

# SIGNALBEHANDLING AV FÖRMAKSFLIMMER

Bild1: Hjärtat; Sinusknutan, höger förmak, höger kammare, vänster förmak, vänster kammare

## EKG

Ett hjärtslag startas av elektriska impulser. I ett normalt fungerande hjärta initieras dessa impulser i sinusknutan som sitter i högt uppe i höger förmak. Impulserna fortplantar sig sedan genom förmaken och vidare till kamrarna. Muskelcellerna i hjärtväggarna aktiveras av dessa impulser som får hjärtat att dra ihop sig och pumpa blod. EKG-signalen, som registreras med elektroder på kroppsytan, visar hur den elektriska aktiviteten förändras över tiden. Varje hjärtslag ger upphov till olika vågor som beskriver förmakens kontraktion (P-vågen), kamrarnas kontraktion (QRS-komplexet) och kamrarnas återhämtning (T-vågen).

Bild 2: EKG-kurva som visar P-vågen, QRS-komplexet, T-vågen

## Förmaksflimmer

Förmaksflimmer är den vanligast förekommande hjärtrytmrubbningen, och cirka 6% av alla över 65 år drabbas. Förmaken flimrar i stället för att dra ihop sig, vilket försämrar hjärtats pumpfunktion. Risken för stroke ökar också markant, eftersom proppbildning i förmaken är vanligt. Behandlingen av förmaksflimmer syftar till att återställa normal hjärtrytm genom medicinering, elchock eller mera sällan operation. Orsaken till att förmaken flimrar är att de elektriska impulserna i förmaken är defekta. Det kan finnas återkopplingsloopar och/eller ektopiska fokus som tar över sinusknutans funktion i förmaken. Vid förmaksflimmer är P-vågorna ersatta av flimmervågor, sk f-vågor, vars rytm är oberoende av kamrarnas.

Bild 3: EKG-kurva som visar QRS-komplexet och f-vågor (flimmervågor)

## Målet

Att extrahera information från flimmervågorna i EKG-signalen som kan användas för att

- utvärdera effekten av olika läkemedel, eller
- förutsäga vilken typ av behandling som passar bäst för varje enskild patient.

Flimmerfrekvensen är ett mått som rönt stort intresse på senare tid. För patienter med lägre flimmerfrekvens är chanserna större att förmaksflimret slutar spontant, och att behandlingen därmed lyckas.

## **Signalbehandling**

Eftersom kammaraktiviteten har mycket större amplitud än förmaksaktiviteten är det nödvändigt att först separera dessa aktiviteter så att förmaksaktiviteten kan karakteriseras på ett tillförlitligt vis. Muskelaktivitet, kringliggande elektrisk utrustning och lossnande elektroder ger upphov till brus i EKG signalen. Därför är det viktigt att hitta robusta metoder för att bestämma flimmerfrekvensen och andra mått som beskriver flimmervågorna. Genom tid-frekvens analys av flimmersignalen är det möjligt att beskriva hur förmaksflimret ändrar sig över tiden. Figuren till höger visar hur flimmerfrekvensen hos en patient kan variera under en minut.

Bild 4: EKG-signalen, tid-frekvens analys

**Medicinsk signalbehandling, Institutionen för elektro- och informationsteknik**

Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet