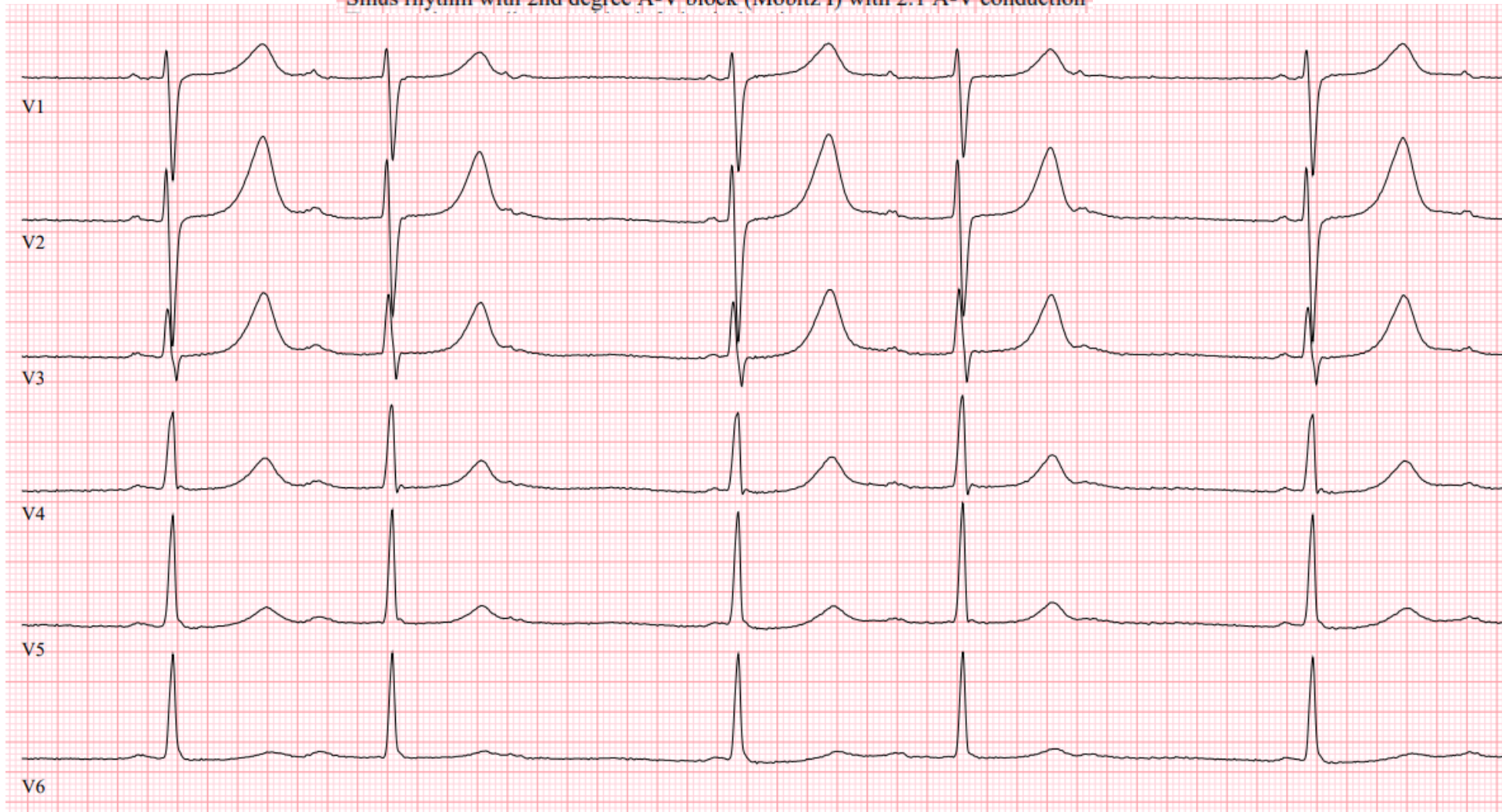


On 2:1 katkos: joka toinen P-aalto ei johdu
Käytännössä Mobitz 2-tyyppinen II asteen eteis-kammiokatkos
Totaaliblokin riski. Tahdistinarvio tarpeen

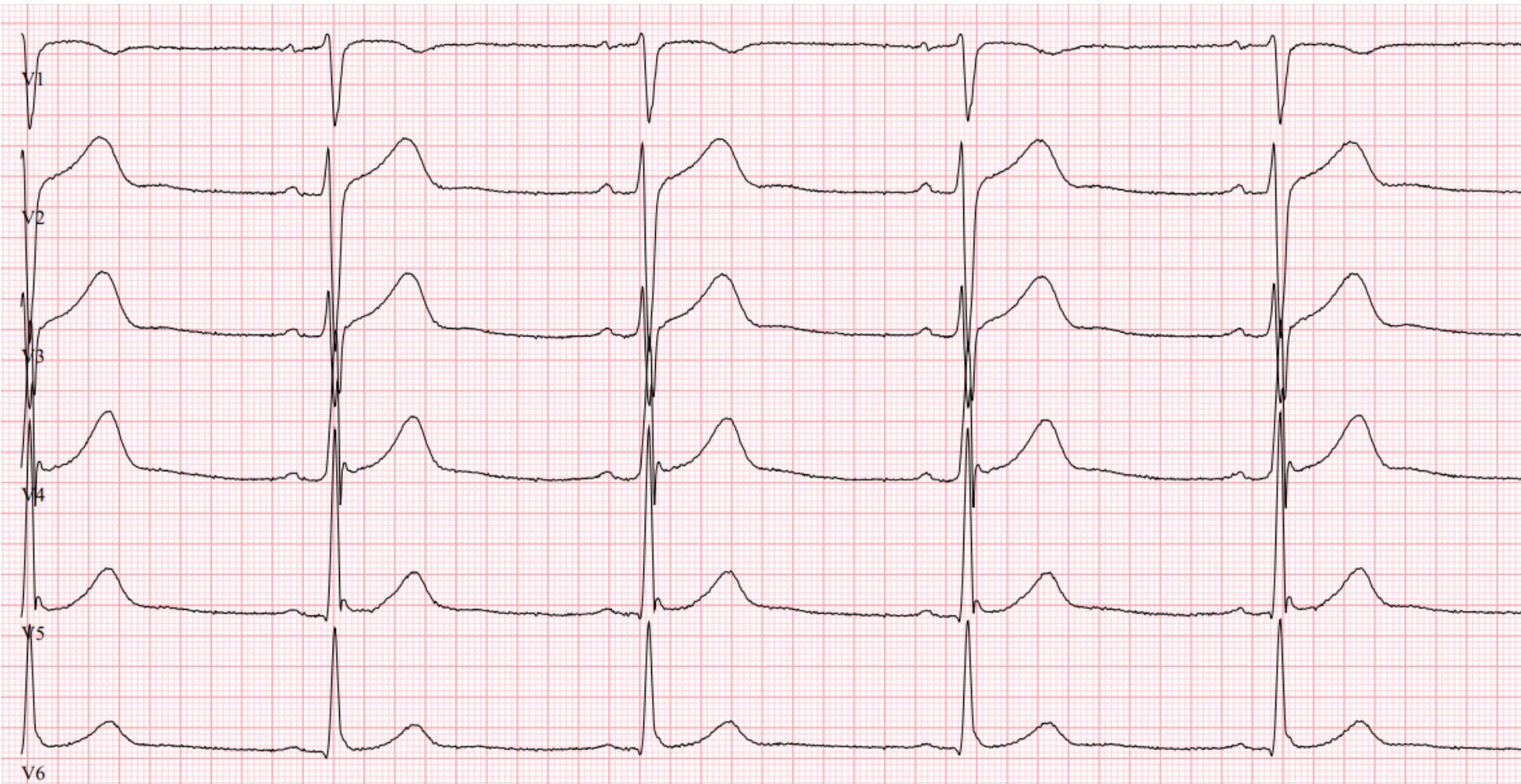


Mobitz 1-tyyppin II asteen AV-katkos (Wenckebach-ilmiö) ja kapea QRS: yleensä harmiton oireettomalla, vagaaliset ärsykkeet voivat aiheuttaa bradykardiaa

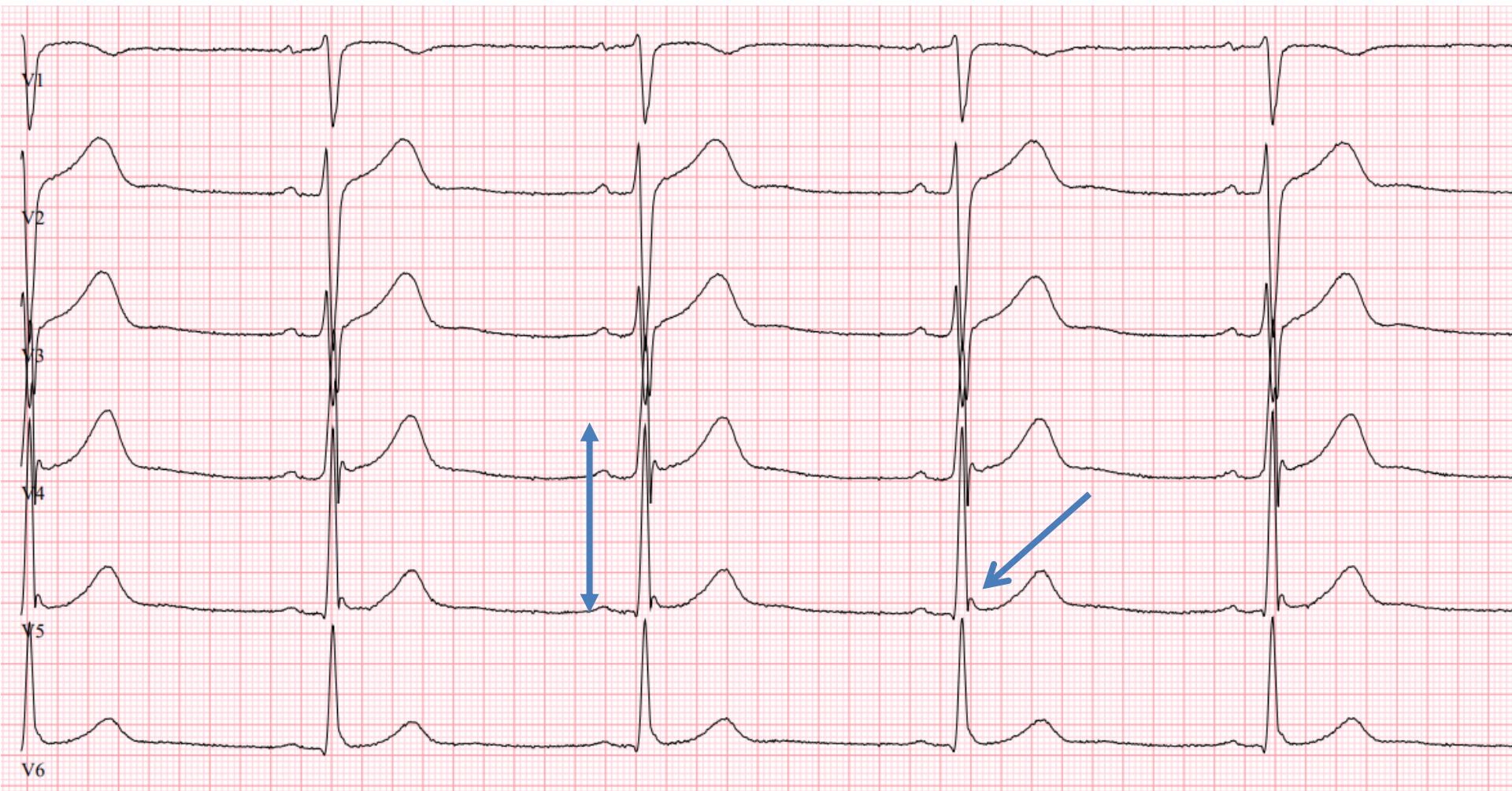
Sinus rhythm with 2nd degree A-V block (Mobitz I) with 2:1 A-V conduction



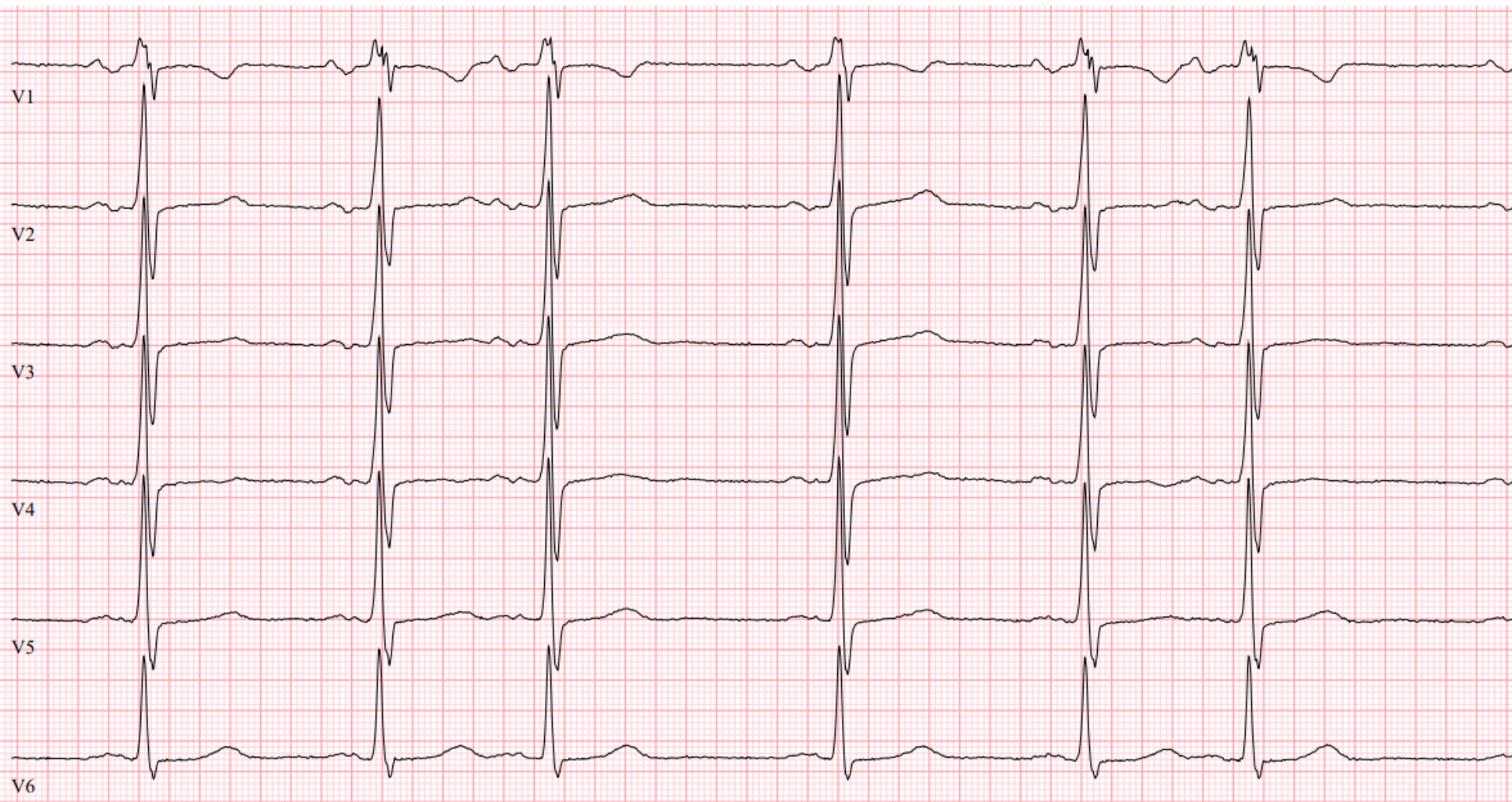
Normal sinus rhythm
Voltage criteria for left ventricular hypertrophy
Abnormal ECG
When compared with ECG of 13-JUN-2018 07:58,
No significant change was found



J-aalto, ST-nousu, korkea T-aalto → hyvänlaatuinen varhainen repolarisaatio + LVH ilman kuormitusmuutosta: ei vaikuta leikkausriskiin



Korkea R/S-suhde V1 ja V2: oikean kammion hypertrofia
Keuhkovaltimopaine koholla, toistuvat keuhkoemboliat??
Kardiologinen arvio tarpeen

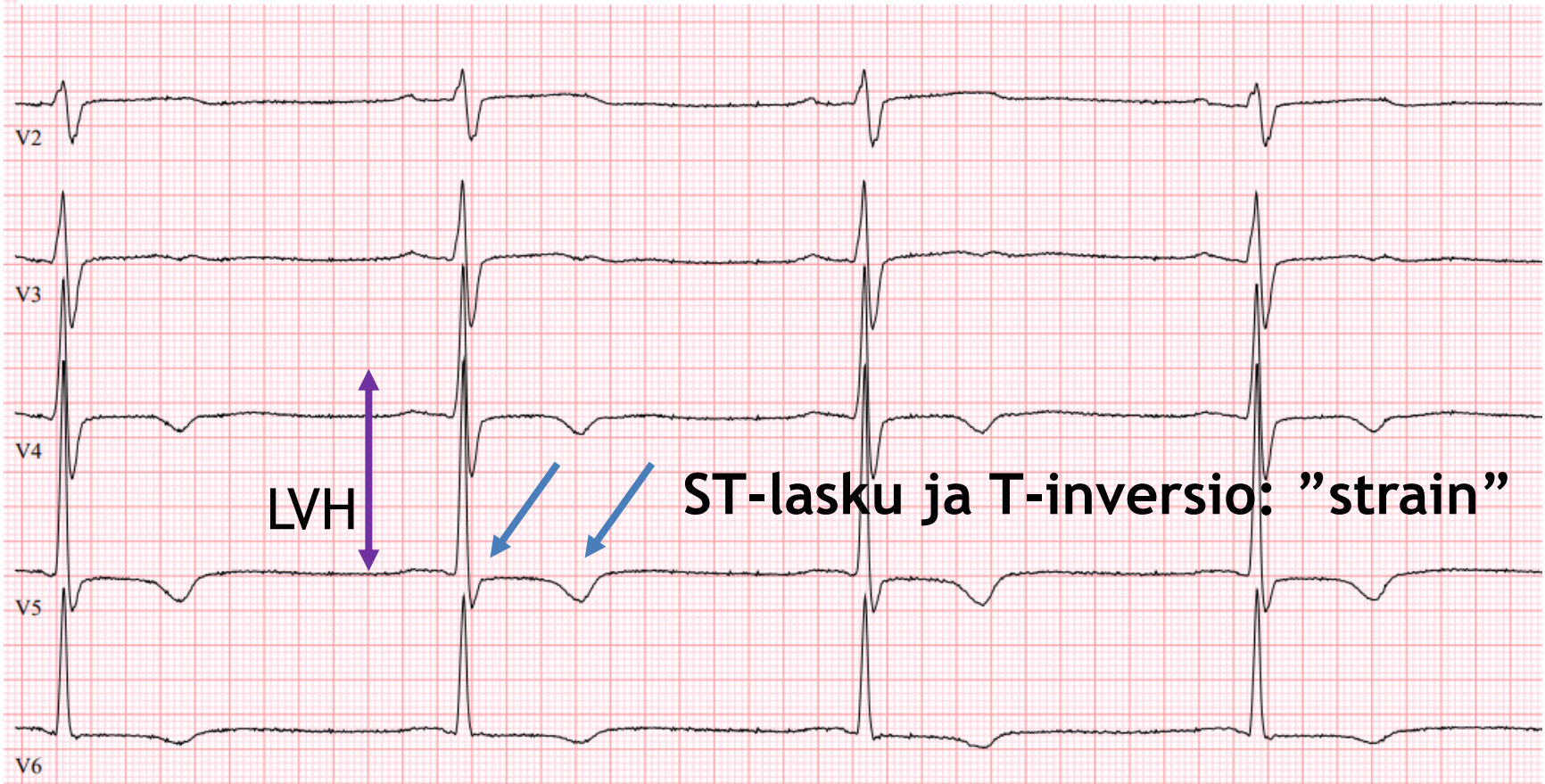


T-aallon inversion aiheuttajia

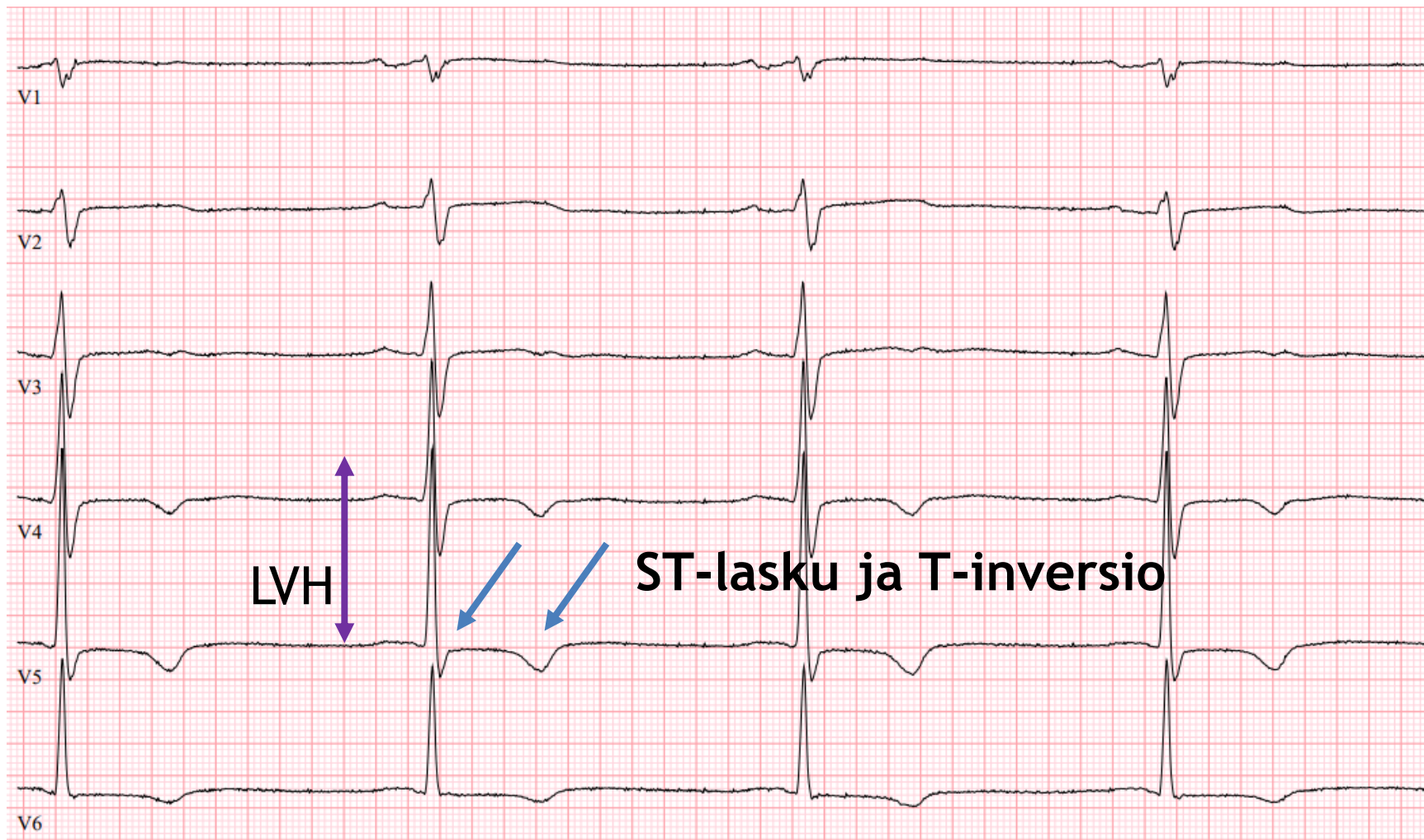
- Primaariset
 - ACS, keuhkoembolia, aivoverenvuoto, takotsubo (ruukkusydän) ja muut akuutit
 - **Myokardiitin jälkeen ad kuukausia**
 - **Sydäninfarktin jälkeen joskus pysyvä**
 - Persistoiva juveniili
 - Toiminnallinen (hyperventilaatio, sympatikustonus)
 - Hypokalemia
 - Hypertrofinen kardiomyopatia, arytmogeeninen kardiomyopatia
 - LQTS (pitkä QT-oireyhtymä)
 - Sepelvaltimoanomalia
- Sekundaariset
 - Haarakatkos
 - Kammiotahdistus
 - Varhaisaktivaatio/WPW
 - Sähköinen muisti
 - LVH, RVH

*T-inversio = negatiivinen T-aalto muualla kuin III, aVR tai V1

Vasemman kammion kuormitus ("strain")
sivuseinäkykennöissä. Usein LVH:n kanssa.
Läppävika? Kardiomyopatia? Verenpainetaudin aiheuttama
sydänkuormitus?



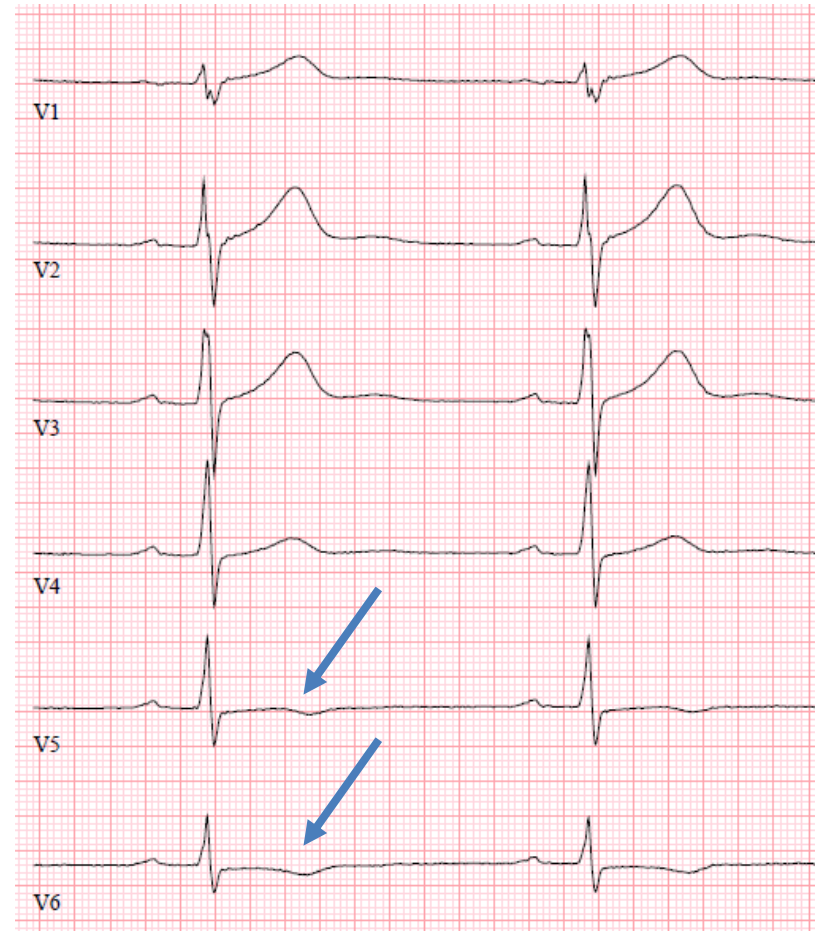
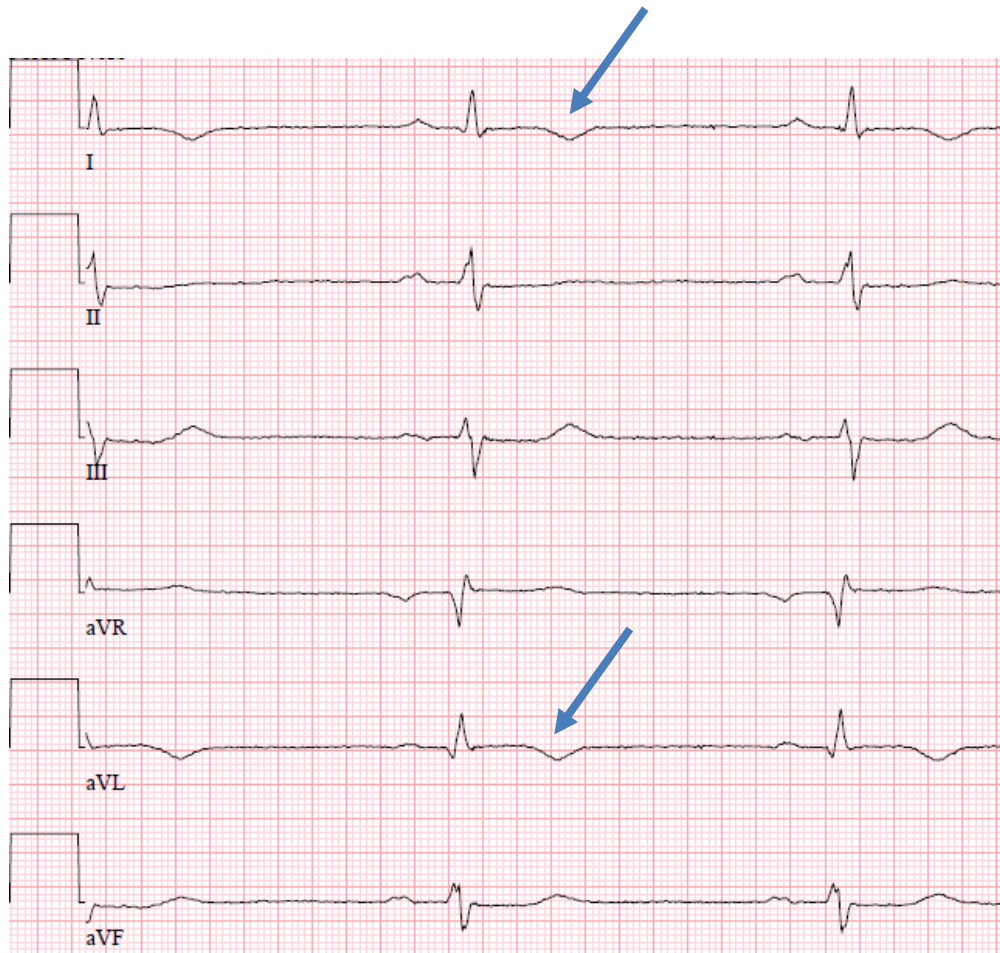
Diastolinen dysfunktio (keuhkopöhöriski) todennäköinen.
Pahentavat tilannetta: hypovolemia, perifeerisen
vastuksen lasku ja takykardia. Herkästi kardiologille, jollei
ole aiemmin selvitelty.



T-inversiot sivuseinäkytkennöissä

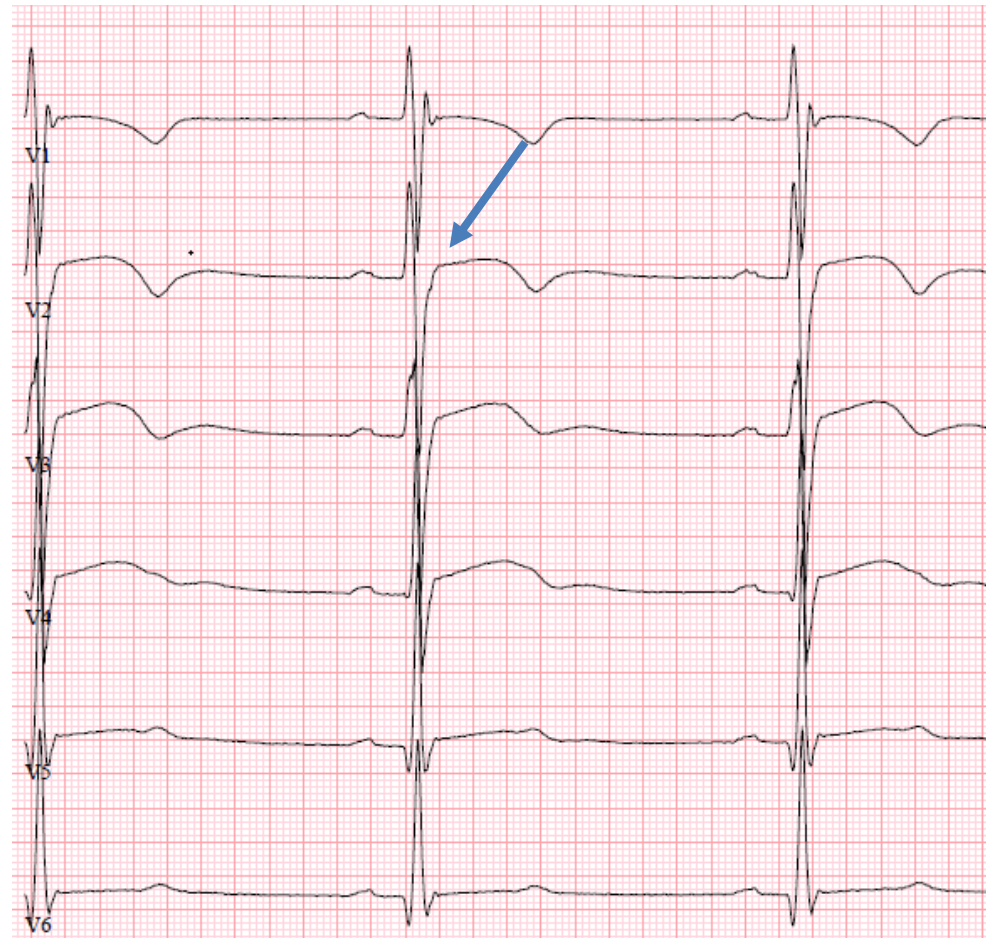
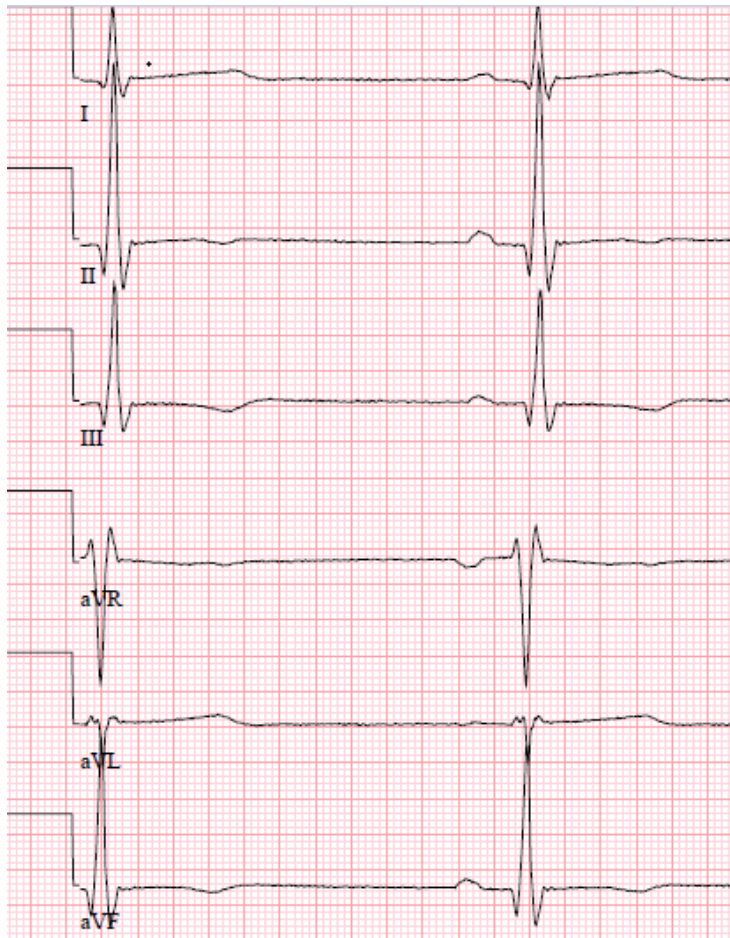
Sepelvaltimotauti, sydänlihastulehdus, kardiomyopatia.

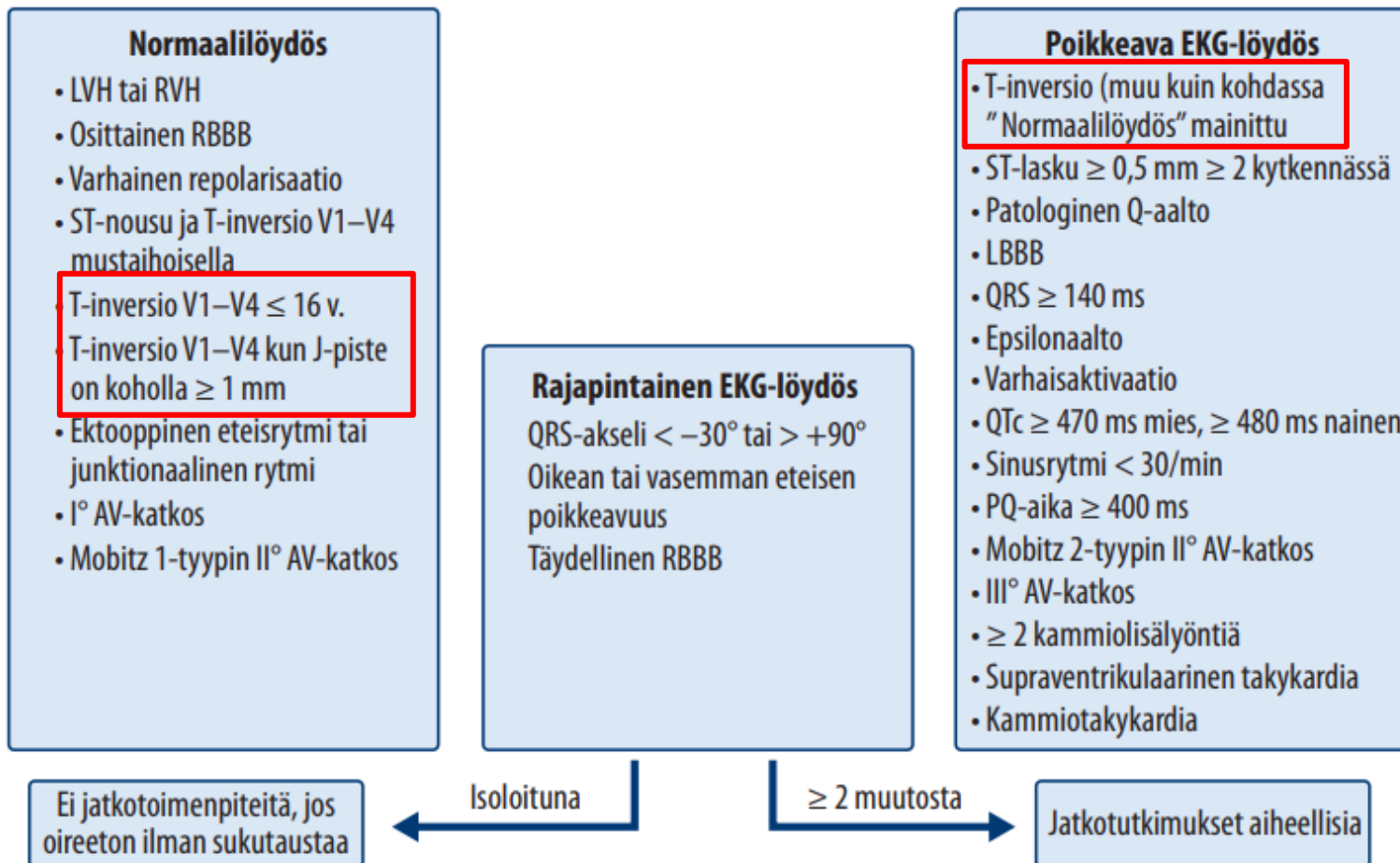
Tuskin vaikuttaa leikkausriskiin oireettomalla, jossain vaiheessa tutkittava.



23-v. mies, kestävyysurheilu

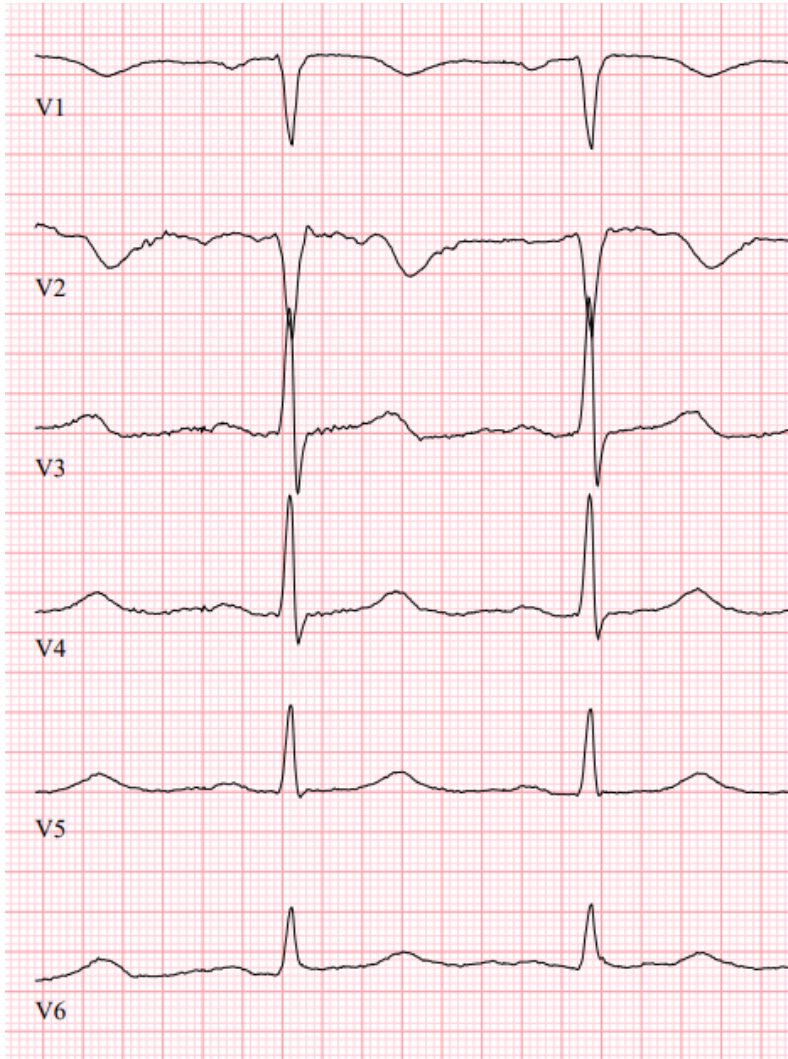
Hyvänlaatuinen T-inversio V2:ssa koska J-piste koholla ≥ 1 mm



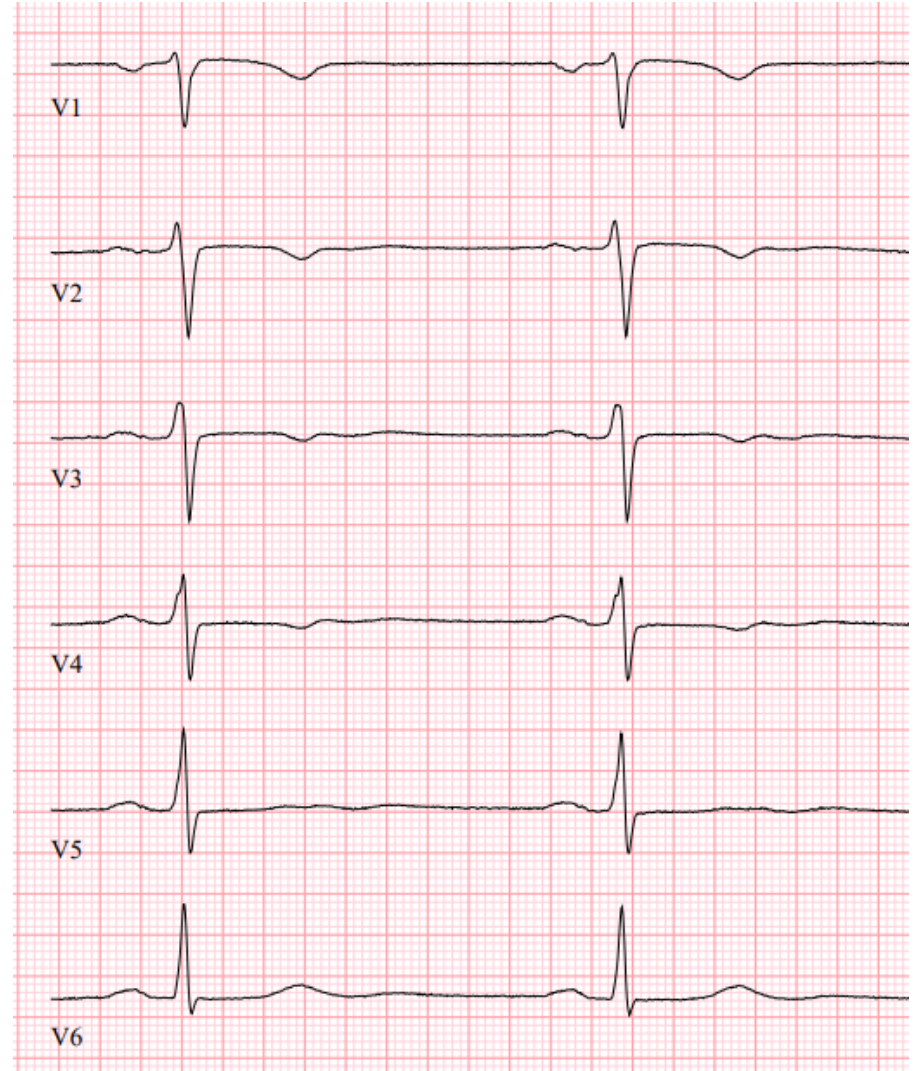


Nikus , K & Parikka , H 2021 , ' Aikuisurheilijan EKG-muutokset ' , Duodecim , Vuosikerta. 137 , Nro 4 , Sivut 411-419 . < <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo16077.pdf> >

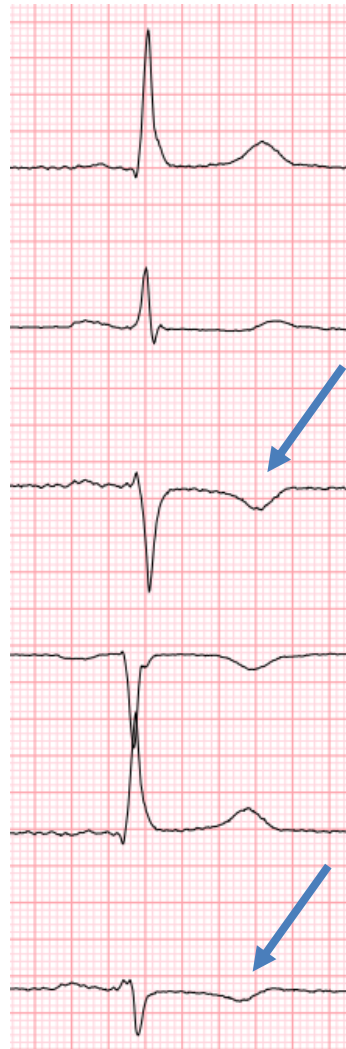
Syvä T-inversio V2, lähes Q-aalto V1-V2 → todennäköinen sairastettu sydäninfarkti



Pienet T-inversiot V2-V4 ainoana löydöksenä: tuskin kliinistä merkitystä

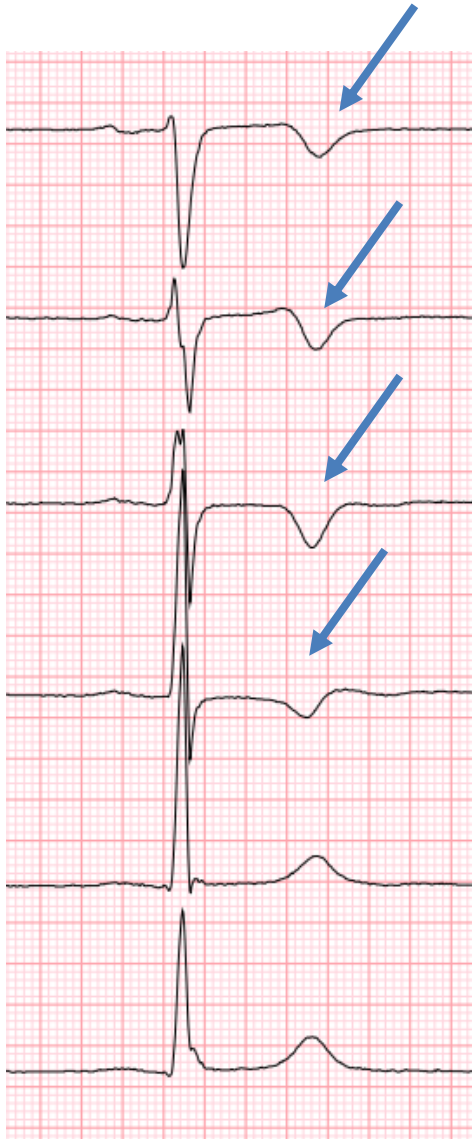


Ajoittainen vasen haarakatkos ja sähköinen muisti (cardiac memory): T-inversiot tulevat kytkentöihin, joissa negatiivinen QRS haarakatkoksessa



Sähköinen muisti (cardiac memory)

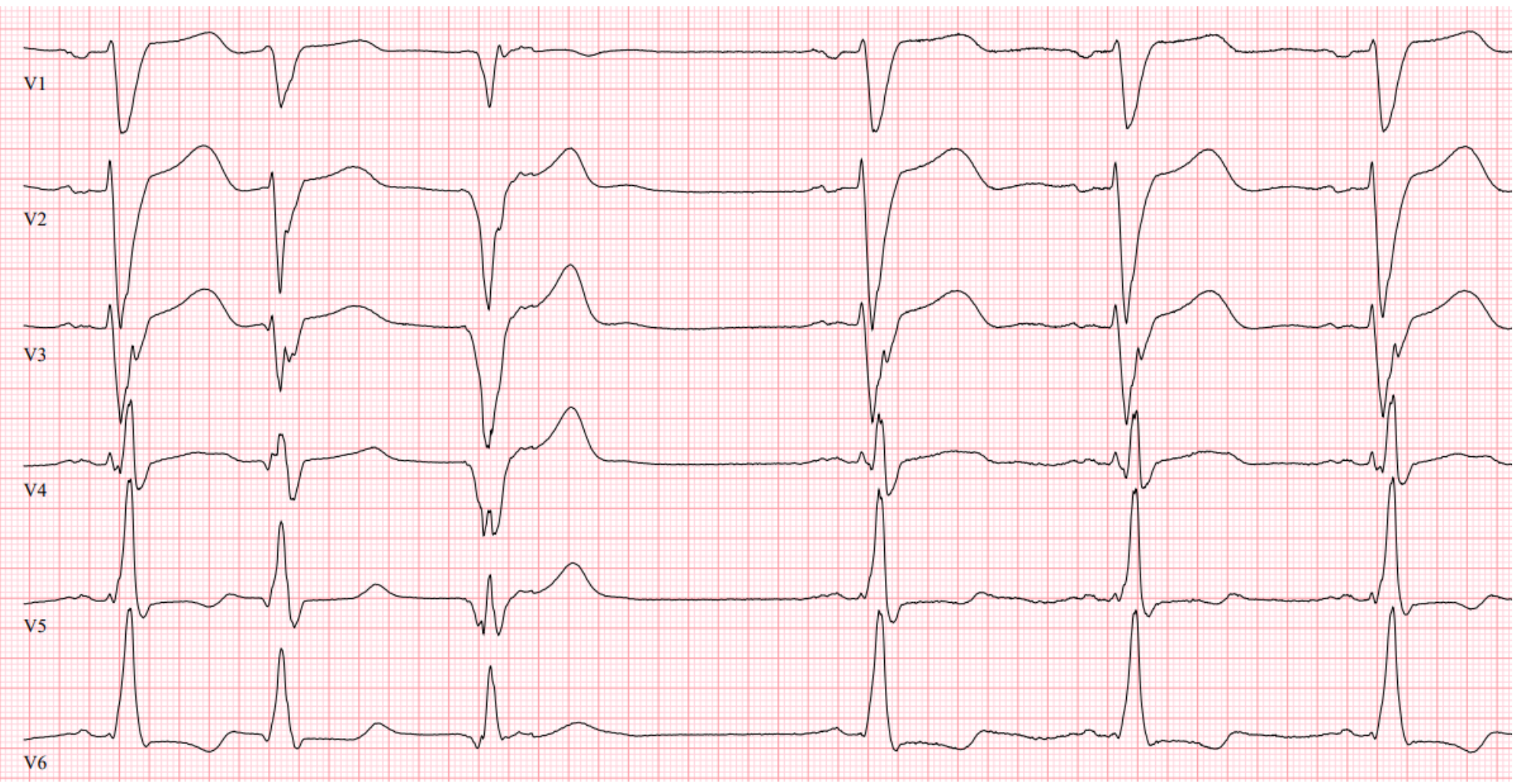
Hyvänlaatuinen EKG-muutos



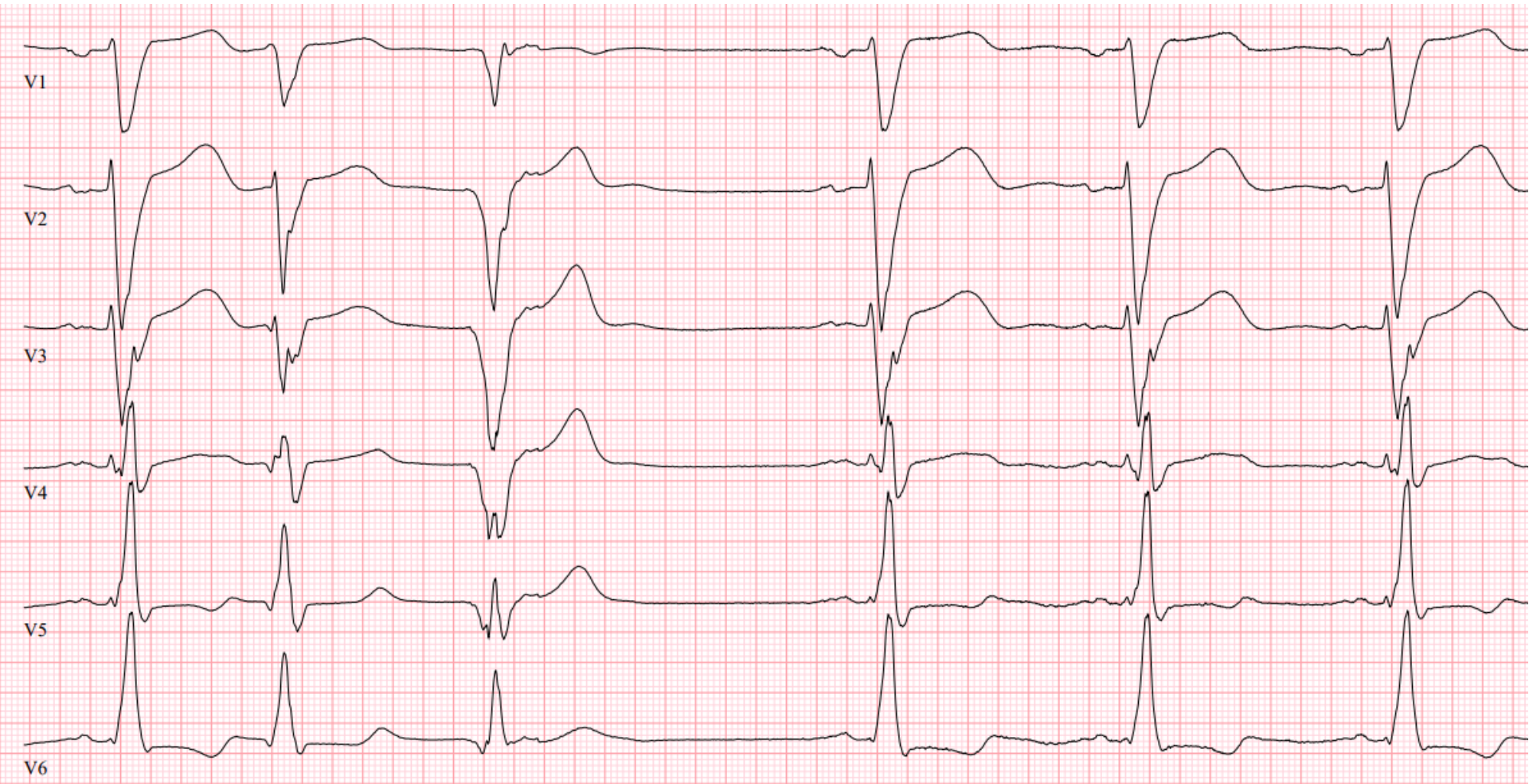
Vent. rate 70 BPM
PR interval 164 ms
QRS duration 152 ms
QT/QTc 458/494 ms
P-R-T axes 62 -34 115



Sinus rhythm with Premature supraventricular complexes and with occasional Premature ventricular complexes
Possible Left atrial enlargement
Left axis deviation
Left bundle branch block
Abnormal ECG
When compared with ECG of 26-FEB-2023 19:39,
Premature ventricular complexes are now Present
Premature supraventricular complexes are now Present



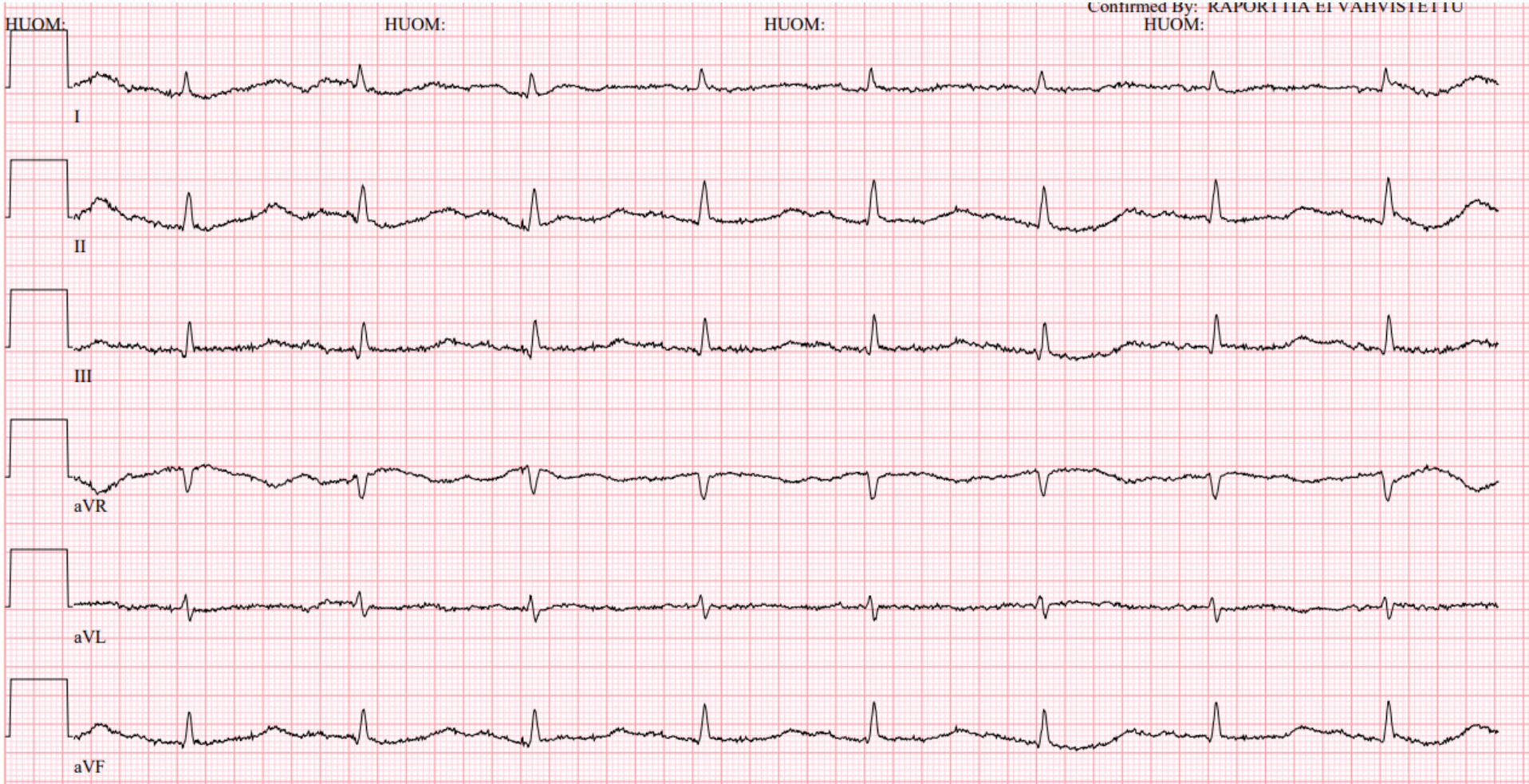
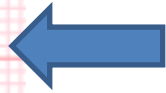
QRS-kesto yli 120 ms, ei vasen eikä oikea haarakatkos
Epäspesifinen kammionsisäinen johtumishäiriö
Liittyy lähes aina sydänlihasongelmaan, usein alentunut
vasemman kammion funktio



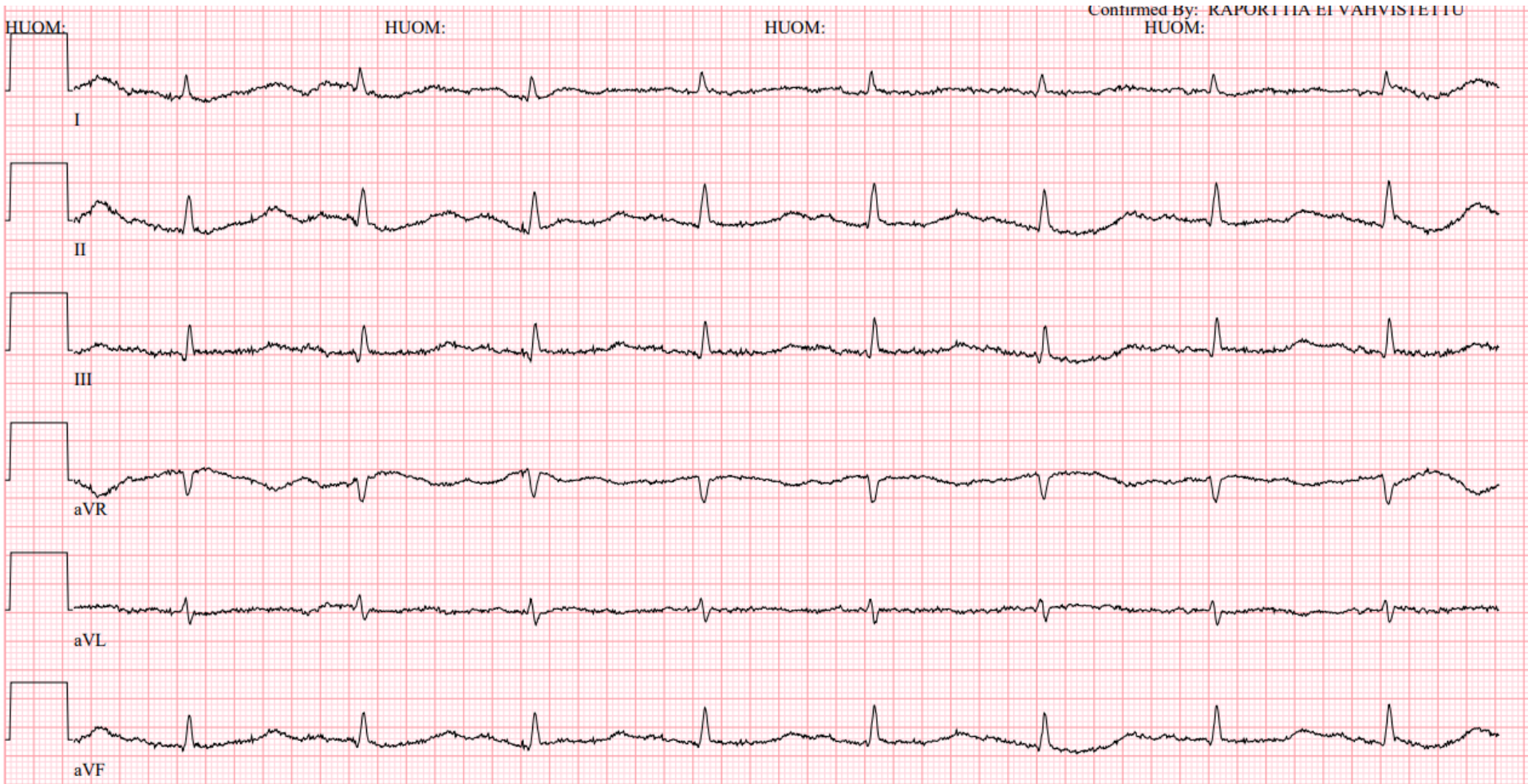
Rytmihäiriöt

- ”Sydämen hyvänlaatuinen, tavallista runsaampi lisälyöntisyys on yleistä, eikä suurentane leikkauskomplikaatioiden riskiä, vaikka anestesia-aineet voivatkin väliaikaisesti lisätä lisälyöntisyyden esiintyvyyttä
- Muutkaan yksittäiset rytmipoikkeavuudet tai sattumalöydöksenä havaitut haarakatkokset eivät yleensä ole ongelmallisia, jolleivät ne ole muun sydänsairauden oireita”

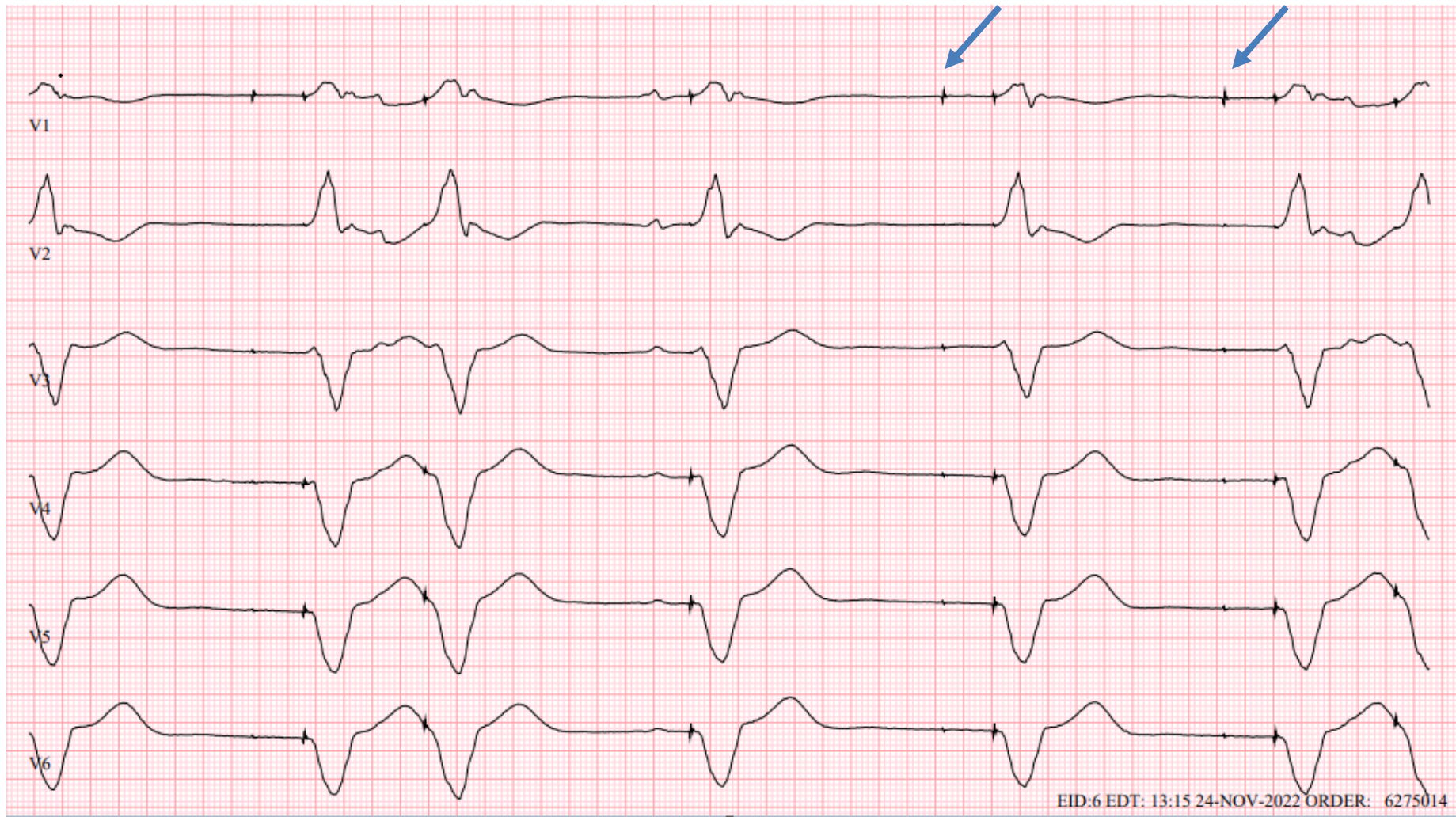
Vent. rate	98	BPM
PR interval	156	ms
QRS duration	82	ms
QT/QTc	416/531	ms
P-R-T axes	13 67	65



Kammiotakykardian riski on kohonnut jos korjattu QT-aika (QTc) on yli 500 ms

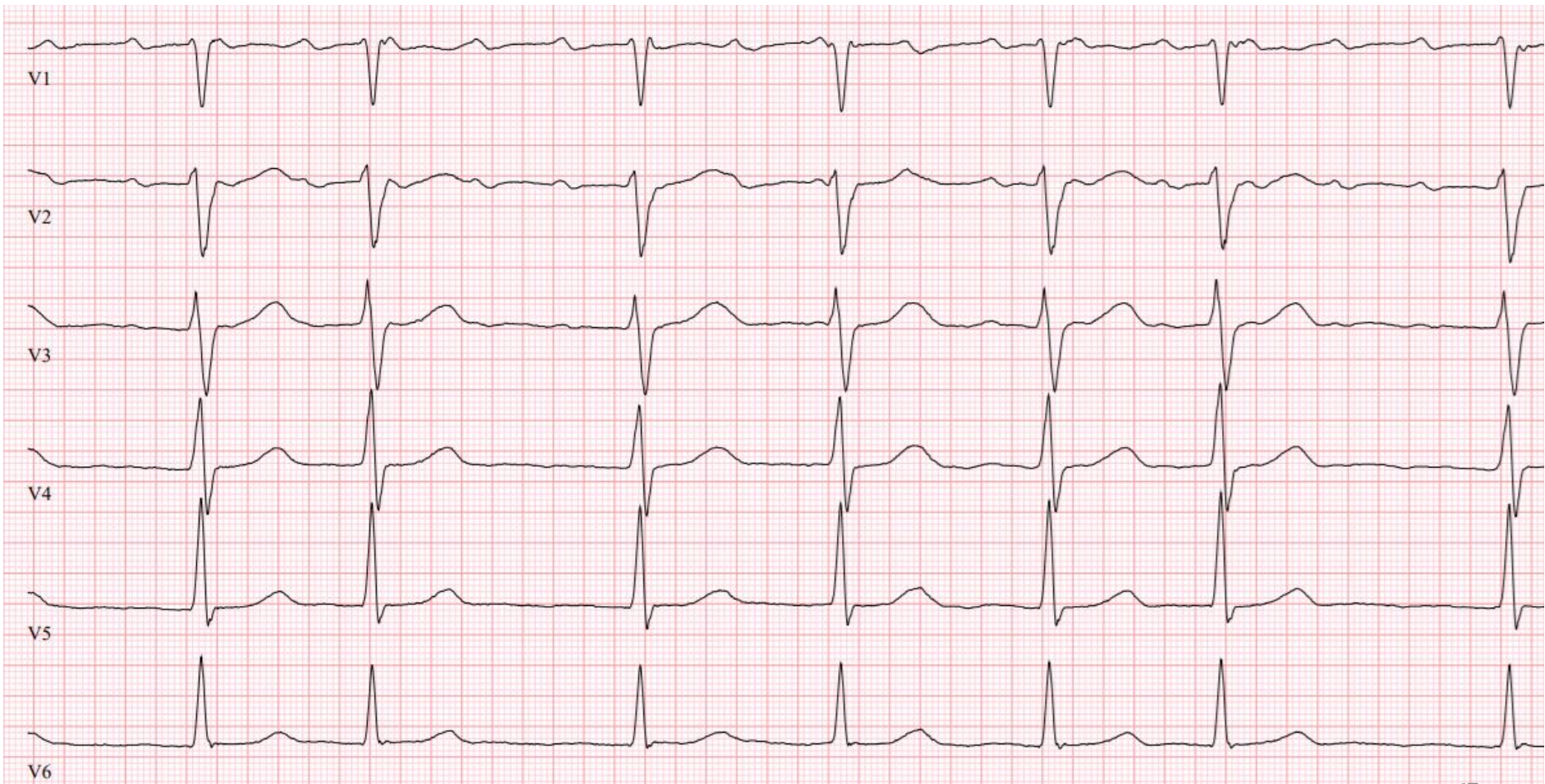


Todennäköisesti tahdistusongelma: eteispaiikkia ei seuraa P-aalto

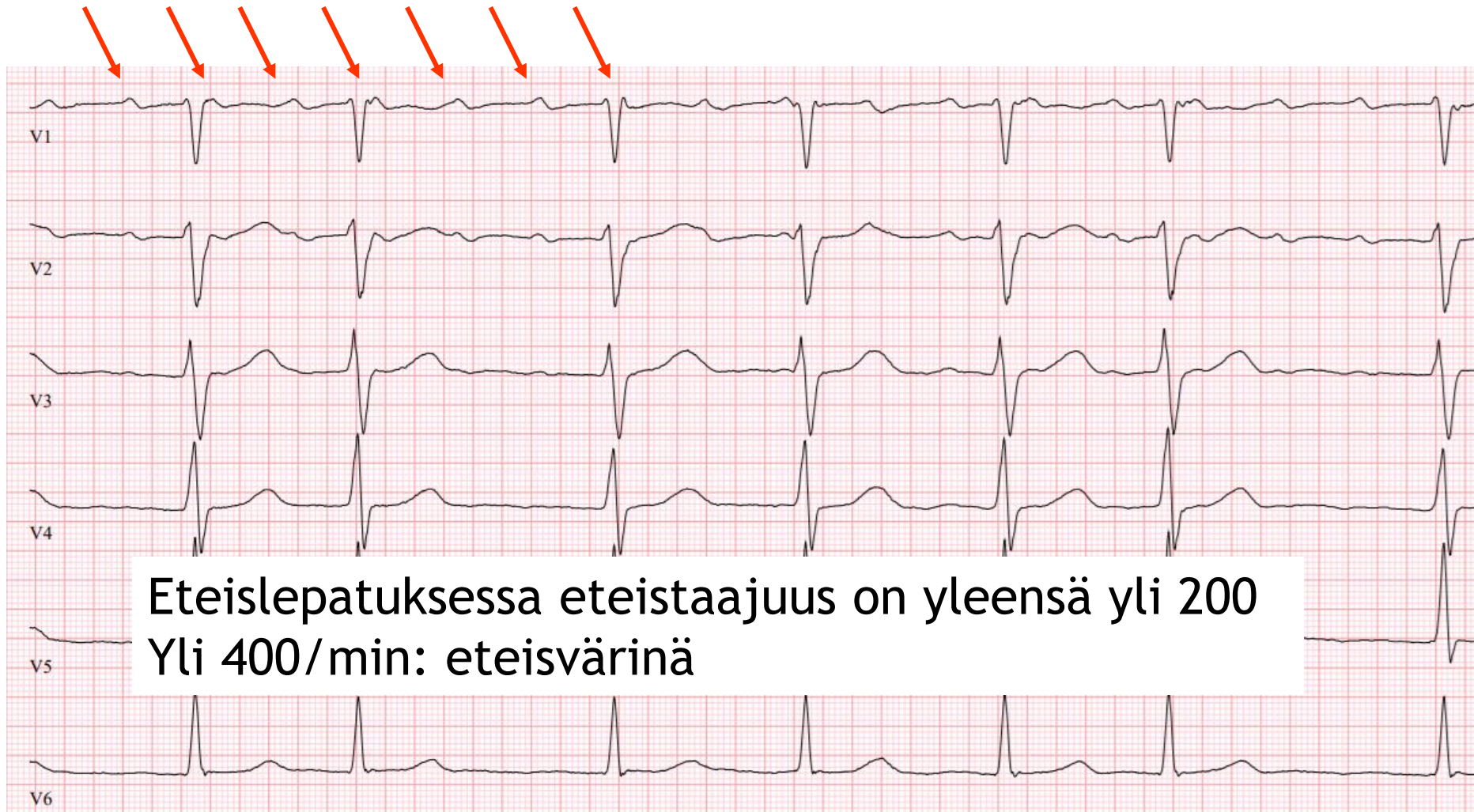


Nopea syke: etsitään P-aaltoja

Analyysiohjelman dg usein pielessä



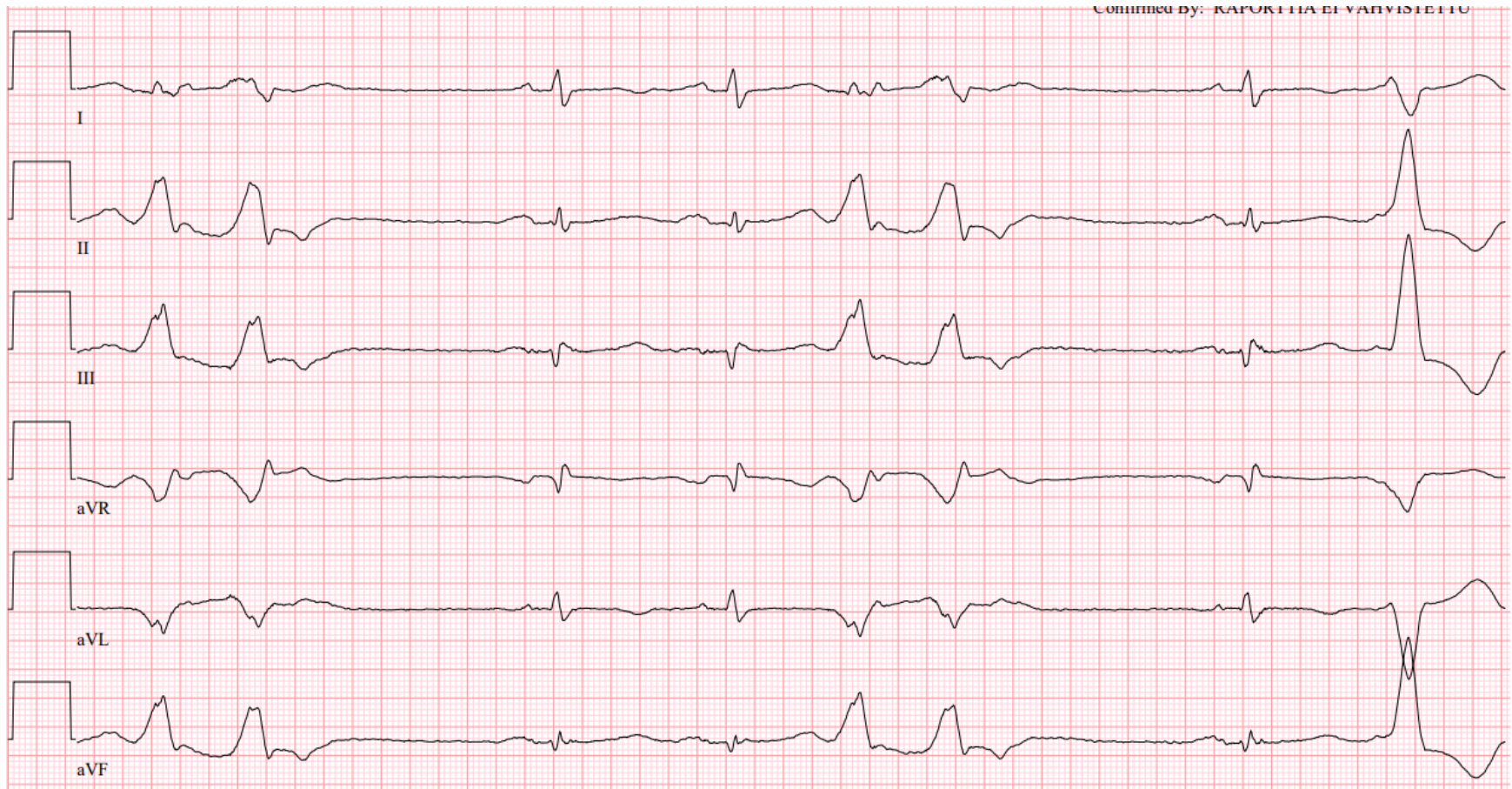
V1-V2:ssa näkyy säännöllinen, nopea eteisrytmi: eteislepatus



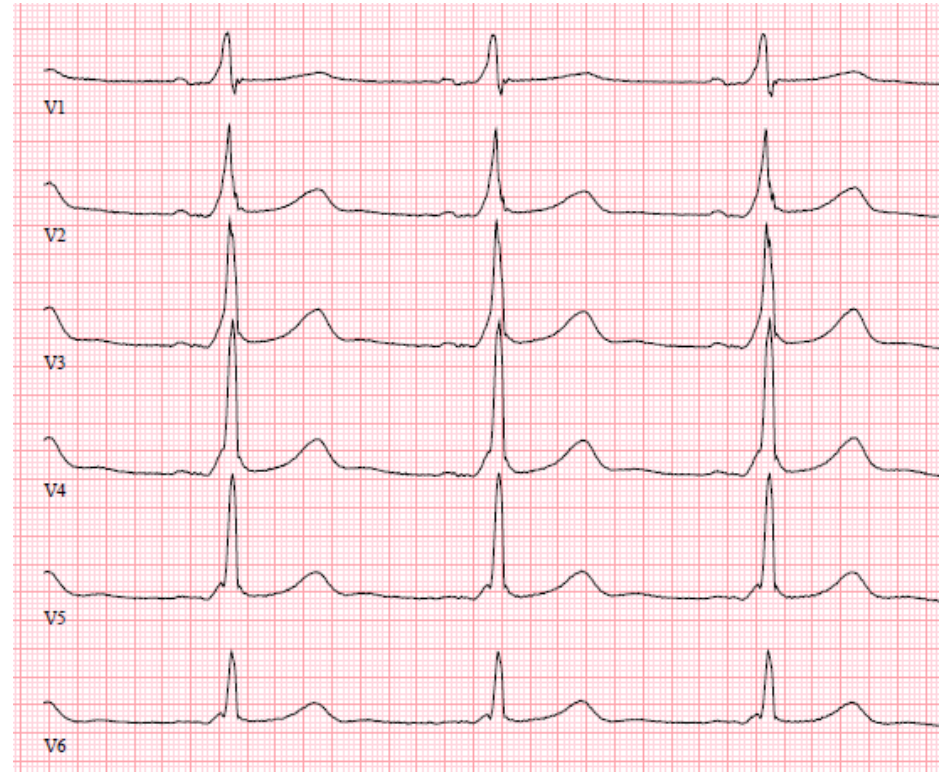
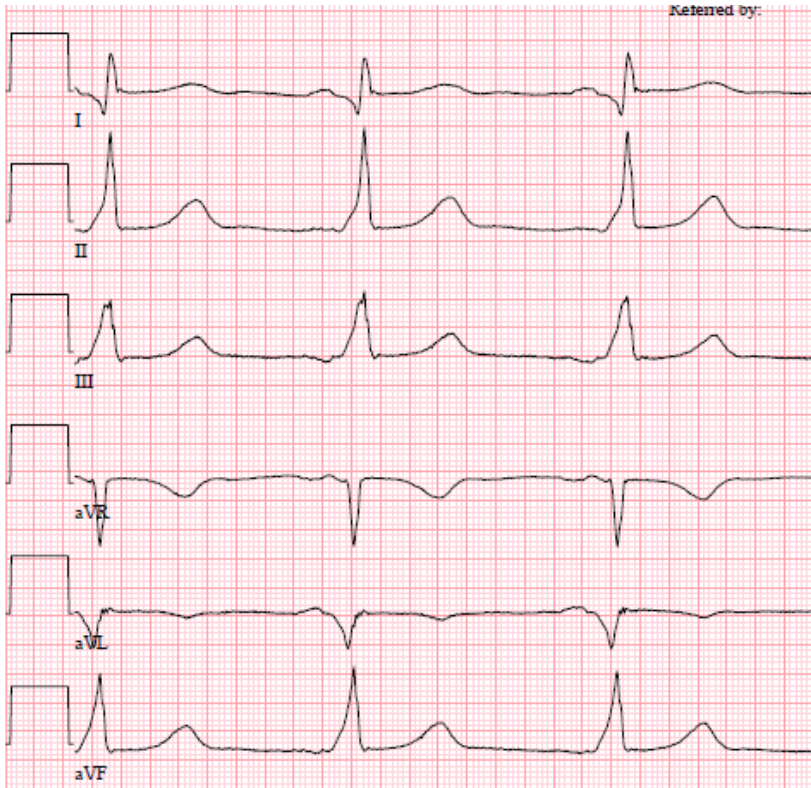
VES-pareja ja polymorfiset (multifokaaliset) kammiolisäyönnit, T-inversio I ja aVL

Sydänsairaus todennäköinen

Jos tuore lisäyöntisyys: sydänlihastulehdus?

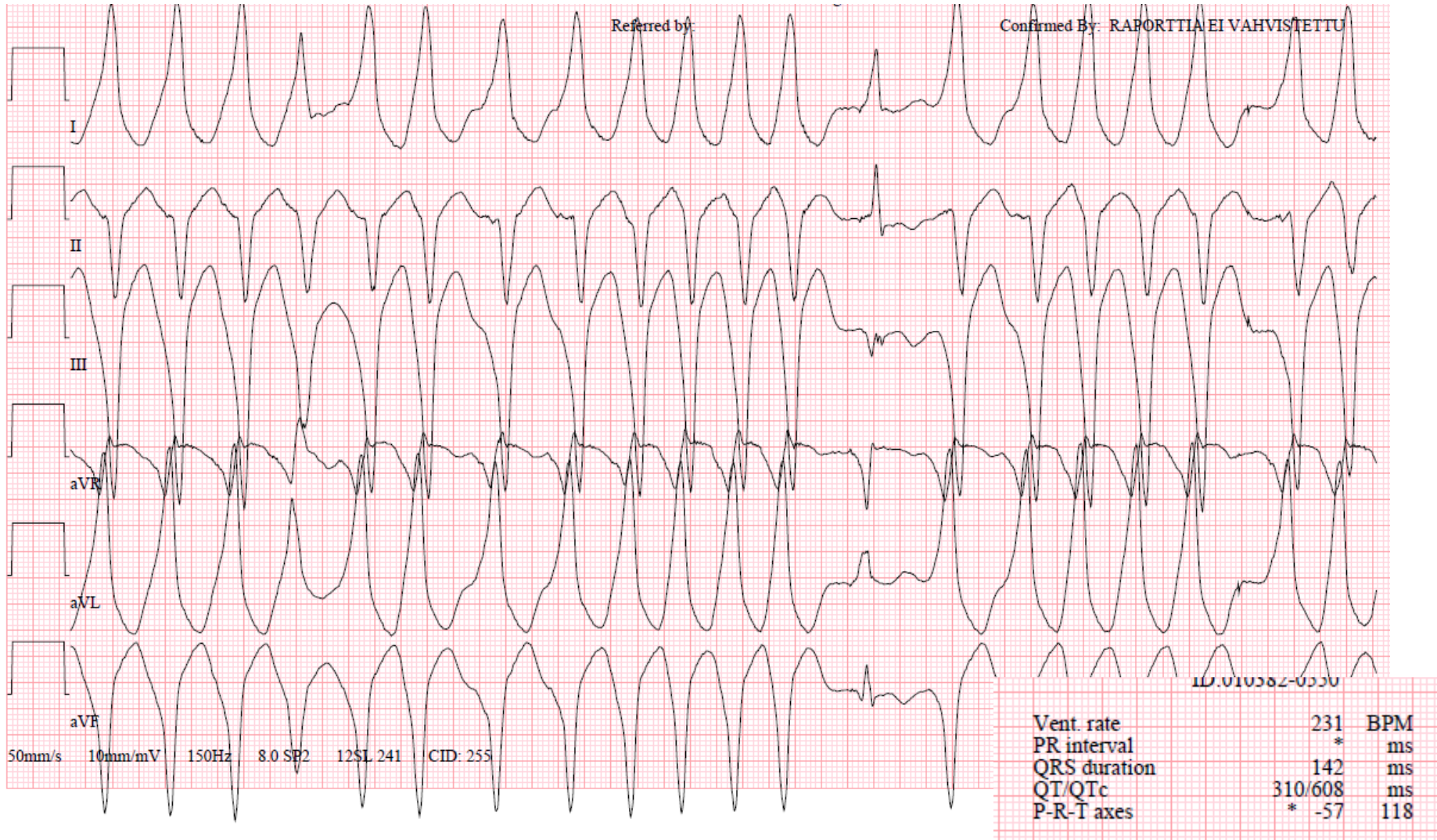


Delta-aalto ja lyhyt PQ-aika → varhaisaktivaatio (WPW) Kuuluu kardiologin arvioon



Pelkkä lyhyt PQ-aika <120 ms ilman delta-aaltoa (= kapea QRS) ei vaadi
jatkotoimenpiteitä oireettomalla

Vaarana: hyvin nopea eteisvärinä Sekä sympaattiset että vegaaliset ärsykkeet voivat provosoida



Lopuksi

- EKG-analyysiohjelman mittauksista ja diagnoosiehdotuksista on apua, mutta oma tulkinta on suositeltava
- Useimmat EKG-poikkeavuudet eivät edellytä preoperatiivisia kardiologisia jatkotutkimuksia, mutta suuren vaaran löydökset on syytä tunnistaa
- Kardiologisen konsultaation tarve riippuu monesta seikasta, joten yksilöllinen arvio on tarpeen

EKG-tulkintaan vaikuttavia tekijöitä

Oireet ja
taustasairaudet
Vertailu-EKG
Ikä ja etninen tausta

Välimatka sydäimestä
rekisteröivään
elektrodiin
-ilma
-rasva

Sydämen asento
Autonomisen hermoston tila
Fysiologinen uudelleen
muovautuminen
-urheilijan EKG

Artefaktit/häiriöt
-riittämätön ihon käsittely
-liikkeet rekisteröinnin aikana
-hikoilu, jännitys
-väärin sijoitetut elektrodit

Predictive Value of Preoperative Electrocardiography for Perioperative Cardiovascular Outcomes in Patients Undergoing Noncardiac, Nonvascular Surgery

Murat Biteker, MD; Dursun Duman, MD, FESC; Ahmet İker Tekkeşin, MD
Department of Cardiology, Haydarpaşa Numune Education and Research Hospital, Istanbul, Turkey

Clin. Cardiol. 35, 8, 494–499 (2012)
Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com)
DOI:10.1002/clc.21003 © 2011 Wiley Periodicals, Inc.

Derivation and Prospective Validation of a Simple Index for Prediction of Cardiac Risk of Major Noncardiac Surgery

Thomas H. Lee, MD, SM; Edward R. Marcantonio, MD, SM; Carol M. Mangione, MD, SM; Eric J. Thomas, MD, SM; Carisi A. Polanczyk, MD; E. Francis Cook, ScD; David J. Sugarbaker, MD; Magruder C. Donaldson, MD; Robert Poss, MD; Kalon K.L. Ho, MD, SM; Lynn E. Ludwig, MS, RN; Alex Pedan, PhD; Lee Goldman, MD, MPH

Pathological Q waves on ECG

Table 4. Predictive Variables of Perioperative Complications

	P Value	OR	OR (95% CI)	
			Lower	Upper
DM	0.031	2.283	1.080	4.827
QTc (ms)	0.000	1.043	1.028	1.058
LVEF (%)	0.038	0.966	0.935	0.998

Abbreviations: CI, confidence interval; DM, diabetes mellitus; LVEF, left ventricular ejection fraction; OR, odds ratio; QTc, corrected QT interval.

(Circulation. 1999;100:1043-1049.)

493 (17)

231 (16)

2.4 (1.3, 4.2)

Preoperative Electrocardiogram Abnormalities Do Not Predict Postoperative Cardiac Complications in Geriatric Surgical Patients

Linda L. Liu, MD, Samir Dzankic, MD, and Jacqueline M. Leung, MD, MPH

J Am Geriatr Soc 50:1186–1191, 2002.

Table 5. Multivariate Analysis of Predictors of Postoperative Cardiac Complications

Predictor	OR (95% CI)	P-value
Abnormal electrocardiogram	0.63 (0.28–1.40)	.26
American Society of Anesthesiologists Physical Status classification ≥ 3	2.50 (1.28–4.89)	.007
Congestive heart failure	2.1 (1.1–5.1)	.034

The Value of Routine Preoperative Electrocardiography in Predicting Myocardial Infarction After Noncardiac Surgery

Wilton A. van Klei, MD, PhD,[†] Gregory L. Bryson, MD, MSc,^{*} Homer Yang, MD,^{*} Cor J. Kalkman, MD, PhD,[†] George A. Wells, PhD,[‡] and W. Scott Beattie, MD, PhD[§]

(*Ann Surg* 2007;246: 165–170)

TABLE 5. Multivariate Associations With Death During Admission (n = 2416)

	Odds Ratio (95% CI)	P
High-risk surgery*	2.5 (1.4–4.4)	<0.01
Congestive heart failure	3 (2.7–15)	<0.01
Chronic renal failure	3.2 (1.4–7.5)	<0.01
Ischemic heart disease	1.7 (0.9–3.1)	0.08
Age (per year)	1.03 (0.99–1.06)	0.06
Left bundle branch block	3.5 (1.3–10)	0.02

*Intrathoracic or intra-abdominal or suprainguinal vascular surgery, according to the Revised Cardiac Risk Index.⁵

T. Smith et al.

Age and Ageing 2014; **43**: 464–471
doi: 10.1093/ageing/afu065
Published electronically 3 June 2014

© The Author 2014. Published by Oxford University Press on behalf of the British Geriatrics Society.
All rights reserved. For Permissions, please email: journals.permissions@oup.com

Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis

TOBY SMITH¹, KELUM PELPOLA², MARTIN BALL¹, ALICE ONG³, PHYO KYAW MYINT¹

The strongest pre-operative indicators of post-operative mortality at 12 months are pre-fracture mobility, age, abnormal ECG and cognitive impairment.

Long-term prognostic value of the preoperative 12-lead electrocardiogram before major noncardiac surgery in coronary artery disease

Raban V. Jeger, MD,^a Cecilia Probst, MD,^b Ruza Arsenic, MD,^b Thomas Lippuner, MD,^c Matthias E. Pfisterer, MD,^a Manfred D. Seeberger, MD,^b and Miodrag Filipovic, MD^b *Basel and Luzern, Switzerland*

	χ^2	OR (95% CI)	P
All-cause death			
ST-segment depressions	12.3	4.5 (1.9-10.5)	.0005
Renal failure	7.7	4.1 (1.5-10.9)	.0055
ECG-derived HR per 10 beat/min increase	5.8	1.6 (1.1-2.4)	.016
Prior revascularization	6.0	0.27 (0.10-0.77)	.014

Sairaudesta johtuvat vaaratekijät

Vahvat vaaratekijät

< 1 kk sydäninfarktista ja viite merkittävästä sydänlihaksen iskemiasta

Epävakaa tai vaikea angina pectoris

Akuutti sydämen vajaatoiminta

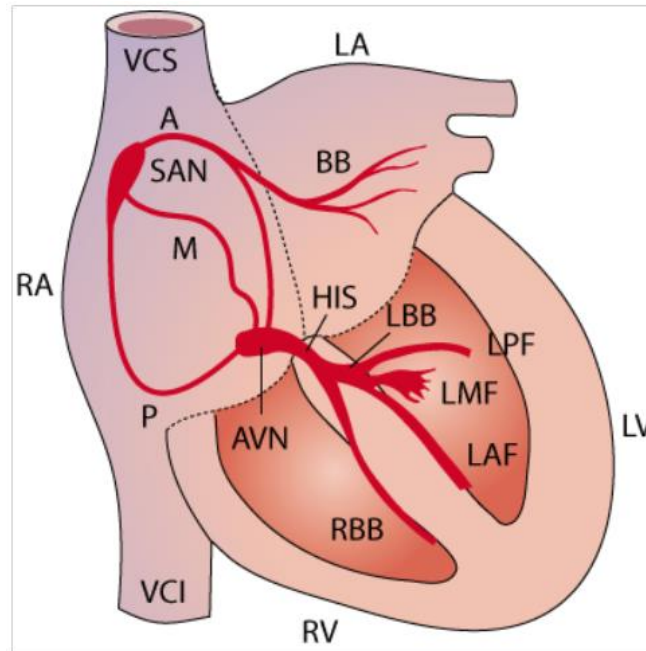
Hemodynaamisesti merkittävä rytmi- tai johtumishäiriö

- II-III asteen eteis-kammiokatkos
- Pitkäkestoinen kammiotakykardia
- Nopea supraventrikulaarinen rytmihäiriö

Oireita aiheuttava vaikea läppävika

LBBB

- Keuhkovaltimokatetrin asettaminen saattaa aiheuttaa oikean johtoratahaaran häiriön ja täydellisen eteis-kammiokatkoksen (tahdistinvalmius)



Leikkauksesta johtuvat ennustetekijät

- Keskeisin perioperatiivinen sydänkomplikaatio on iskeeminen sydäntapahtuma
 - Suuren perioperatiivisen riskin rajana pidetään sen osalta 5 %:a
- Yli 5 %:n riski liittyy suuriin päivystysleikkauksiin etenkin 75-vuotiailla, verisuonikirurgiaan sekä kaikkiin pitkiin, elimistön homeostaasia häiritseviin leikkauksiin.
- Keskisuuri riski (sydänkomplikaation todennäköisyys 1-5 %) liittyy mm. suuriin pään ja kaulan alueen leikkauksiin, suuriin ortopedisiin ja urologisiin toimenpiteisiin ja vatsa- tai rintaontelon sisäiseen kirurgiaan
- Pienen riskin leikkauksia ovat pintakirurgia, kaihileikkaukset, rintakirurgia (rekonstruktio-toimenpiteitä lukuun ottamatta) ja endoskopiat.