

Detectie van atriumfibrilleren in patiënten na cardiothoracale chirurgie met behulp van continue signaal detectie

De Unit **Translationele Elektrofysiologie**, onderdeel van de afdeling **Cardiologie** van het **Erasmus MC**, houdt zich bezig met het onderzoeken van de elektrische geleiding in het hart, en meer in het bijzonder met het onderzoeken van de ritmestoornis **atriumfibrilleren (AF)**. Op de unit worden de elektrische signalen die in en door de hartspier worden opgewekt en voortgeleid tot in detail bestudeerd.

AF kan ook na de operatie ontstaan. We spreken dan van **postoperatief atriumfibrilleren (PoAF)**. Verschillende pre-, intra- en postoperatieve factoren kunnen de elektrische eigenschappen van de boezems veranderen, of kunnen fungeren als triggers voor PoAF. De incidentie van PoAF varieert van 20-50% afhankelijk van het type chirurgie dat de patiënt heeft ondergaan. PoAF zorgt niet alleen voor een langere ziekenhuisopname, maar is ook geassocieerd met slechtere lange termijn prognose.

Een van de manieren om PoAF te bestuderen is door de continue ritmemonitoring van patiënten te analyseren. Hiervoor wordt de continue ritmemonitoring verkregen van monitors aan het bed opgeslagen en vervolgens semiautomatisch geanalyseerd. De huidige software geeft een chronologische output van AF episodes met behulp van een likelihood score die iedere 30 seconden gegeven wordt. Deze software is echter niet perfect en geeft soms foutieve resultaten. Daarom is de afdeling op zoek naar nieuwe methoden om AF te automatisch te kunnen detecteren.

Casus

Meneer Roodhart is 50 jaar en heeft 15 jaar geleden een operatie gehad voor zijn bicuspide aortaklep. Nu is de mechanische prothese verkalkt, en heeft hij opnieuw een mechanische prothese gekregen. Als onderzoeker van atriumfibrilleren op de afdeling Translationele Elektrofysiologie heb jij de ritmeregistraties gedownload van de server. Meneer Roodhart heeft geen voorgeschiedenis van AF, maar de output laat mogelijke episodes van AF zien. Als je deze handmatig controleert, zie je dat het script frequente prematuur atriale complexen (PAC) en prematuur ventriculaire complexen (PVC) verward met PoAF. Zorg ervoor dat je script de PVC's correct en automatisch kan detecteren. Hiervoor zijn vier bestanden beschikbaar: drie bestanden met frequent PVCs en een bestand met PVCs en frequent PACs.

Vraagstelling

Deel 1 – Oriëntatie

- 1) Wat is een PVC? Wat is een PAC? Hoe zijn ze te onderscheiden van elkaar in het ECG?

Deel 2 – Ventriculaire activiteit

- 2) Voor de detectie van AF ben je benieuwd of het ventriculaire ritme regulair is. Je besluit daarom om de ventriculaire activiteit te detecteren en de frequentie te bepalen. Zorg ervoor dat je script de ventriculaire activiteit kan detecteren en bepaal de frequentie.
- 3) Je wilt weten hoe regelmatig de ventriculaire activiteit is. Zoek of bedenk een aantal parameters om de regulariteit van de ventriculaire activiteit te bepalen. Pas ze vervolgens toe op de data.

Deel 3 – Premature ventriculaire complexen

- 4) In de data zie je dat premature ventriculaire complexen kunnen zorgen voor irregulariteit van de ventriculaire activiteit. Je wilt toch op basis van de ventriculaire activiteit detecteren of er AF is. Is er op basis van enkel ventriculaire activiteit onderscheid te maken tussen irregulariteit tijdens AF en irregulariteit veroorzaakt door PVCs?
- 5) Om ervoor te zorgen dat de PVCs de bepaling van de irregulariteit niet verstoren, besluit je dat je ze moet detecteren om ze vervolgens te excluseren voor verdere berekeningen. Bedenk een manier om PVCs te detecteren en pas die toe op de bestanden.

Deel 4 – Atriale activiteit

- 6) In sommige bestanden blijven toch een aantal PVCs ongedetecteerd. Je besluit daarom dat je ook eigenschappen van atriale activiteit wilt gebruiken voor de detectie van AF. Op welke manier onderscheidt atriale activiteit tijdens AF zich van atriale activiteit tijdens PVCs die niet tijdens AF plaatsvinden?
- 7) Bedenk een manier om atriale activiteit te detecteren en pas die toe op de bestanden. Lukt het in alle gevallen om de atriale activiteit te detecteren? Zo nee, hoe komt dit dan?