

EKG – VAD ÄR DET?

EKG, eller elektrokardiografi som det egentligen står för är ett sätt att mäta aktiviteten i hjärtat. Som namnet antyder handlar det om att mäta de elektriska impulserna i hjärtat som får det att dra i hop sig i varje hjärtslag. Men hur fungerar det då?

Vi börjar med att titta lite på hjärtats anatomi och det elektriska retledningssystemet. Ett hjärta är uppbyggt av fyra hålrum som kallas: höger förmak, höger kammare, vänster förmak och vänster kammare. I varje hjärtslag tar höger förmak emot syrefattigt **blod** från kroppen som sedan pumpas till den högra kammaren. Där leds det vidare till lungorna som syresätter blodet och skickar det till vänster förmak.

Från vänster förmak kommer blodet till vänster kammare och sedan ut i kroppen. Hjärtslaget är en process, under tiden som kamrarna töms fylls förmaken upp. När förmaket är fullt och kammaren tom öppnas klaffarna där emellan och blodet flyter igenom. Det är ljudet från när klaffarna öppnas och stängs som vi hör som hjärtslag.

Bild 1: hjärtats olika delar; sinusknutan, höger förmak, AV-noden, hiska bunten, höger kammare, höger och vänster skänkel med purkinjer, vänster kammare, vänster förmak

Det är viktigt att allt sker i ordning. Förmaket ska vara fullt och kammaren tom innan klaffen öppnas. Det är här retledningssystemet kommer in i bilden.

Sinusknutan i hjärtat är uppbyggd av något som kallas pacemaker celler. Dessa celler kan depolarisera sig själva spontant utan någon retning. Retningen som uppstår i sinusknutan sprids sedan till resten av retledningssystemet så att alla celler går igenom en depolarisation.

Aktionspotential i cellen, hur uppstår den elektriska impulsen?

Bild 2-3: nervcell och nervcell under retning

För att förstå hur den elektriska impulsen uppkommer ska vi titta på nervcellerna i hjärtat. En cell hålls ihop av något som kallas för cellmembran. I hjärtats celler ligger det en liten elektrisk spänning över cellmembranen som kallas för vilopotential. Denna spänning är negativ och ungefär 90 millivolt stor. I cellen finns det kaliumjoner (K^+) och utanför cellen finns det natriumjoner (Na^+) och calciumjoner (Ca^{2+}). I cellmembranet finns det även speciella kanaler som kan släppa igenom de olika jonerna.

Vid en retning öppnas kanalerna för Na^+ och Ca^{2+} som då börjar strömma in i cellen och ändra dess elektriska potential. När spänningen stigit från -90 mV till ca $+20$ mV uppstår en urladdning av cellen och en elektrisk impuls har skapats. Det som nyss har hänt kallas för celldepolarisation. För att cellen ska kunna skicka en ny impuls måste den komma tillbaka till sin vilopotential på -90 mV, den måste alltså repolariseras. Detta uppnås genom att speciella kanaler som släpper ut K^+ ur cellen öppnas samtidigt som Na^+ och Ca^{2+} också läcker ut.

När vilopotentialen är uppnådd stängs K⁺ kanalerna. Även om kanalerna är stängda så läcker det in kalium i cellen tills den är tillbaka i utgångsläget och redo att aktiveras igen.

EKG används som sagt för att undersöka hjärtats aktivitet. Det man kan se är hjärtats rytm, hur impulserna breder ut sig och om man har någon form av problem med hjärtmuskel. Med EKG kan man enkelt se om retledningssystemet fungerar som det ska.

Bild 4: EKG-kurva

Den här figuren visar en typisk EKG-kurva. Har man något problem med hjärtat kan det visa sig på kurvan genom att visa toppar antingen försvinner eller förekommer flera gånger. De olika bokstäverna symboliserar hur den elektriska impulsen rör sig genom hjärtats retledningssystem.

- P-vågen innebär att signalen har börjat i sinusknutan och stimulerat förmaken att dra ihop sig.
- QRS visar hur kamrarna drar ihop sig. Signalen lämnar AV-noden och färdas till hiska buntens. Där förgrenar den sig i höger och vänster skänkel för att till sist gå ut i purkinjefibrerna. Under tiden som kamrarna depolariseras, så repolariserar sig förmaken igen.
- T-vågen uppkommer när kamrarna repolariserar sig igen.

Från sinusknutan fortsätter impulsen till AV-noden där den stannar upp i 0,1 sekunder så att förmaken hinner tömma sig ordentligt till kamrarna. Tiden som går från det att förmaken dragit ihop sig till det att signalen lämnar AV-noden kallas PQ-tid.

Bild 5: Bilden visar hur man sätter elektroderna över bröstet

Vanligen när man gör ett EKG på sjukhuset så sätts 6 elektroder över bröstet, 1 på varje handled och en på varje vrist. Elektroderna fångar upp den elektriska signalen från hjärtat och skriver ut en kurva. Topparna i kurvan visar var i retledningssystemet den elektriska impulsen befinner sig.

Jenny Bengtsson, Michaela Westerberg
Civilingenjörsutbildning Medicin och teknik
Handledare: Monica Almqvist
Lunds universitet, Lunds Tekniska Högskola