

Über die Vergleichbarkeit von EKG-Ableitungen nach Einthoven und Mason-Likar

Fachgebiet: Elektrophysiologie

Betreuer: Prof. Dr. Alex Zbinden, Dr. Walter Businger

Experte: Dr. Roger Abächerli (Schiller AG)

Klassisch wird ein Ruhe-EKG am liegenden Patienten mit Extremitäten-Ableitungen nach Einthoven aufgenommen. In der klinischen Praxis werden Ruhe-EKG auch am sitzenden Patienten aus Torso-Ableitungen für Belastungs-EKG gewonnen. Diese Messdaten werden aber oft wie Standard-Ruhe-EKG interpretiert. Diese Arbeit untersucht die statistischen Unterschiede von EKG-Parametern für Extremitäten-Ableitungen nach Einthoven und Torso-Ableitungen nach Mason-Likar Frontal und Dorsal.

Fragestellung

Das Elektrokardiogramm (EKG) ist eine grundlegende diagnostische Methode in der Kardiologie, aber auch in der Notfall- und Intensivmedizin. Verschiedene Formen der Ableitung der Herzströme über die Körperoberfläche werden anhand der Platzierung der Hautelektroden am Körper unterschieden. Die Allokation dieser Ableitungselektroden hat Einfluss auf das abgeleitete EKG.

Trotz einschlägiger Richtlinien der kardiologischen Gesellschaften, Regeln und einem Gold-Standard existieren Variationen und Vermischungen der Ableitungsformen, die auf verschiedene Benutzerbedürfnisse und Fragestellungen abgestimmt sind. So sind in den Richtlinien der American Heart Association (AHA) und der European Society of Cardiology (ESC) die Ableitungsformen für 12-Ableitungs-Standard-Ruhe-EKG und Belastungs-EKG klar definiert. In der Praxis werden aber häufig Standard-Ruhe-EKG aus Torso-Ableitungen für Belastungs-EKG am Sitzenden abgenommen.

Methode

Die Arbeit betrachtet diese Problematik aus zwei Blickwinkeln. Zum einen werden Messdaten aus einer klinischen Studie statistisch ausgewertet, bei der von jedem Probanden Ruhe-EKG sowohl aus Extremitäten-Ableitungen und als auch aus Torso-Ableitungen gewonnen wurden. Zum anderen zeigen wir in einer breiten Expertenbefragung auf repräsentative Weise den tatsächlichen Gebrauch der verschiedenen Ableitungsarten in der Schweiz. In der Befragung sollte ermittelt werden, welchen Stellenwert die Anwender den aus der Literatur bekannten Unterschieden zwischen den Ableitungsformen beimessen, und ob überhaupt ein Bewusstsein für die Problematik vorhanden ist. Eine Auswertung der vorhandenen Literatur rundet die Arbeit ab.

Ergebnisse

Der Grossteil der an unserer Umfrage teilnehmenden Kardiologen verwendet die Ableitungen nach Mason-Likar Dorsal. Dies ist verblüffend, da diese nirgendwo als Standard beschrieben sind und auch in der wissenschaftlichen Literatur nie umfassend be-

trachtet wurden. Andererseits liegt es auf der Hand, dass Mason-Likar-Dorsal eine praktikable Anordnung zur Reduktion von Artefakten durch Skelettmuskelaktivitäten bei Belastungs-EKG darstellt. Die am meisten verwendete Ableitungsform ist gleichzeitig die am wenigsten erforschte.

Im statistischen Teil der Arbeit wurden Messreihen von 47 Probanden miteinander verglichen, die im Rahmen einer klinischen Studie an der Clinical Trial Unit des Inselspital Bern erhoben wurden. Es wurden lokale und globale EKG-Parameter gesucht, bei denen es statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Ableitungen nach Einthoven, Mason-Likar Frontal und Mason-Likar Dorsal gibt.

Wie aus der Literatur zu erwarten war, wurden bei den globalen EKG-Parametern bei allen Achsen Verschiebungen beobachtet. Insbesondere bei der Achse der T-Welle fällt ein deutlicher Unterschied zwischen Mason-Likar Frontal und Mason-Likar Dorsal auf. Die übrigen globalen Parameter wiesen keine Unterschiede auf. Die Auswertung der lokalen EKG-Parameter für die individuellen Ableitungen zeigte, dass nicht nur die in der wissenschaftlichen Literatur belegten Unterschiede zwischen Einthoven und Mason-Likar Frontal bestehen, sowie die vermuteten Unterschiede zwischen Einthoven und Mason-Likar Dorsal, sondern auch zwischen Mason-Likar Frontal und Mason-Likar Dorsal. Im Klartext bedeutet dies, dass bei der am häufigsten genutzten Variante des Torso-EKG Abweichungen gezeigt wurden, die bisher unbekannt waren.

Ausblick

Folgearbeiten sollten nun nach klinisch relevanten Unterschieden zwischen Ruhe-EKG mit Extremitäten-Ableitungen nach Einthoven am liegenden Patienten und mit Torso-Ableitungen nach Mason-Likar-Dorsal sitzend suchen.

Eine weiteres grosses Anwendungsfeld für unsere Fragestellung sind moderne Monitoring-EKG-Anwendungen, die heute ebenfalls 12-Ableitungs-Standard-Ruhe-EKG mit hoher diagnostischer Genauigkeit schreiben können. Die Frage, inwieweit Ableitungen nach Mason-Likar und ihre Abkömmlinge Einfluss auf diese EKG haben, sollte ebenso Thema weiterführender Arbeiten sein.



Johannes Schwarz



Götz Schwirtz

goetz.schwirtz@gmail.com