

Sirds ritma traucējumi un EKG bērniem

Dr. med. Inga Lāce

Bērnu kardiologs

Bērnu Kardioloģijas un Kardiokirurgijas klīnika

Bērnu Klīniskā Universitātes Slimnīca

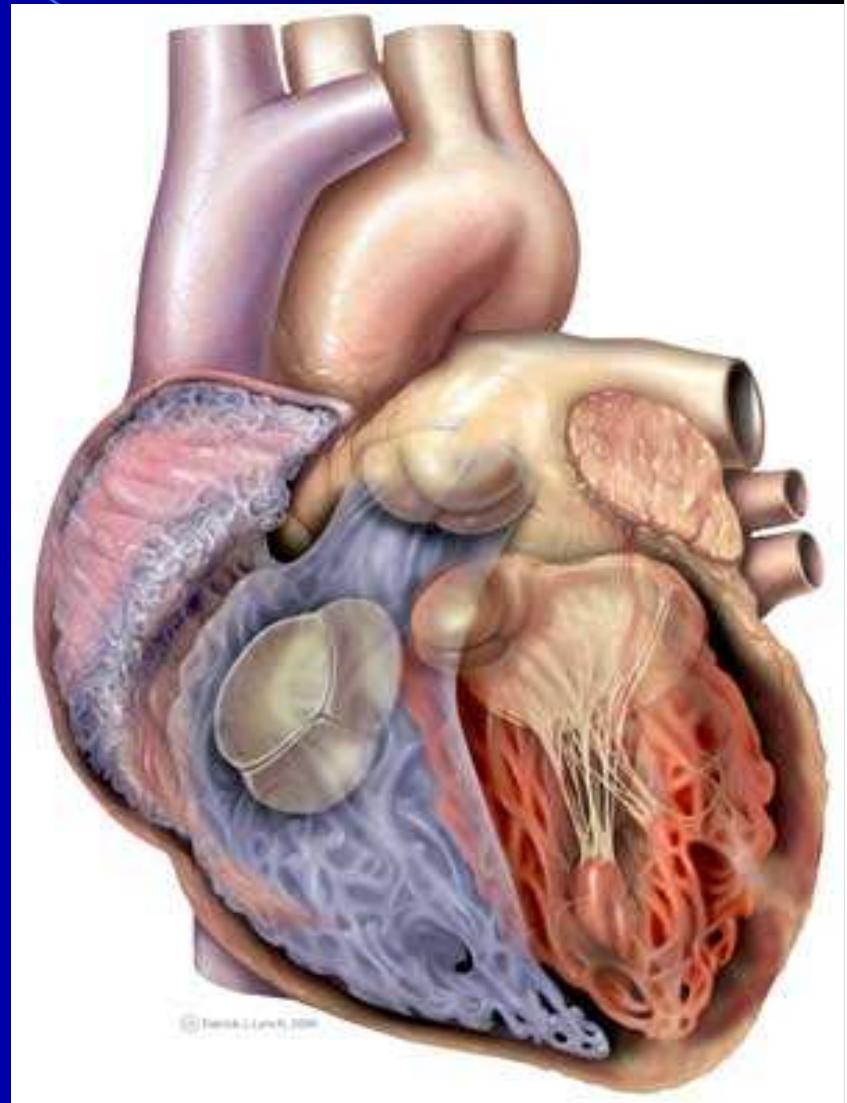
2011.11.30.

Sirds

Sastāv galvenokārt no muskuļaudiem un tai piemīt visas muskuļaudu

īpašības:

- uzbudināmība
- uzbudinājuma vadīšana
- kontraktilitāte
(spēja sarauties)



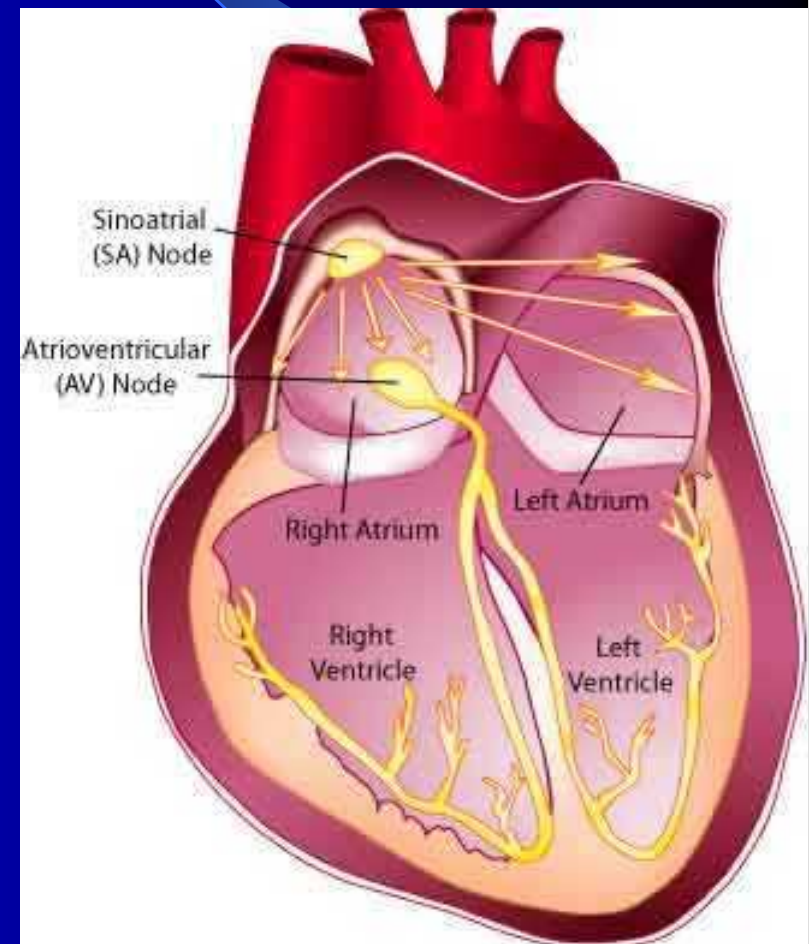
SIRDS UZBUDINĀMĪBA

- Tā ir spēja atbildēt
- uz kairinājumu:
 - mehānisku
 - elektrisku



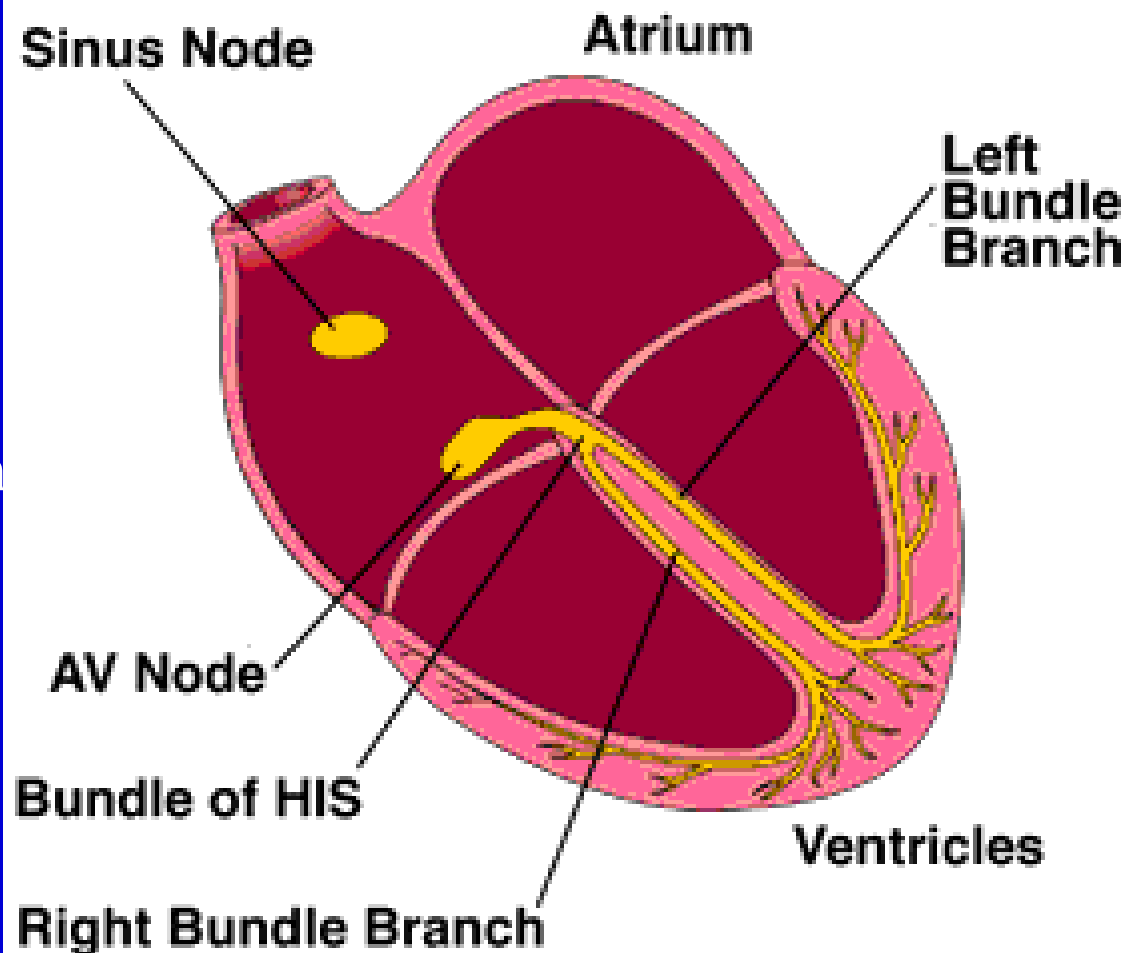
SPĒJA VADĪT UZBUDINĀJUMU

- Sirds ritma **noteicējšūnas**-specifiskas miokarda šūnas
- Sirds **vadītājsistēma**-sinusatriālais mezgls, atrioventrikulārais mezgls, atrioventrikulārais kūlītis, atrioventrikulārā kūlīša kājiņas
- **Miokards**



SIRDS ELEKTRISKĀS VADĪŠANAS SISTĒMA

- SA (sinoatriāls) mezgls ir galvenais sirds ritma nodrošinātājs un atrodas labā priekškambarī
- No SA mezgla impulss ceļo cauri labajam un kreisajam priekškambarim uz AV (atrioventrikulāro) mezglu, kurš atrodas labā priekškambara lejas daļā pie koronārā sinusa atveres

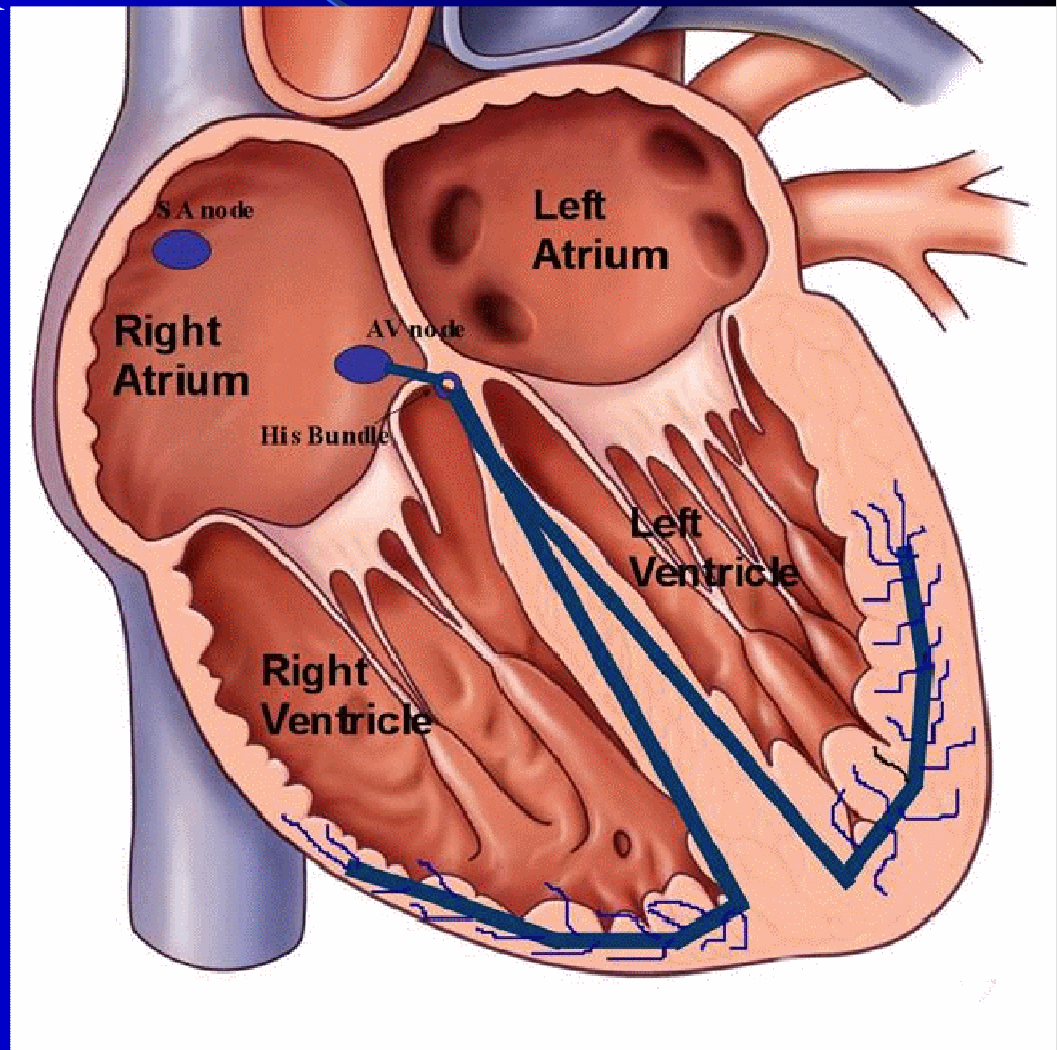


SIRDS ELEKTRISKĀS VADĪŠANAS SISTĒMA

- No AV mezgla impulss tiek vadīts caur **Hisa kūlīti**, kas sadalās labajā un divos kreisajos zaros:

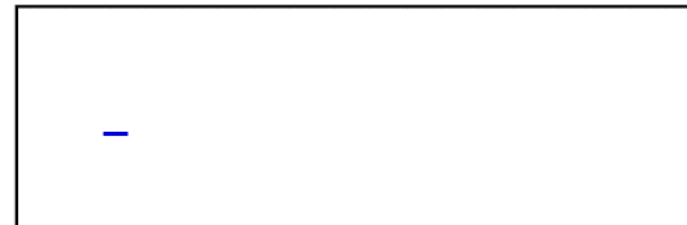
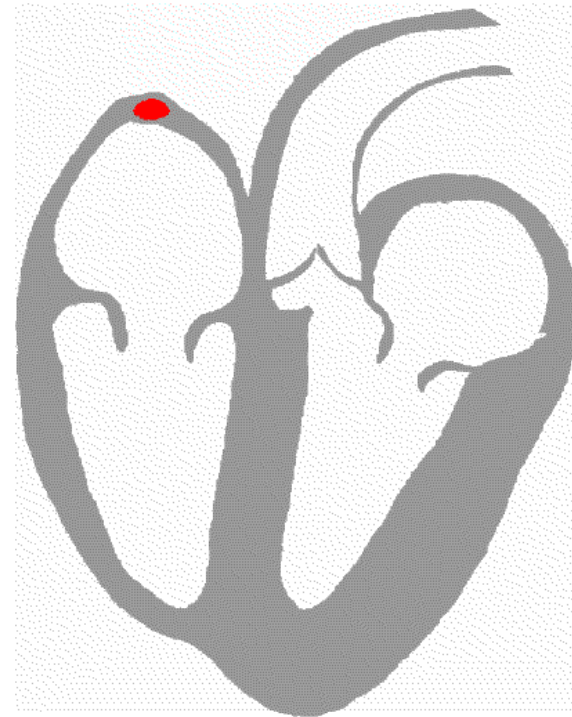
- **labais zars** iet uz leju pa starpkambaru sienas labo pusi un labo kambari

- **kreisais zars** iet uz leju pa starpkambaru sienas kreiso pusi un dalās divos zaros: priekšējā un mugurējā

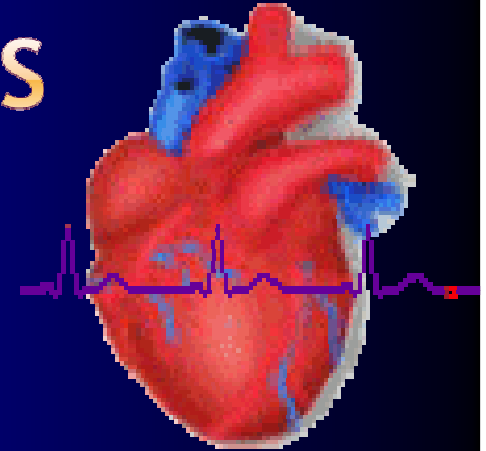


KONTRAKTILITĀTE

- Tā ir spēja sarauties
- Sirds muskuļa saraušanās - sistole
- Atslābšana- diastole

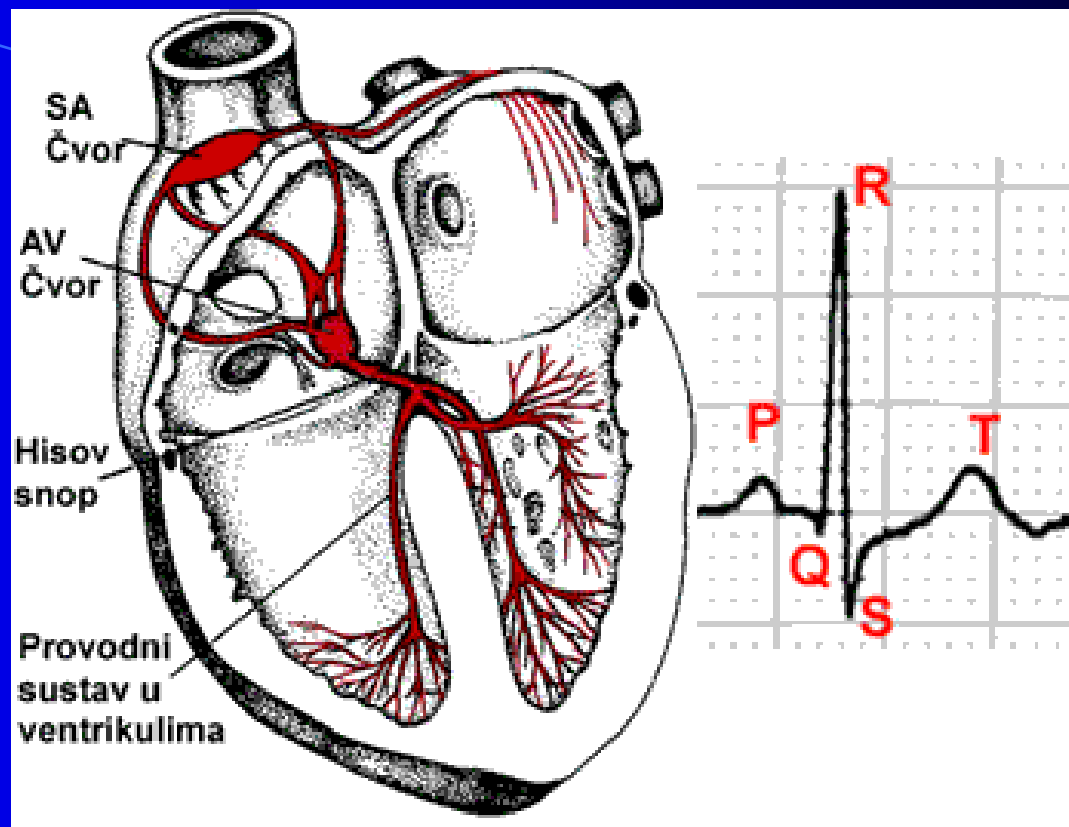


SIRDS MUSKUĻA FIZIOLOĢISKĀS ĪPATNĪBAS



- **Automātija**- sirds spēja ritmiski uzbudināties un sarauties pašā sirdī radušos impulsu ietekmē
- **Pakļaušanās “visu vai neko”** likumam- kairinot ar zemsliedzīgu kairinātāju, sirds muskulis nesaraujas, bet sliedzīgu kairinātājs rada maksimāli spēcīgu saraušanos
- **Garā neuzbudināmības fāze**- visas sistoles un vēl nedaudz diastoles laikā

EKG



- **Elektrokardiogramma (EKG)** – sirds biopotenciālu grafisks pieraksts, kas rāda uzbudinājuma rašanos un izplatīšanos sirdī.

P
Welle

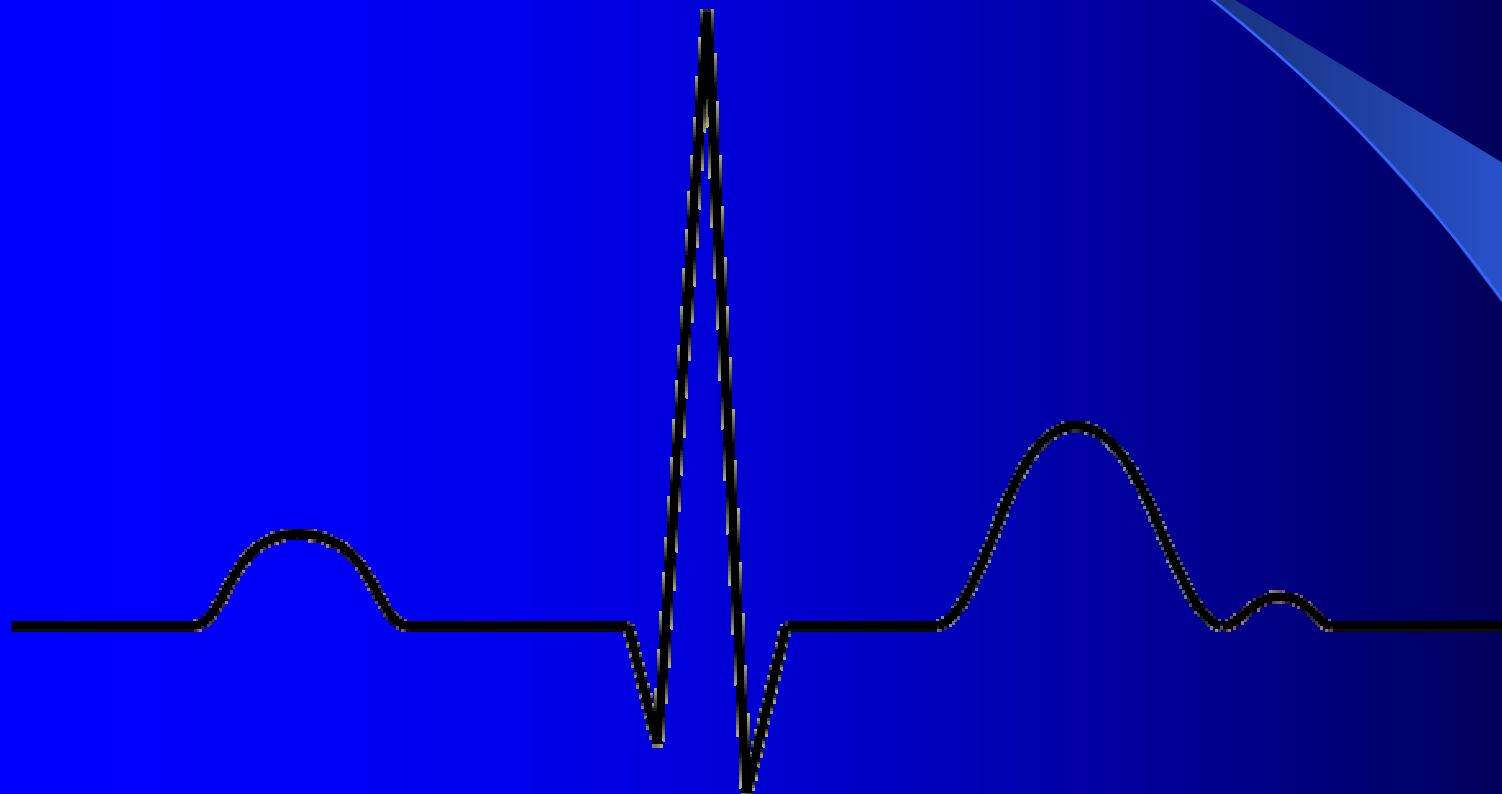
PQ
Strecke

QRS
Komplex

ST
Strecke

T
Welle

U
Welle

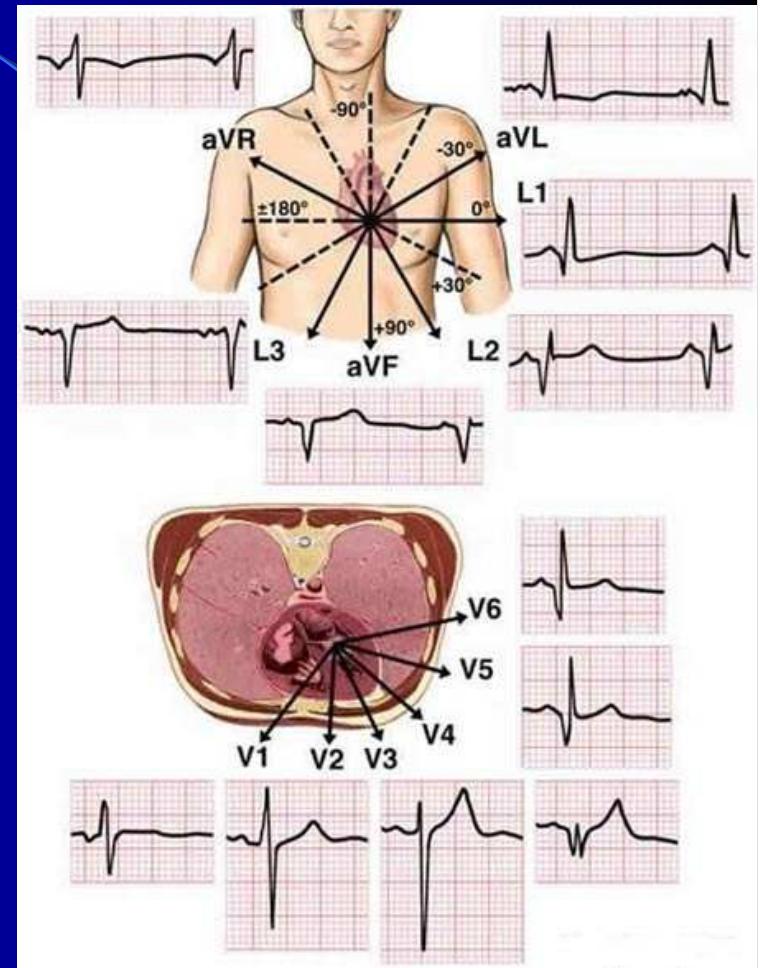


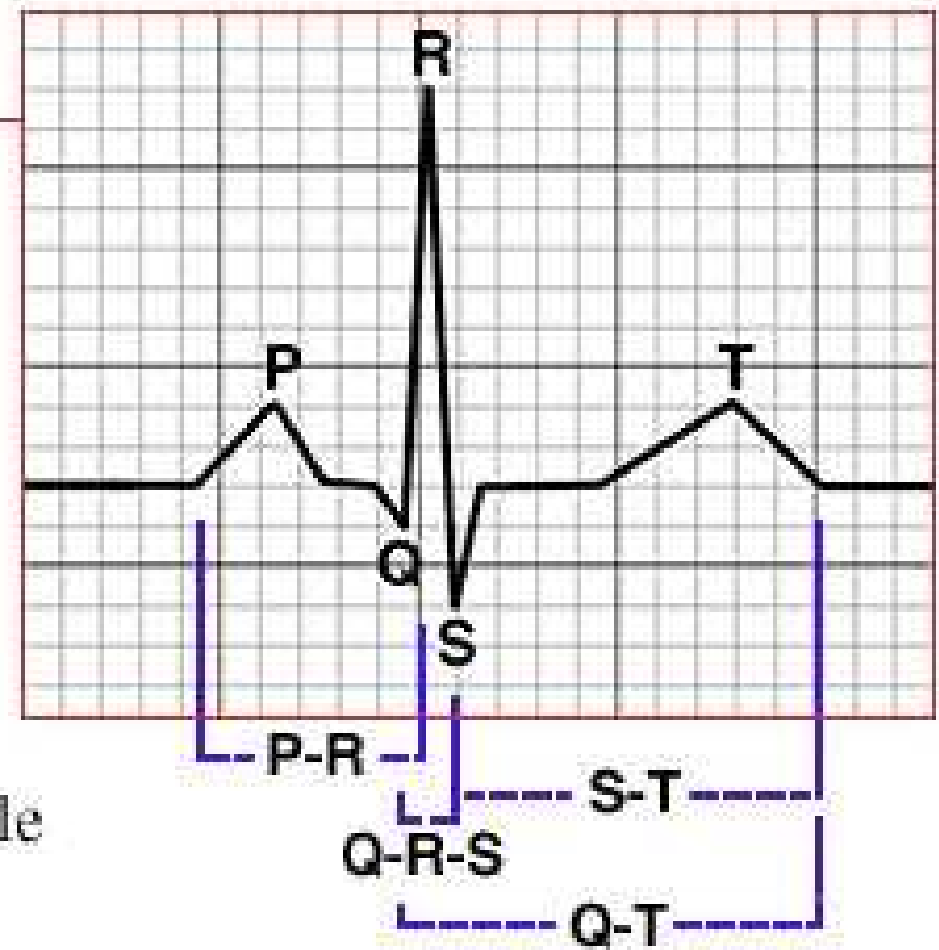
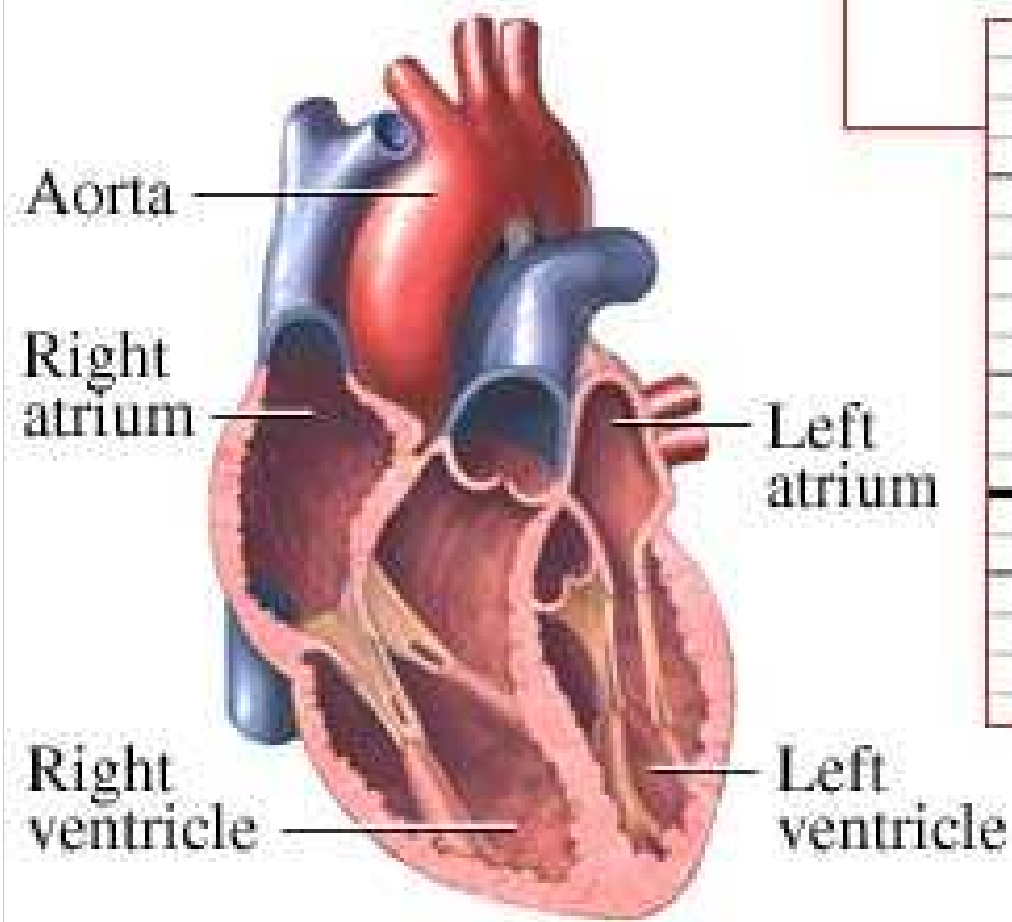
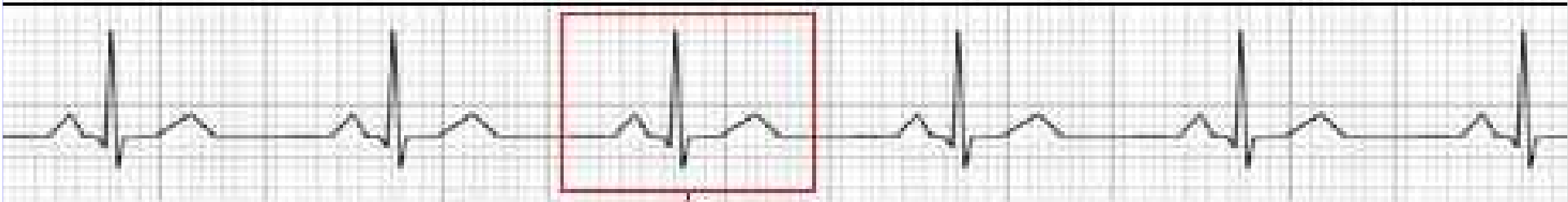
PQ
Dauer

QT
Dauer

12 NOVADĪJUMU EKG

- Klasiskie Einthovena novadījumi – I, II, III
- Vienpola (Goldberga) novadījumi no ekstremitātēm- aVR, aVL, aVF
- 6 vienpola (Vilsona) novadījumi no krūšu kurvja prekardiālā apvidus- V1-V6





Normas P zobam, PQ intervālam, QRS kompleksam I-III novadījumos

<i>Vecums</i>	<i>P (sek.)</i>	<i>P-Q (sek.)</i>	<i>QRS (sek.)</i>
<i>1 - 5 mēneši</i>	<i>0,05 – 0,07</i>	<i>0,08 – 0,12</i>	<i>0,05 - 0,07</i>
<i>6 -12 mēneši</i>	<i>0,06 – 0,07</i>	<i>0,09 – 0,15</i>	<i>0,05 – 0,07</i>
<i>2 – 6 gadi</i>	<i>0,05 - 0,08</i>	<i>0,09 - 0,17</i>	<i>0,05 - 0,08</i>
<i>7 - 10 gadi</i>	<i>0,06 – 0,08</i>	<i>0,10 - 0,18</i>	<i>0,06 - 0,09</i>
<i>11 -15 gadi</i>	<i>0,06 - 0,08</i>	<i>0,12 - 0,19</i>	<i>0,06 - 0,10</i>

Bērnu vecuma EKG

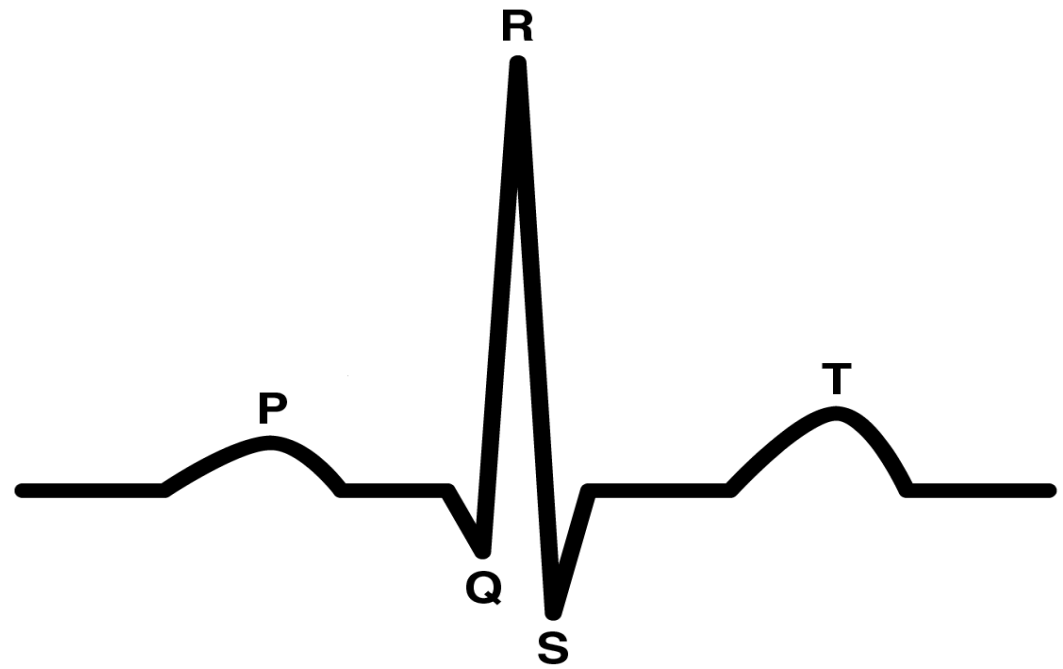
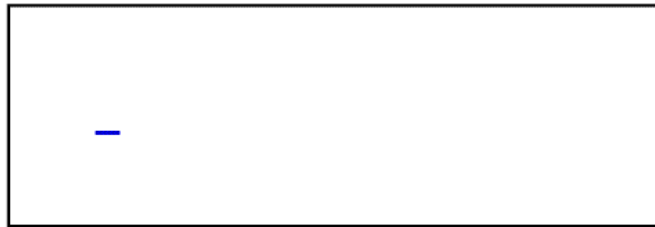
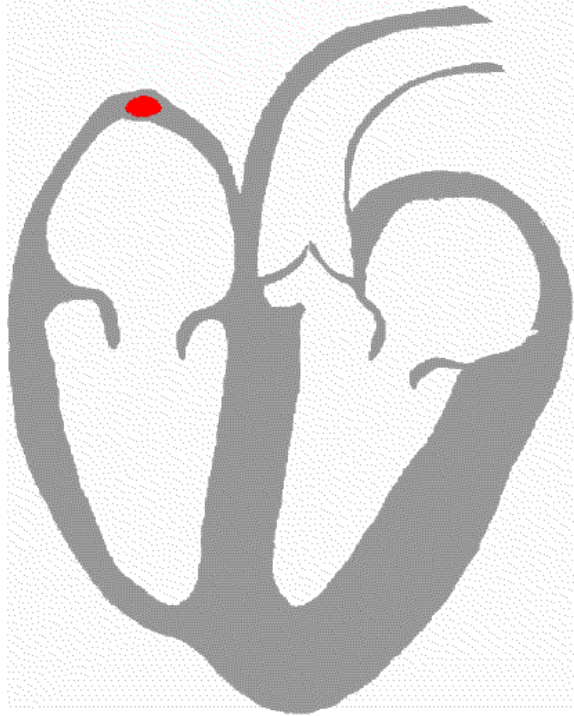
- 1. Atšķiras no pieaugušā EKG
- 2. Jaundzimušajam raksturīga labā ventrikuļa dominance
- 3. Pakāpeniski nomainās uz kreisā ventrikuļa dominanci pieaugušajiem
- 4. bērna vecuma atkarīga sirdsdarbības frekvence.

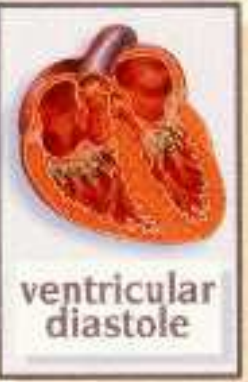
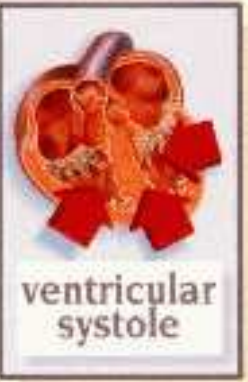
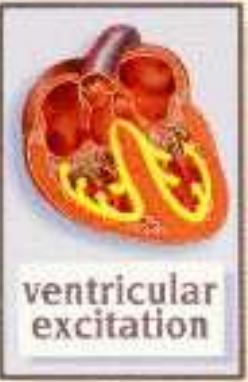
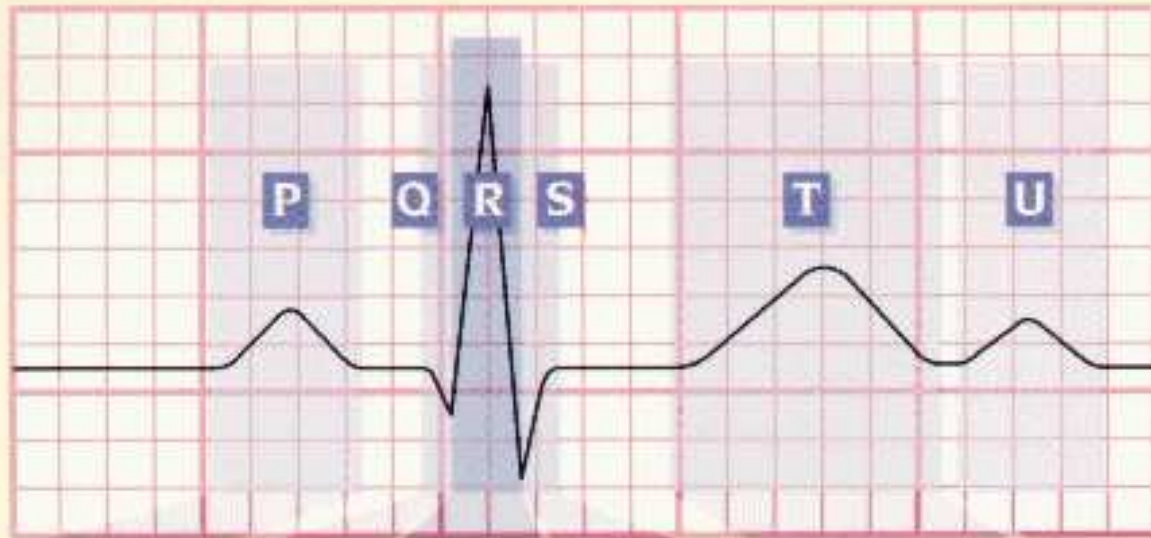
EKG īpatnības bērniem:

- 1. Augsta voltāža.
- 2. Veģetodistonijas pazīmes: ST pacēlums; T zobs
augsts, ass
- 3. V novadījumos negatīvi T zobi –
V1, V2, V3 (T infantile)
 - Negatīvi T zobi var būt :
 - Bērniem līdz 4g.v. – V6 novadījumā
 - Bērniem līdz 10g.v. – V4 novadījumā
 - Bērniem līdz 14g.v. – V3 novadījumā.
- 4. Bērni ļoti strauji reaģē uz fizisku slodzi- tahikardija,
voltāža paaugstinās.

EKG diagnoze: jaundzimušā ≠ pieaugušā EKG

- Milzīga atšķirība bērnu EKG interpretācijā
- Īpašas atšķirības 1.dzīves gadā
 - - ātrāks sirds ritms (150-230 x`)
 - - augstāka voltāža
 - - īsāks QRS laiks (<80 ms)





HOLTERA MONITORĒŠANA

- Ilgstoša EKG reģistrēšana
24 - 72 h



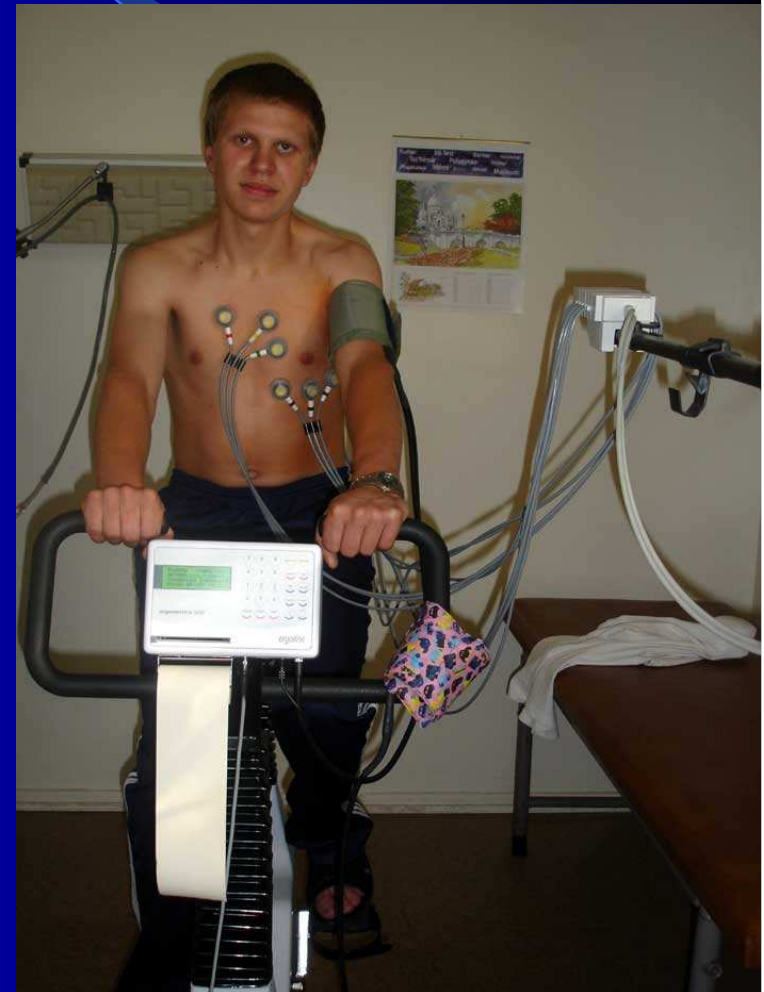
HOLTERA MONITORĒŠANAS INDIKĀCIJAS

- Sirds ritma traucējumi
- Neskaidras izcelsmes ģībšana
- Antiaritmiskās terapijas efekta objektīva novērtēšana
- Mākslīgā ritma devēja funkcijas kontrole



Veloergometrija

- EKG pieraksts slodzes laikā
- Ļauj novērtēt sirds ritma stabilitāti un miokarda funkcionālo stāvokli



Veloergometrijas indikācijas

- Diagnosticēt sirds ritma traucējumus pie fiziskas slodzes
- Noteikt fiziskās aktivitātes pieļaujamību bērniem pirms un pēc sirds operācijām
- Aizdomas par koronāru sirdskaiti
- Aizdomas par paaugstinātu asinsspiedienu pie fiziskas slodzes (slodzes hipertonijs)

Ergospirometrs ar gāzu analīzi



Ergospirometrs ar gāzu analīzi

Sekojošas funkcijas:

- Miera EKG pieraksts ar EKG mērīšanas programmu un ilgstošā ritma pieraksta režīmu
- EKG pieraksts ar pilnu 12 novadījumu EKG saglabāšanu visa testa laikā
- Spirometrijas testa veikšana
- Ergospirometrijas testa veikšanu ar gāzu analīzi

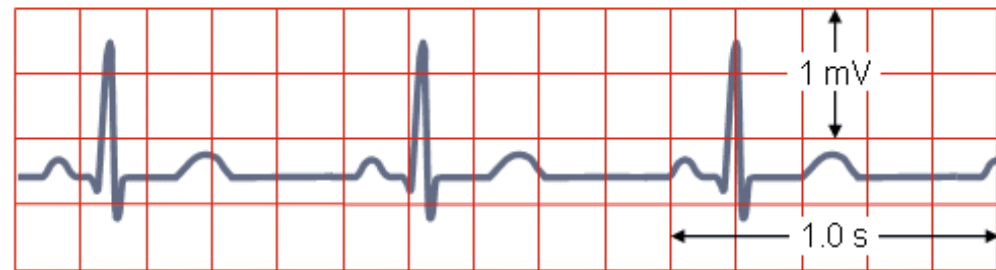
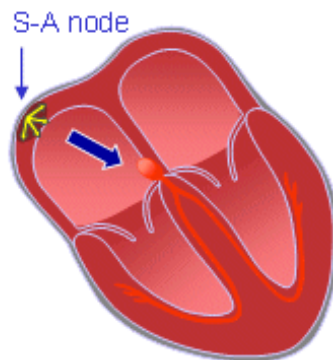


SIRDSDARBĪBAS BIEŽUMS

- Jaundzimušais 110-150x`
- 2 gadīgais 85-125x`
- 4 gadīgais 75-115x`
- Vecākam par 6 gadiem 60-100x`

NORMAL SINUS RHYTHM

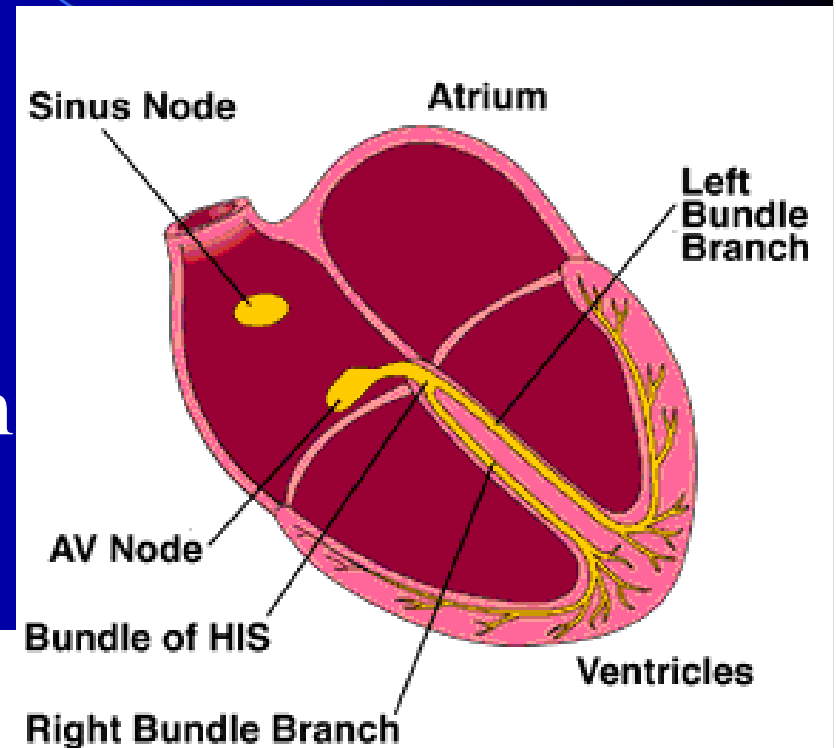
Impulses originate at S-A node at normal rate



All complexes normal, evenly spaced. Rate 60 – 100/min.

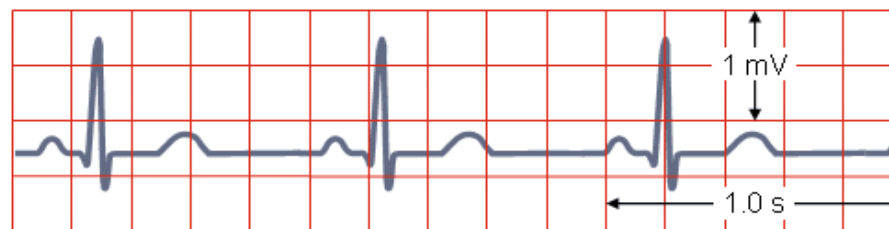
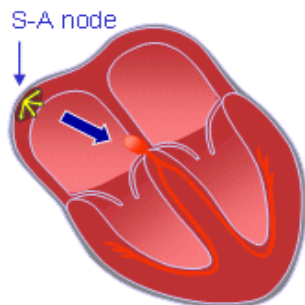
SINUSA RITMA ĪPAŠĪBAS

- normāls P vilnis
- šaurs QRS komplekss
- attiecība 1:1 starp P un QRS, ar vienādiem R-R intervāliem



NORMAL SINUS RHYTHM

Impulses originate at S-A node at normal rate



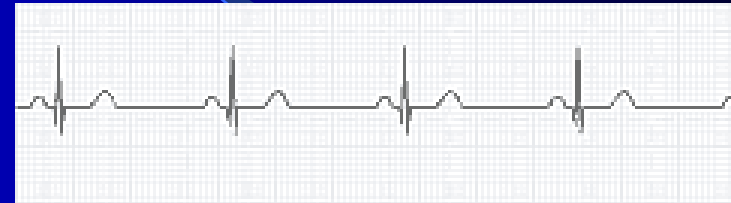
All complexes normal, evenly spaced. Rate 60 – 100/min.

Sinusa mezgls

- Normāli inervēts sinusa mezgls ģenerē impulsus miera stāvoklī ar frekvenci no 60 līdz 100x` un reaģē uz autonomām (veģetatīvām) ietekmēm.
- Sinusa mezgls ir daudzfunkcionāla struktūra un to ietekmē daudzi citi faktori, ieskaitot hipoksiju, acidozi, temperatūru, iestiepumu un hormonus.
- Sinusa tahikardija ir atkarīga no fiziska, emocionāla, patoloģiska vai farmakoloģiska stresa.

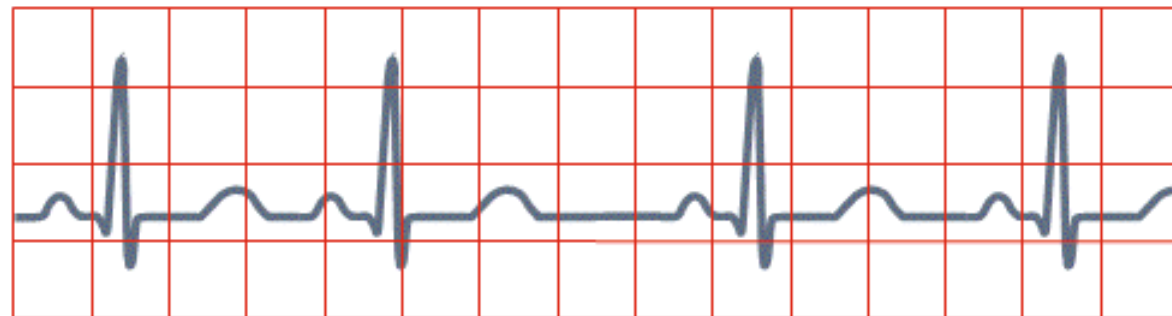
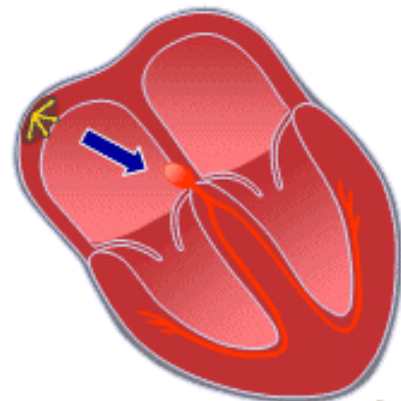
SINUSA RITMA SADALĪJUMS

- Sinusa bradikardija
- Sinusa tahikardija
- Sinusa aritmija



SINUS ARRHYTHMIA

Impulses originate at S-A node at varying rate

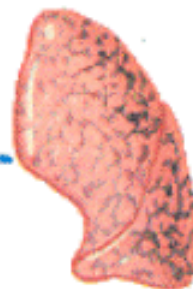


All complexes normal, rhythm is irregular
Longest R-R interval exceeds shortest > 0.16 s

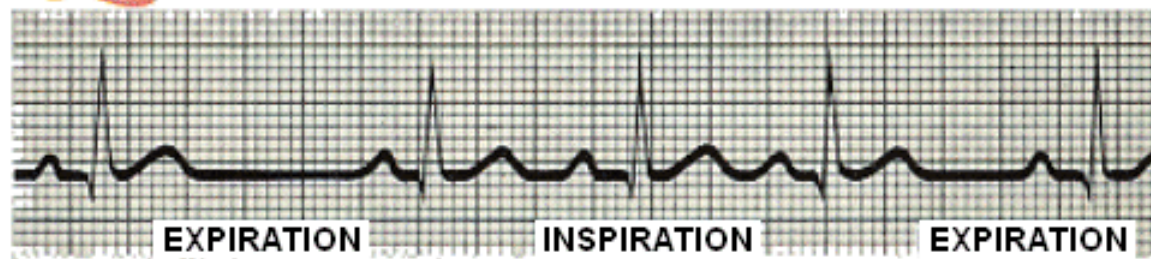
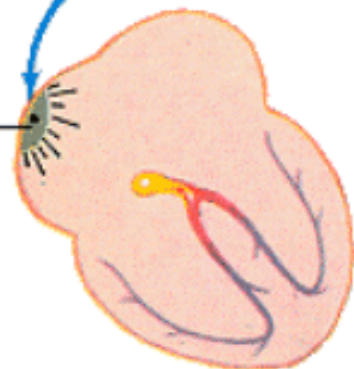
MEDULLA
OBLONGATA



VAGUS NERVE



S-A NODE
PACEMAKER
ACTIVITY
VARIES
REFLEXLY
WITH
RESPIRATION



Sinusa aritmija



Sinusa bradikardija



WPW



Sirds aritmijas

Izraisa sirds elektrofizioloģisko parametru:

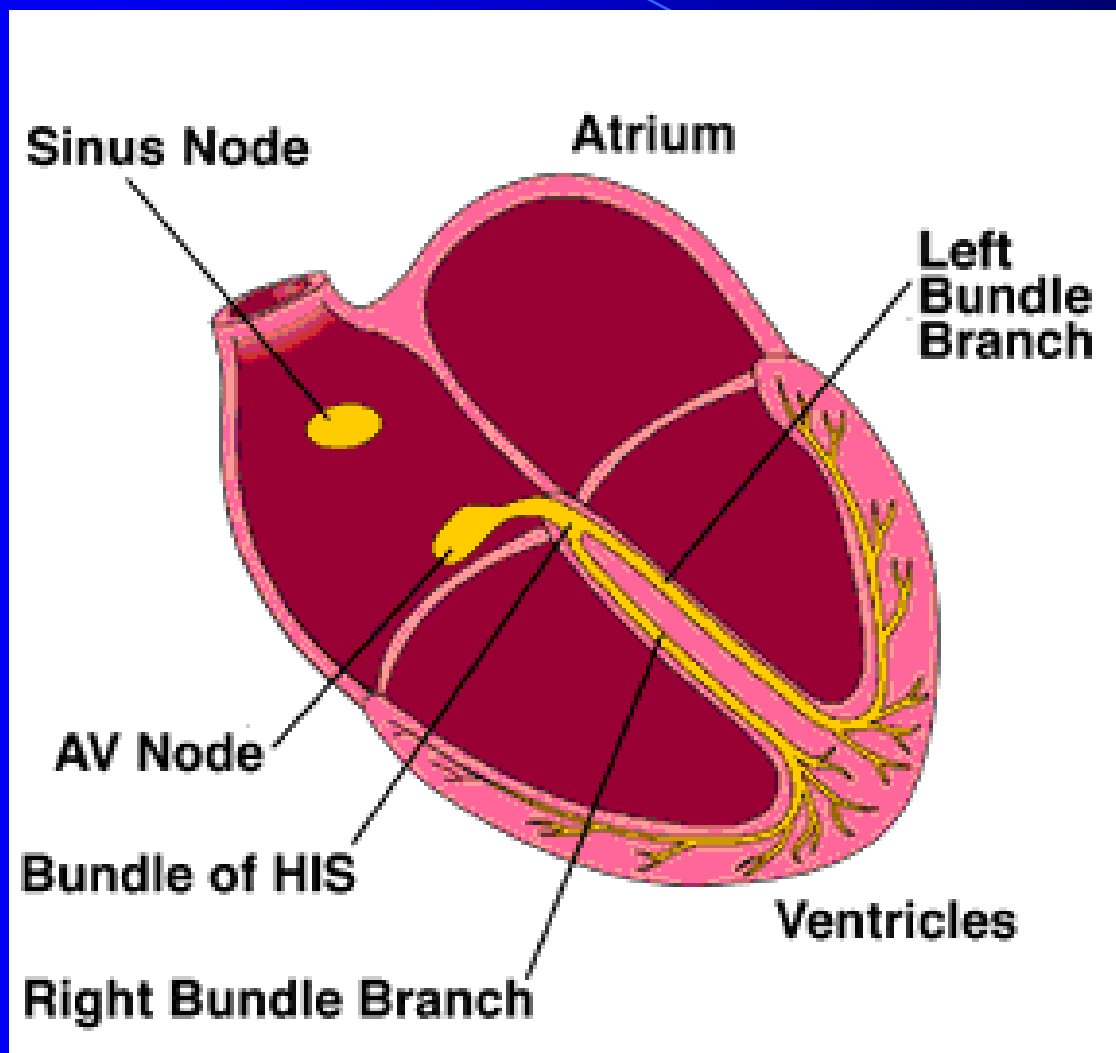
- automātisma
- uzbudināmības
- vadītspējas izmaiņas, kas rada miokarda atsevišķu rajonu saraušanās koordinācijas traucējumus, kā arī kontrakciju izteiktu paātrināšanos vai palēnināšanos.

Aritmijas

- “Aritmijas jēdziens ietver vai nu sirdsdarbības frekvences, vai ritma regularitātes, vai impulsa izplatīšanās pārmaiņas.
- Aritmijas var rasties jebkuras sirds slimības gadījumā, kā arī cilvēkiem ar normālu sirds struktūru.
- Aritmiju nozīmīgums izpaužas ļoti plašā diapazonā- no biežas, prognozi neietekmējošas atradnes, līdz pēkšņas nāves galvenajam mehānismam.
- Aritmiju novērtēšanā “zelta standarts” joprojām ir EKG”

Aritmiju cēloņi

- Psihoemocionālā pārpūle
- Veģetodistonija
- Miokarda bojājumi distrofijas
- Išēmija
- Nekroze
- Iekaisums
- Pārslodze
- Toksiska ietekme
- Medikamentu iedarbība

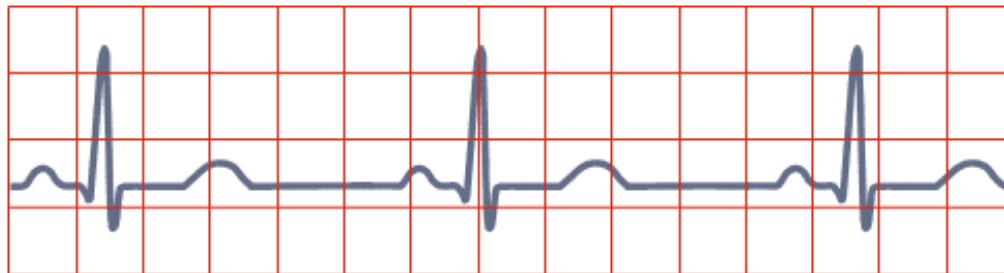
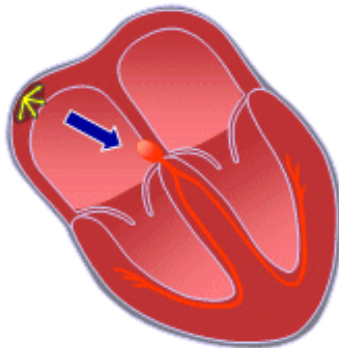


SINUSA BRADIKARDIJA

- Ja sinusa mezgla impulsu biežums ir mazāks par 80x` jaundzimušo vecumā un zem 60x`vecākiem bērniem
- EKG redzami normāli P zobi, QRS kompleksi, pagarināts R-R intervāls

SINUS BRADYCARDIA

Impulses originate at S-A node at slow rate



All complexes normal, evenly spaced. Rate < 60/min.

BRADIKARDIJAS IEMESLI

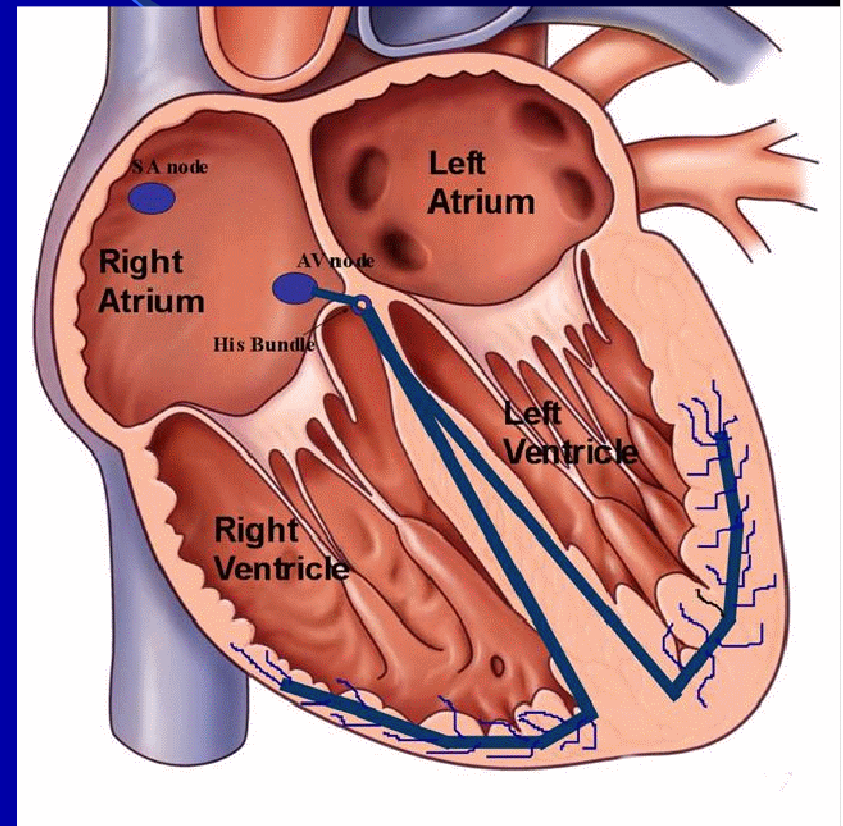
- Sportistiem- var būt bradikardija
- Paaugstināts intrakraniālais spiediens
- Hipotiroidisms
- Hipotermija
- Hipoksija
- Hiperkaliēmija
- Medikamentu pārdozēšana (beta blokatori, digoksīns)
- **AV blokāde**
- Sinusa mezgla vājums

VADĪŠANAS TRAUCĒJUMI (BLOKĀDES)

- Sinoatriāla blokāde
- Intraatriāla blokāde
- Atrioventrikulāra (A-V) blokāde:
 - I pakāpe
 - II pakāpe: 1.un 2. tips
 - III pakāpe
- Intraventrikulārās blokādes:
 - Hisa kūlīša labā zara blokāde:
 - Pilna
 - Nepilna
 - Hisa kūlīša kreisā zara blokāde:
 - Pilna kreisā zara blokāde
 - Priekšējā zara blokāde
 - Mugurējā zara blokāde
- Nespecifiskās

ATRIOVENTRIKULĀRA BLOKĀDE (AV BLOKĀDE)

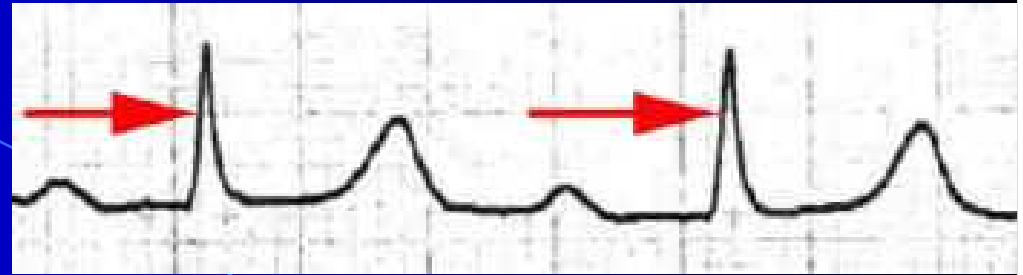
- Atrioventrikulāras blokādes gadījumā ir traucēta impulsu pārvade no ātrijiem uz ventrikuliem.
- Tā var būt gan iedzimta, gan iegūta
- Izšķir III pakāpes



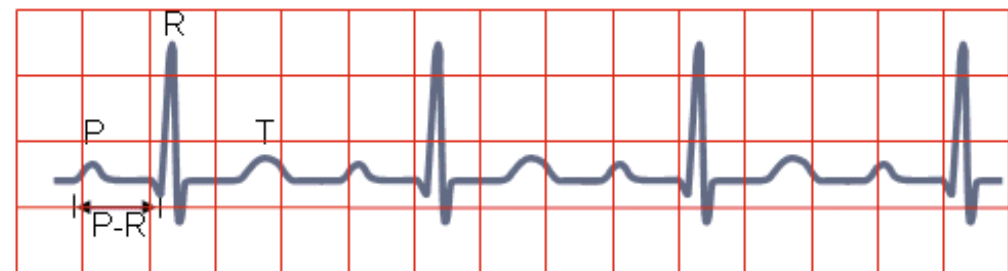
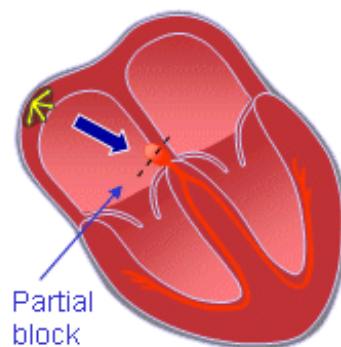
AV BLOKĀDE I

I pakāpes AV blokādes gadījumā

- visi impulsi no ātrijiem tiek pārvadīti uz ventrikuliem
- bet to pārvade-palēnināta (P-Q intervāls $>0,2$ sek).



A-V BLOCK, FIRST DEGREE
Atrioventricular conduction lengthened



P-wave precedes each QRS-complex but interval is > 0.2 s

AV blokāde I pakāpe



AV BLOKĀDE II

II pakāpes AV blokādes gadījumā:

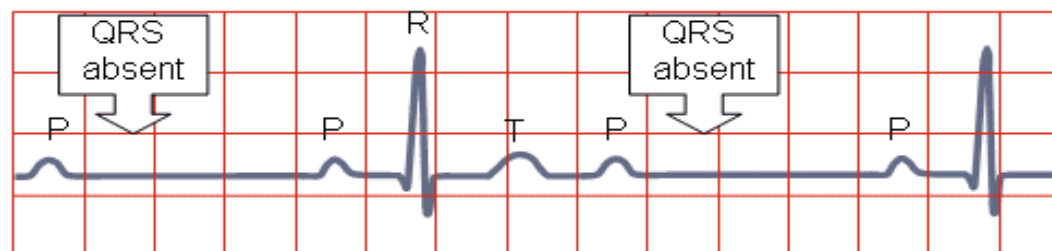
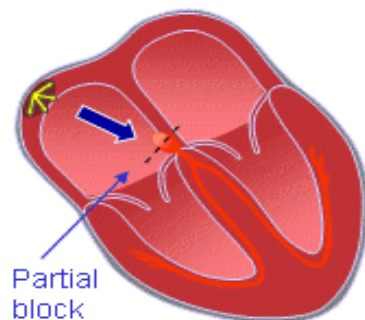
- daļa impulsu ventrikulus nerasniedz,
- šīs pakāpes blokādei izšķir divus galvenos tipus :

pirmais - Mobica blokādes I tips

otrais - Mobica blokādes II tips

A-V BLOCK, SECOND DEGREE

Sudden dropped QRS-complex



Intermittently skipped ventricular beat

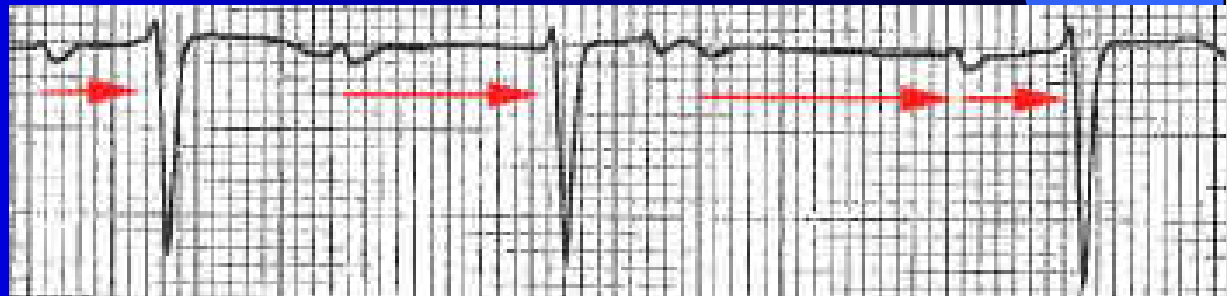
AV BLOKĀDE II, MOBICIS I

Mobica blokādes I tips:

- pakāpeniska impulsu pārvades pasliktināšanās
- līdz pilnīgai blokādei.

EKG to redz kā:

- P-Q intervāla pakāpenisku pagarināšanos,
- līdz izkrīt kārtējais QRS komplekss



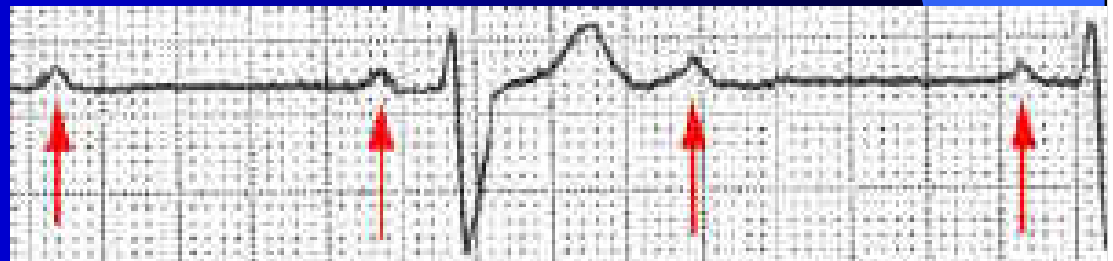
AV BLOKĀDE II, MOBICS II

Mobica blokādes II tips:

- impulsi periodiski netiek pārvadīti uz ventrikuļiem,
- bet bez iepriekšējas AV vadīšanas pasliktināšanās.

EKG to redz:

- ka aiz P zoba pēkšņi iztrūkst QRS komplekss,
- bet ja P zobam seko QRS komplekss, tad P-Q intervāls ir normāla garuma.



AV BLOKĀDE III

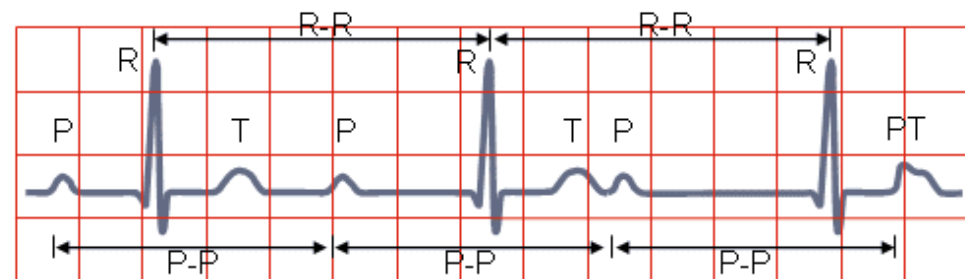
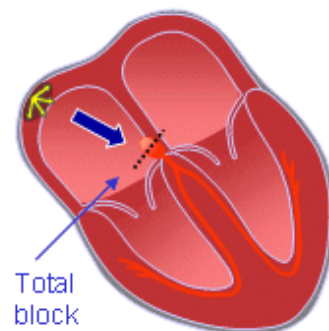
III pakāpes jeb pilnas AV blokādes gadījumā ir raksturīgs:

- neviens impulss no ātrijiem nenonāk līdz ventrikuliem
- ātriji saraujas savā (ātrākā)
- ventrikuli-savā ritmā.

A-V BLOCK, THIRD DEGREE

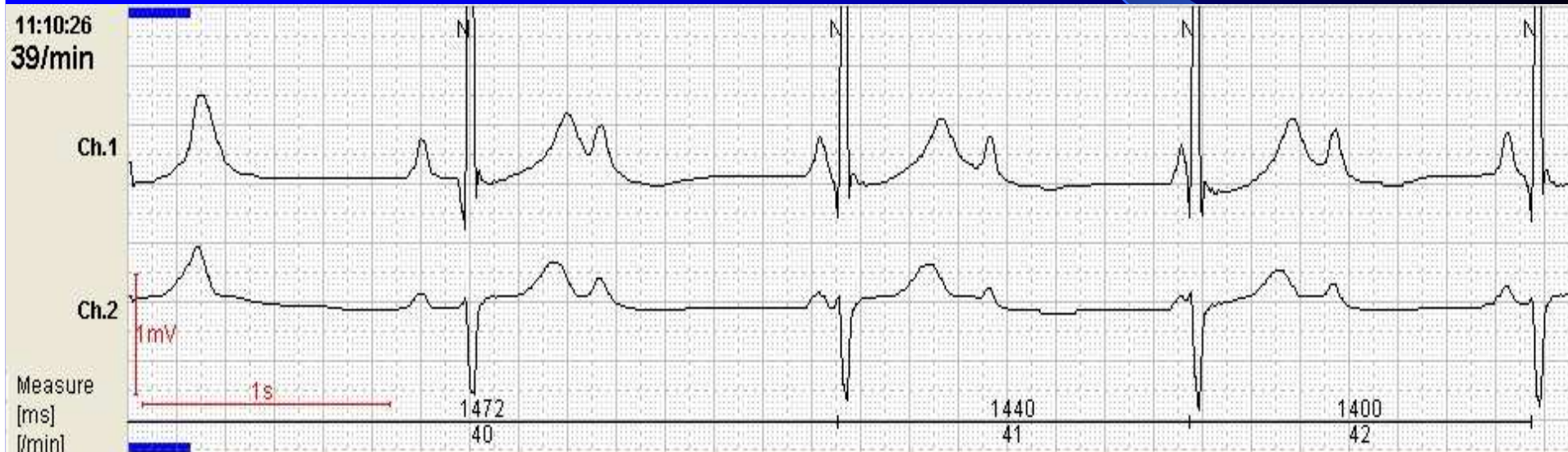
Impulses originate at AV-node and proceed to ventricles

Atrial and ventricular activities are not synchronous



P-P interval normal and constant,
QRS complexes normal, rate constant, 20 – 55 /min

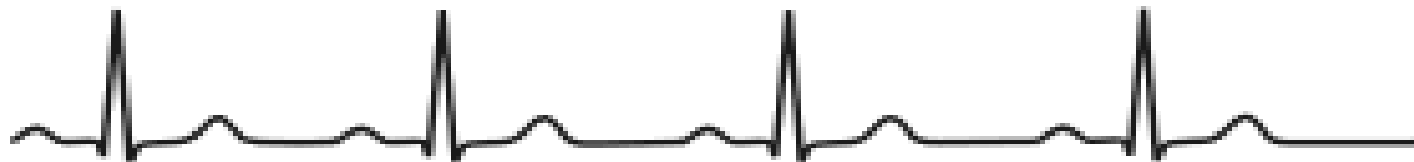
AV blokāde pilna



EKG



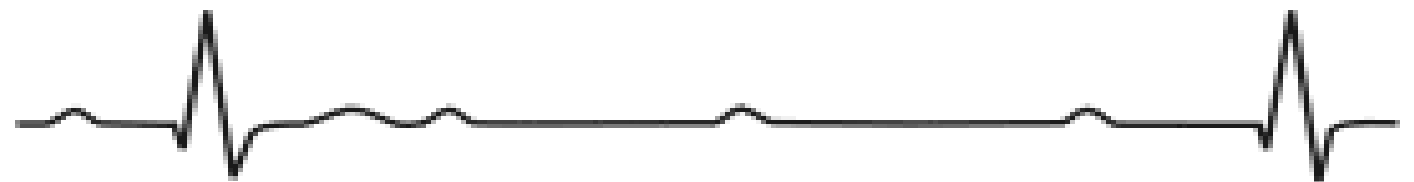
Normal



First-Degree AV Block



Second-Degree AV Block (2:1)



Third-Degree AV Block

AV BLOKĀDES III IEMESLI

- Iedzimta
- Izolēta anomālija (bez strukturāla sirds defekta)
- Mātei sistēmiskā sarkanā vilkēde
- Sjōgren`s syndroms
- Strukturāla sirdskaite kā koriģēta maģistrālo asinsvadu transpozīcija
- Iegūta
- Sirds operācija (bērniem biežākais iemesls)
- Miokardīts
- Laima slimības kardīts
- Akūts reimatisks drudzis
- Parotīts
- Difterija
- Kardiomiopātijas
- Audzējs sirds vadīšanas sistēmā
- Medikamentu pārdozēšana
- Miokarda infarkts

ARITMIJU ĀRSTĒŠANAS PRINCIPI

- Pamatslimības ārstēšana
- Miokarda funkcijas un struktūras uzlabošana
- Mazināt neirogēnās, toksiskās un reflektorās ietekmes uz miokardu
- Novērst elektrolītu līdzsvara traucējumus (K un Mg substitūcija)
- **Elektrokardiostimulācija**



Pēc EKS implantācijas



Tahikardija

- Ja sirdsdarbības biežums pārsniedz 140x` bērnu, un 160x` zīdaiņu vecumā
- EKG redzami normāli P zobi, QRS kompleksi, saīsināts R-R intervāls
- Sinusa tahikardijas gadījumā sirdsdarbība ir zem 200x`.



Tahikardijas iemesli

- Nemiers, uztraukums
- Temperatūra
- Hipovolēmija
- Cirkulators šoks
- Anēmija
- Iedzimta sirdskaite
- Kateholamīni
- Tireotoksikoze
- Miokardiālas saslimšanas
- Sāpes
- Fiziska slodze

Tahiaritmiju klasifikācija

Pēc rašanās vietas:

- Supraventrikulāras tahiaritmijas (SVT) ietver priekškambaru un A-V mezgla tahiaritmijas
- Ventrikulāras tahiaritmijas (VT)

Pēc QRS kompleksa:

- Ar šauru QRS kompleksu ($<0,12$ s)
 - Regulāras
 - Neregulāras
- Ar platu QRS kompleksu ($>0,12$ s)

SVPT terapija

- Terapija:
- klejotājnerva stimulācija
- ledus kompreses
- spiediens uz acu āboliem
- akūtā ārstēšana – i.v.
- ilglaicīgā ārstēšana – p.o.

SVPT akūtā terapija

- Adenozīns - i/v bolusā 50 mkg/kg katras 2`
- līdz 400 mkg/kg vai 12 mg maksimālā deva
- Digoksīns – i/v 30 mkg/kg totālā digitalizācijas deva;
- max deva 1mg
- Amiodarons – i/v 5 mg/kg 1h laikā, ar sekojošu
- infūzu 5-10 mkg/kg/min
-
- Ja nav efekta pēc i/v medikamentu ievades, veic elektrokardioversiju ar 0,5J/kg, neefektivitātes gadījumā kāpinot līdz 2 J/kg.
-

SVPT ilglaicīga terapija:

- Digoksīns – 40-60 mkg/kg totālā digitalizācijas deva
- p.o.; uzturošā deva 10-15 mkg/kg/dnn dalot ik 12h
- Propranolols (beta blokators) - 0,25 – 1mg/kg p.o. deva
- katras 6 h
- Atenolols (beta blokators) - 25-100mg/dnn p.o. vienreiz dienā lielākiem bērniem un pieaugušajiem
- Amiodarons – piesātinošā deva 10 mg/kg/ divreiz dienā p.o. 7-14 dienām
- - uzturošā deva 5-10 mg/kg dienā

Ventrikulāra tahikardija (VT)



Ventrikulāra tahikardija (VT)

- Simptomi: Sirds mazspēja, sirds klauvēs, sāpes krūšu kurvī.
-
- EKG: 3 vai vairāk viena aiz otram sekojošas ventrikulāras ekstrasistoles,
 - frekvence 100-200 x'
 - QRS kompleksi plati un deformēti
 - Nav P zobu savienojuma ar QRS kompleksiem
 -
- Diferenciāldiagnoze: SVT ar aberējošiem kompleksiem

VT akūtā terapija

- Lidokaīns - 1-2 mg/kg i.v. bolusā katras 5-15 min.
- infūzā: 10-15 mkg/kg/min
- Propranolols – 0.05-0,1 mg/kg i.v 5 min. laikā katras 6 h
- Amiodarons – 5mg/kg 1 h laikā i.v, sekojoši
5-10 mkg/kg/min infūzā
- Ja i/v terapija nav efektīva, veic elektrokardioversiju 0,5-1J/kg



VT ilglaicīga terapija:

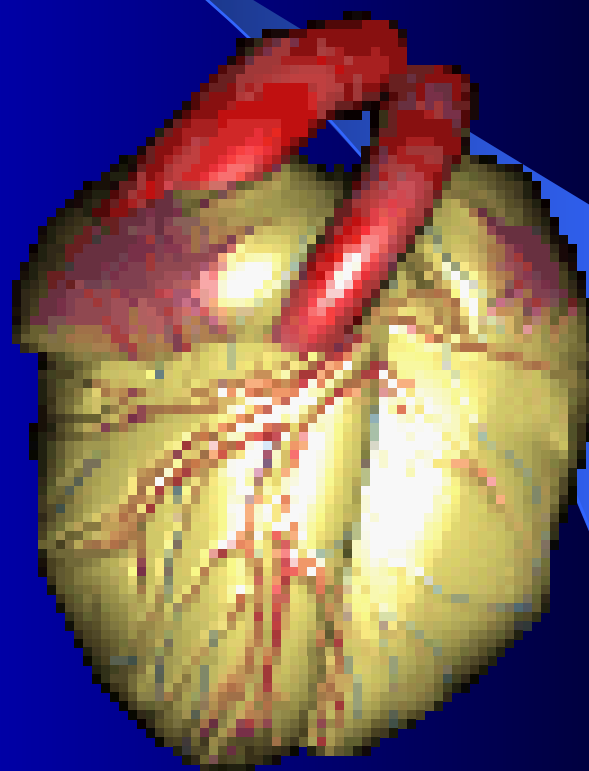
- ■ Propranolols – 0,25-1 mg/kg/p.o katras 6h
-
- ■ Atenolols – 25-100 mg/d vienreiz dienā
-
- ■ Amiodarons – piesātinošā deva 10mg/kg
divreiz dienā 7-14 dienas
- uzturošā deva 5-10 mg/kg/d
-
- ■ Sotolols – 135 mg/m²/d

Ekstrasistoles

- Ekstrasistole ir sirds vai tās atsevišķu daļu priekšlaicīga saraušanās,
- kuru izraisa ārpus sinusa mezgla radies impulss.

Ekstrasistoles

- Ekstrasistoles rodas tad, ja kādā miokarda apvidū ir uzbudinājuma perēklis ar paaugstinātu aktivitāti.
- Pēc rašanās vietas ekstrasistoles iedala:
 - supraventrikulārās (SVES)
 - ventrikulārās (VES)



Ekstrasistoles (ES)

Ja ekstrasistoles pirmo reizi parādās slodzes laikā- tad jāveic padziļināta izmeklēšana un jāizslēdz organisks iemesls.

Tādā gadījumā- līdz pamatsaslimšanas diagnostikai un slimības ārstēšanas laikā:

- ir jāatceļ sporta nodarbības un
- jāatbrīvo bērns no sporta
- 3-6 mēnešus pēc izārstēšanās

SVES



- ja pacientam netiek konstatēta strukturāla sirds slimība
- un nav ar ekstrasistolēm saistītu simptomu
- fizisko nodarbību ierobežojumi nav nepieciešami.

VES

- Ja ventrikulāras ekstrasistoles samazinās un izzūd fiziskas slodzes laikā –
- Tās jāvērtē kā funkcionālas izcelsmes ritma pārmaiņas
- Nekādi ierobežojumi nav nepieciešami

VES

Pēc biežuma (ļoti nosacīts dalījums):

- Retas (<100/diennaktī)
- Biežas (>30/st.vai >6/min.)

Pēc regularitātes:

- Bigemīnijas. Trigemīnijas
- Grupveida (pāra), ja 2VES pēc kārtas

Pēc rašanās vietas

- Monofokālas vai multifokālas
- Kreisā vai labā ventrikulī

Pēc QRS morfoloģijas

- Monomorfas
- Polimorfas

VES

Ja ventrikulāru ekstrasistolu izcelsme saistāma ar :

- toksisku vai infekciozu etioloģiju,
- kad to biežums pieaug pēc slodzes,
- tās pavada sirds un asinsvadu sistēmas mazspējas simptomi.

Pilnīgi izslēdzama jebkura fiziska slodze!

Skrīnings pirms sportošanas

- Kardiāli simptomi, ieskaitot -dispnoju, sāpes krūšu kurvī, sinkopes
- Ģimenes anamnēzē -sirds patoloģijas vai pēkšņas nāves
- Patoloģisks troksnis uz sirds.
- Risks pēkšņai nāvei piedaloties sacensību sportā jauniešiem un pieaugušajiem ir 250% biežāk

Iemesli pēkšņai nāvei sportā

- Visbiežākais – sirds saslimšanas
- Iedzimta sirds struktūru vai funkciju anomālija
- Asinsvadu patoloģija, kas noved pie sirds asinsvadu sistēmas vai sirds- plaušu funkcijas traucējumiem

Pēkšņa nāve

- Risks pēkšņai nāvei profesionāliem sportistiem ir 2,5 reizes lielāks kā nesportistiem
- Biežākais iemesls ir **iedzimta**, līdz šim nediagnosticēta sirds saslimšana
- Trešdaļā gadījumu iemesls pēkšņai nāvei ir sirds muskuļa izmaiņas.

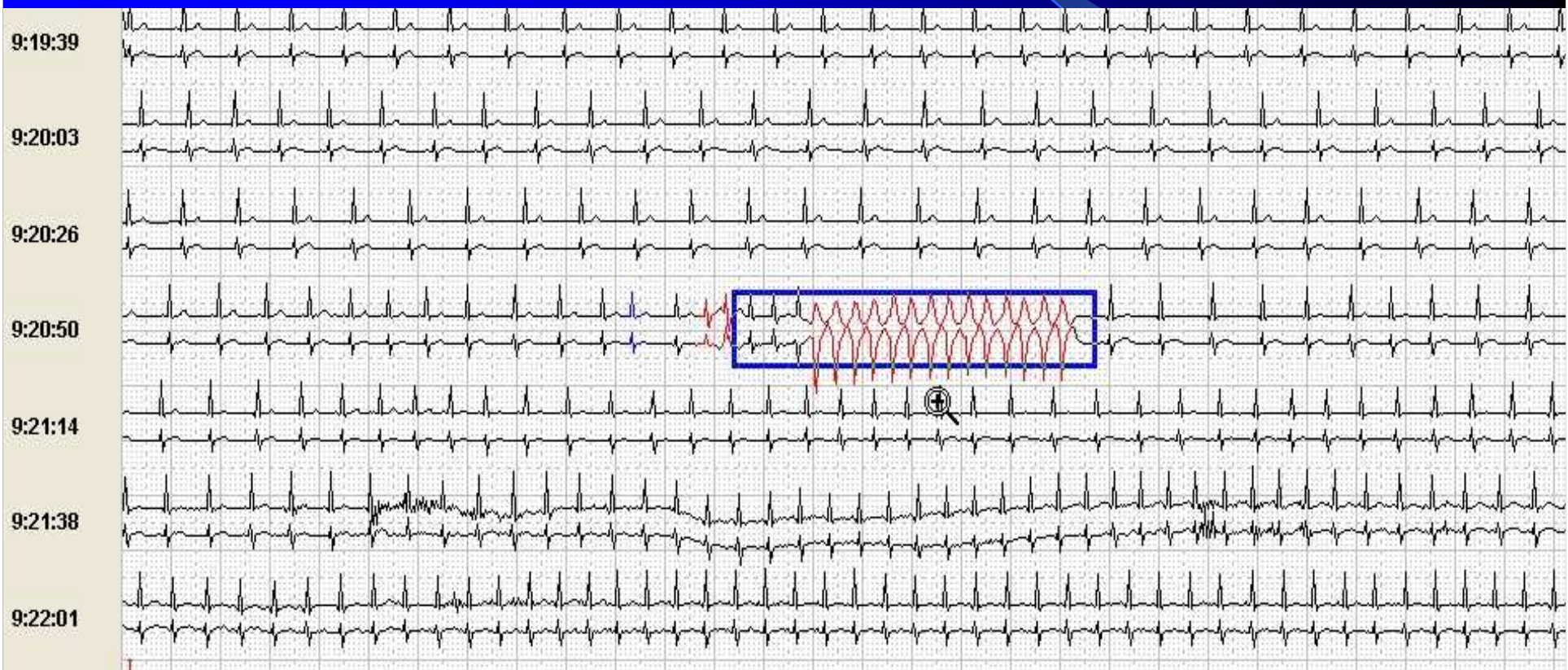
Pēkšņa nāve

- Bērniem incidence 1,3 līdz 4 uz 100 000.
- Pieaugušajiem vīriešiem >35 g. 1 līdz 2 uz 1000 pacientiem gadā.

Hugh D., Allen M. D., David J., Driscoll M. D., Robert E., Shaddy M. D. and Timothy F., Feltes M. D. Moss and Adams' Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents. 7th Edition 2008 by Lippincott Williams&Wilkins Volume 1; 15: 344-345.



Pirms uzsāk sportot- pārlicies, ka sirds ir vesela!



www.bernukardiologija.lv

- PVAC Ziepniekkalns; Valdeķu iela 57
Reģistratūras telef. 67677515; 67677516
- BKUS; Bērnu Kardioloģijas klīnika; Vienības
gatve 45
Reģistratūras telef. 67064461; 67064462
- Liepājā - Dr. Atiķes doktorāts, Kuršu iela 18
Reģistratūras telef. 6 34 83271

- www.kardiologs.lv
- www.bernukardiologija.lv



**Paldies
par
uzmanību!**