



Nyhetsbrev från JoR Measurement

---

## EKG-signal med sinus-rytm - Har vi en bra signal?

Är man kardiolog har man självklart all nödvändig förståelse, men för alla de som mäter EKG inom ramen för tillämpningar som t.ex psykofysiologi ger vi här en kort beskrivning. Syftet är att man ska kunna svara på grundläggande frågor: Har vi en normal sinusrytm? Ska ett EKG se ut såhär? Kan vi lita på dessa data i vår analys? Utan denna kontroll, kan man i värsta fall dra felaktiga slutsatser.



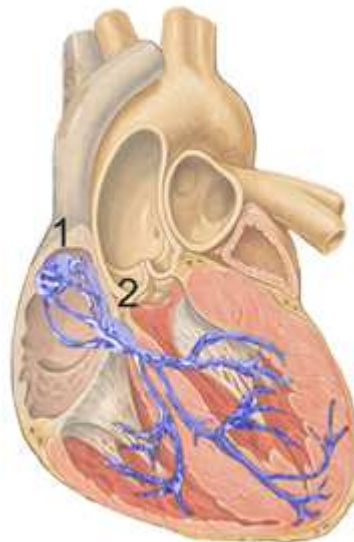
*Nyckeln till HRV-mätningar är att se till att man har en "sinus-rytm".  
Men hur vet man det?*

# Hjärtats mekanik

Hjärtmuskelnns vänstra kammare pumpar, genom att dra ihop sig, syresatt blod ut till kroppens alla celler via aorta, och den högra kammaren pumpar syrefattigt blod till lungorna. Därför kan man säga att hjärtat består av två synkroniserade pumpar. Varje pump har ett förmak och en kammare. Förmaken hjälper till att fylla kamrarna med blod för att optimera blodflödet. Mellan förmaken och kammare finns också klaffar som fungerar som backventiler, så att blodet inte trycks tillbaka till förmaken när kammaren drar ihop sig.

Trycket över hjärtat = Systemisk resistans \* Hjärtminutvolym

# Hjärtats elektriska styrsystem



Till skillnad från skelettmuskler som initieras av viljestyrda nervimpulser, triggas hjärtmuskelnns celler av impulser från icke-viljestyrda speciella pacemakerceller.

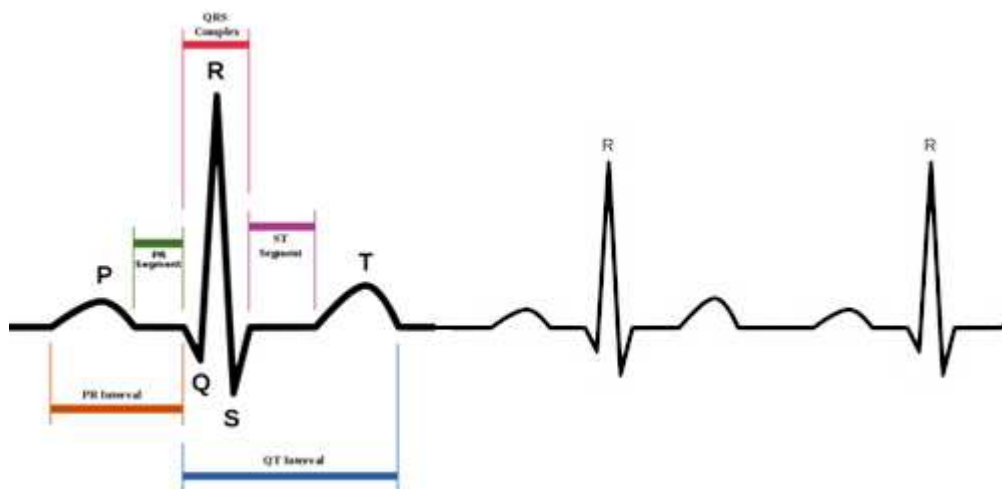
Detta är en speciell typ av celler som har en egen autonomitet, dvs. de

depolariserar och repolariserar helt av sig själva och fungerar som en klocka, och det är dessa celler som bestämmer hjärtats takt.

Förenklat så startar hjärtats impulsledning(styrsignal) i SA-noden, sen leds impulsen vidare genom speciella ledningsbanor till AV-noden, samtidigt som förmaken aktiveras och börjar fylla kamrarna med blod. Efter en liten fördröjning i AV-noden leds impulsen vidare ner och aktiverar kamrarna, som depolariserar och pumpar ut blodet till kroppen via aorta och syrefattigt blod till lungorna via lungartären.

I AV-noden, hiska bunten etc. finns dock även autonoma pacemakerceller som har en egen autonomicitet som normalt är lägre än SA-noden, men ibland uppstår rytmstörningar pga. att någon annan grupp av celler än SA-noden hinner initiera en hjärtkontraktion på eget bevåg - det kallar man då för ett ektopiskt slag, och det syns också tydligt på EKG, eftersom impulsledningen går fel väg.

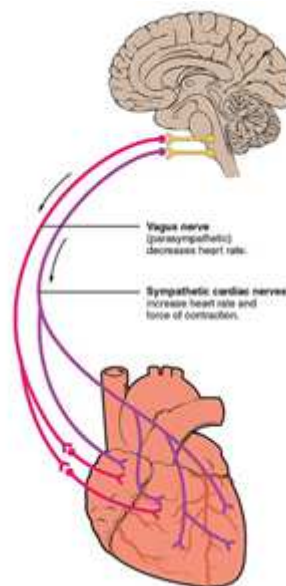
## Enkel tolkning av lead II EKG



- \* P-vågen motsvarar förmakens kontraktion; skall vara positiv i lead II och föregå R-våg.
- \* R-vågen motsvarar kammarkontraktionerna.
- \* T-vågen motsvarar relaxering av kamrarna.

Logiken här är alltså helt enkelt att en normal förmaksaktivering bör återspeglas i en normal P-våg, och en normal kammaraktivering återspeglar en normal QRS-våg etc.

## Hur fungerar pacemakercellerna i SA-noden?



Pacemakercellernas grundläggande upp- och urladdning fungerar i princip ungefär som nerv- och muskelceller dvs. genom att framförallt  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  och  $\text{Ca}^{2+}$  joner olika snabbt strömmar eller pumpas åt olika håll genom cellmembranet och därmed laddar upp eller laddar ur cellen. Detta styrs genom transportkanaler som öppnas och stängs beroende på den elektriska potentialskillnaden över cellmembranet.

En skillnad är dock att pacemakerceller inte kräver en extern trigger för en ny depolarisation, utan de påbörjar spontant en ny cykel och därmed håller takten själva.

Det cykliska förloppet moduleras dock av såväl hormoner som autonoma nervsystemet. Bland annat så ansluter sympatiska och parasympatiska nervsystemet direkt till SA- och AV-noden i hjärtat.

## Några EKG-tips för att kvalitetssäkra HRV-analys



När man gör HRV-analys, så är det underförstått att det är SA-nodens variabilitet som påverkas av sympatiska och parasympatiska nervsystemet på ett förutsägbart sätt. Det är då en viktig del i kvalitetssäkringen att man inte får med sk. ektopiska slag (slag som ej initieras av SA-noden) i analysen, eftersom det då kommer ge en skenbar variabilitet som kommer att feltolkas som ANS-variationer.

Det enklaste sättet att snabbt få en överblick över sin mätning är att transformera EKG till HR eller RR, då ser man nämligen ofta väldigt tydligt avvikelser. Ektopiska slag samt även andra artefakter ger ofta avvikelser i RR-intervallen mellan enskilda slag som är större än vad som är "normal SA-variation". Denna teknik kan man även använda i automatiserade BIOPAC-script, genom att först skapa en gating-signal som markerar "onormal RR-variation" med misstänkta ektopiska slag eller andra artefakter, och sedan selektivt applicera interpolation endast i problemområden.

**LÄS MER OM EKG**

*Tips: Ladda ner BIOPACS "Introductory ECG guide"*

**ECG GUIDE**

# Missa inte Biopac T4 Human Physiology



12-14 Aug 2019 @ University of California, Santa Barbara, USA

Lär dig bästa metoderna för datainsamling

Optimera inkoppling på försökspersoner

Ställa in mätsystemet rätt

Optimera labbmiljön

Sätta upp experiment

Maximera signalkvalitet

Spara tid och publicera snabbare

Integrera forskningssystemet med andra enheter och datakällor

*Detta är ett utmärkt tillfälle att träffa kollegor och lära dig mer om aktuella forsknings- och utbildningsprojekt, samt att få se live-demonstrationer.*

[Du kan anmäla dig till konferensen här](#)

---

*Har du ytterligare frågor så kontakta gärna oss på [biopac@jor.se](mailto:biopac@jor.se) så kan vi komma med fler specifika förslag för just ditt projekt.*

*Tveka inte att höra av dig till oss så berättar vi mer. Vi börjar med att titta på vilken applikation du har, för att sedan ta fram ett skraddarsytt råd.*

*Vi har fysiologiska mätsystem både för grundutbildning och forskning!*

*Do you prefer to get these newsletters in english in the future? Please E-mail [biopac@jor.se](mailto:biopac@jor.se) and let us know.*

---

Vill du avregistrera dig från våra nyhetsbrev? [Avregistrera nyhetsbrev](#)

Välkommen in på vår hemsida: [www.jor.se/measurement](http://www.jor.se/measurement)

JoR AB, Rubanksgatan 4, 741 71 Knivsta

[www.jor.se](http://www.jor.se)

[Öppna brevet i webbläsare](#)