Presseinformation

Herzsignale entschlüsselt

Meilenstein in der Forschung: Mathematisches Modell erklärt erstmals, wie Herzsignale entstehen +++ „Nature Scientific Reports“ veröffentlicht Studie des deutschen Medizintechnik-Start-ups Cardisio +++ Chance, Herzkrankheiten früher zu erkennen und zu behandeln +++ Das Frankfurter Unternehmen sieht darin wichtigen wissenschaftlichen Rückenwind für seinen präzisen, nicht-invasiven 3D-Herz-Check mit KI-Auswertung

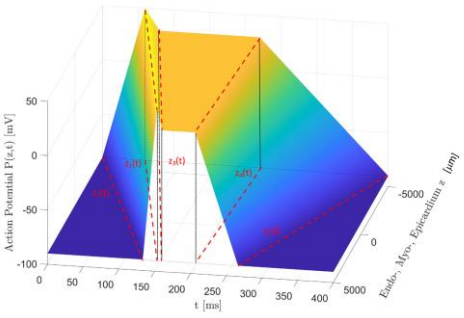
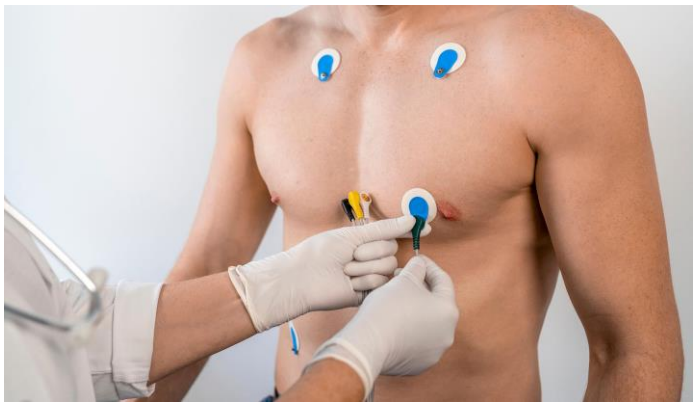


Fig. 1. Transmural (intracellular) $P(z,t)$ as function of t with QT-time of $400ms$ and the location z in a cardiac fibre of length $h = 10{,}000\mu m$. $z_n(t)$ projections for piecewise defined boundaries. The figure was created using MATLAB (version 2020a).



Frankfurt am Main, 18.11.2025 – Veränderungen im Herzmuskel lassen sich bereits nicht-invasiv an elektrischen Signalen erkennen, bevor eine Herzerkrankung spürbar wird. Das bestätigt eine Studie zur Funktionsweise des Herzens, veröffentlicht im Fachjournal „Nature Scientific Reports“. Forscher des Medizintechnik-Start-ups Cardisio haben eine Methode zur exakten Berechnung von Herzsignalen entwickelt. Prof. Dr. med. Gero Tenderich und Dr. Alexander Passow konnten erstmalig eine in sich geschlossene mathematische Erklärung der EKG-Signale in den Herzmuskelzellen vorstellen.

Herzerkrankungen erkennen bevor Symptome auftreten

„Diese Erkenntnisse sind ein wissenschaftlicher Durchbruch und haben unmittelbare Bedeutung für die moderne Herzdiagnostik. Sie bestätigen genau das, worauf unsere Cardisiographie basiert“, sagt Meik Baumeister, CEO der Cardisio GmbH und Informatiker. Mit 30 Jahren erlitt er aufgrund einer unentdeckten koronaren Herzerkrankung (KHK) einen Herzinfarkt und gründete deshalb gemeinsam mit Herzchirurg Prof. Tenderich 2016 die Cardisio GmbH zur besseren Früherkennung von Herzerkrankungen.

„Das Herz arbeitet mit fein abgestimmten elektrischen Impulsen, die jeden Herzschlag steuern. Mit Hilfe unseres mathematischen Modells konnten wir aufzeigen, wie die elektrischen Prozesse in den verschiedenen Schichten des Herzmuskels zusammenspielen und dadurch die sichtbaren Signale entstehen. So konnten wir erklären, warum bestimmte Wellen im EKG in gleicher Richtung verlaufen („R-zu-T-Wellen-Konkordanz“) und wie man aus den Oberflächen-signalen auf den Zustand des Herzgewebes schließen kann. Unsere Studienergebnisse ermöglichen,

kleinste Veränderungen in der Herzaktivität zu verstehen – ein Schlüssel zur frühzeitigen Diagnostik und Behandlung von Herzerkrankungen, noch bevor Symptome auftreten“, fasst Prof. Dr. med. Gero Tenderich zusammen. „Besonders die T-Welle und ihr Verhalten sind klinisch relevant: Veränderungen in der T-Wellenmorphologie können auf Störungen der Repolarisation hinweisen, die wiederum mit Herzrhythmusstörungen oder anderen Herzkrankheiten verbunden sind.“

Der Herzchirurg ist Chief Medical Officer und Mitgründer der Cardisio GmbH. Zuvor war er in leitenden Funktionen im Bereich in den Herzzentren Duisburg und Bad Oeynhausen tätig. Die wegweisende Studie hat er gemeinsam mit Dr. Alexander Passow, wissenschaftlicher Partner bei der Cardisio GmbH, Wissenschaftler mit Ausrichtung auf mathematische Modellierung, Data Science und die Anwendung von künstlicher Intelligenz im Gesundheitsbereich durchgeführt.

„Unser Modell könnte zukünftig helfen, Computeralgorithmen zu verbessern, die EKG-Signale automatisch auswerten, etwa bei mobilen Geräten, Telemonitoring oder KI-gestützten Diagnosen. Außerdem könnte es dabei unterstützen, Interventionen wie zum Beispiel Stimulationen zu simulieren und zu verstehen, welchen Einfluss sie auf das EKG haben – etwa bei Herzrhythmus-Therapien oder Herzschrittmachern“, informiert Dr. Passow.

„Unnötige Herz-Todesfälle und Gesundheitskosten reduzieren“

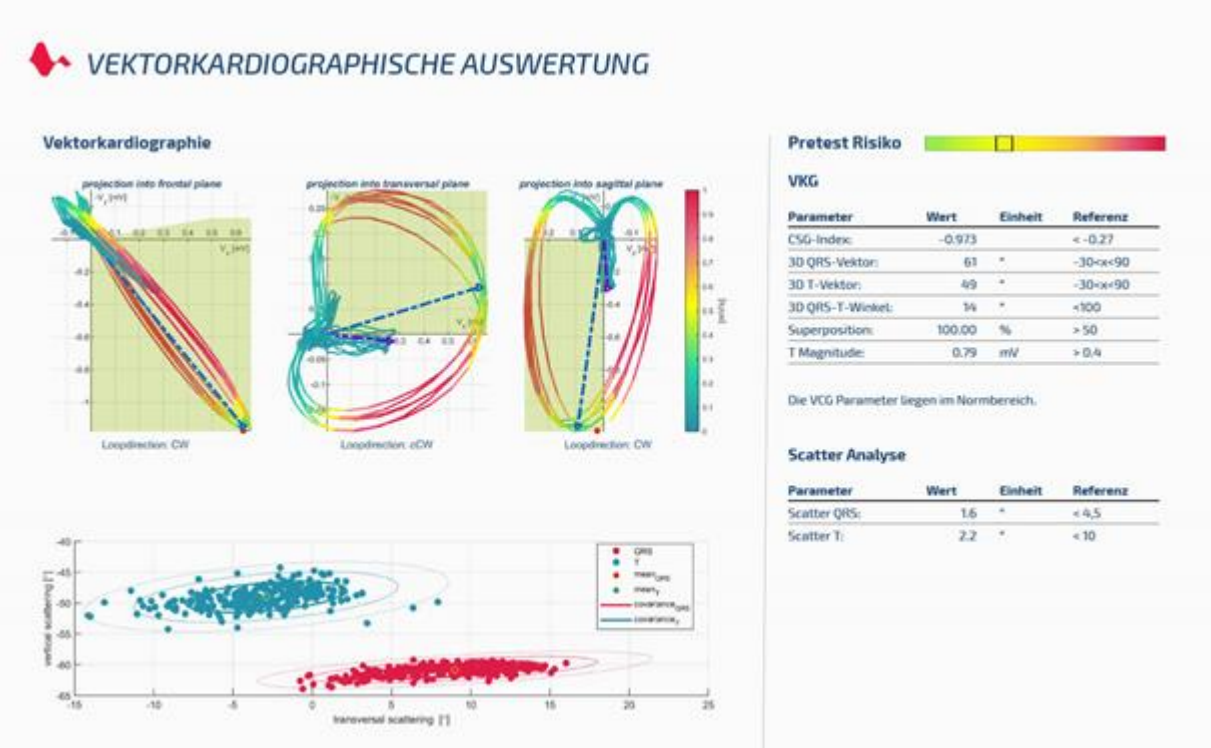
Für das stark wachsende Medizintechnik-Unternehmen Cardisio mit Hauptsitz in Frankfurt am Main und Standorten in Berlin und San Francisco ist die Entwicklung des mathematischen Modells zur Funktionsweise des Herzens ein wichtiger Meilenstein – denn exakt auf diesem Prinzip basiert die Cardisiographie – ein präzises 3D Vektor-EKG mit KI-Auswertung, das innerhalb weniger Minuten durchgeführt und ausgewertet werden kann.

„Unsere Vision ist es, unnötige Herz-Todesfälle und gleichzeitig Gesundheitskosten zu reduzieren, indem wir weltweit effektivere Herz-Screenings anbieten“, sagt Baumeister. „Die Kombination aus mathematischer Herzmodellierung, moderner Signalverarbeitung und KI bringt die Herzmedizin in ein neues Zeitalter – schnell, sicher und für alle zugänglich. Wir möchten Herzvorsorge so einfach und selbstverständlich machen wie einen Blutdruck-Check. Mit der Cardisiographie können nicht nur Kardiologen, sondern auch Hausärzte innerhalb von Minuten ein präzises Bild vom Herz ihrer Patienten erhalten.“

Sensitivität der Cardisiographie bei mehr als 90 Prozent

Wenn es um die Früherkennung der KHK – der häufigsten Herzinfarkt-Ursache – geht, haben EKGs und Belastungs-EKGs bei symptomfreien Patienten eine Genauigkeit von maximal 45 bis 50 Prozent. So steht es in den deutschen und europäischen kardiologischen Leitlinien. Die Sensitivität der KI-gestützten Cardisiographie dagegen liegt bei über 90 Prozent.

Ein Frühwarnsystem für Herzerkrankungen



Bei einer Cardisiographie wird innerhalb von vier Minuten ein Vektorkardiogramm (3D-Analyse der elektrischen Aktivitäten des Herzens) erstellt. Der Herz-Check funktioniert für Patienten ähnlich wie ein EKG, wobei lediglich fünf Elektroden verwendet werden. Vier Minuten statt sonst 15 bis 30 Sekunden zeichnet das System die elektrischen Ströme des Herzens auf.

Pro Aufnahme werden mehr als 3,2 Millionen Datenpunkte verarbeitet. Ein KI-gestützter Algorithmus wertet die Messdaten aus und erkennt kleinste Abweichungen, die auf Durchblutungsstörungen oder andere Veränderungen hinweisen können, lange bevor sie im klassischen EKG sichtbar sind. Das Ergebnis ist der sogenannte Cardisio-Index. Dieser zeigt, ob das Herz normal arbeitet oder ob ein Risiko besteht, das weiter untersucht werden sollte. Patienten erhalten wenige Minuten nach dem 3D Herz-Check einen PDF-Bericht mit grafischer Darstellung und klinischer Empfehlung, den sie mit dem behandelnden Arzt besprechen.

Rund 30 Prozent der Analysen sind auffällig

Weltweit wurden bereits mehr als 365.000 Cardisiographien durchgeführt. Allein in Deutschland nutzen inzwischen über 650 Ärzte das moderne Verfahren. Etwa jede dritte Analyse ist auffällig, mehr als jede zehnte hochauffällig. „Jede früh erkannte Herzkrankheit kann einen Herzinfarkt verhindern – und damit Leben retten“, betont Baumeister.

Künstliche Intelligenz verbessert die Prävention

Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind nach wie vor die häufigste Todesursache in Europa. Allein in Deutschland sterben laut Statistischem Bundesamt jedes Jahr über 330.000 Menschen an Herzkrankheiten. „Viele davon ließen sich verhindern, wenn Risikopatienten frühzeitig erkannt und behandelt würden“, betont Prof. Tenderich.

„Herzerkrankungen spürt man meist erst, wenn sie weit fortgeschritten sind. Deshalb ist eine frühe, KI-gestützte Diagnostik eine große Chance – für den einzelnen Patienten, aber auch für das Gesundheitssystem. Durch eine bessere Früherkennung lassen sich hohe Kosten im Gesundheitssystem einsparen, indem aufwendige invasive Untersuchungen, Notfallbehandlungen, Operationen, Medikamente oder Reha vermieden werden.“

Hintergrundinformationen:
die Cardisiographie im Vergleich zum herkömmlichen EKG

Das 12-Kanal-EKG gehört seit Jahrzehnten zur Standardausrüstung der Herzdiagnostik. Es liefert wichtige Hinweise auf Herzrhythmusstörungen oder Herzinfarkte. Doch wenn es kompliziert wird – etwa bei Schenkelblöcken, Herzleitungsstörungen oder verdeckter Ischämie – stößt das EKG an seine Grenzen. Hier zeigt das Vektorkardiogramm (VKG) seine Stärken: Es macht die elektrischen Vorgänge im Herzen dreidimensional sichtbar. Es zeigt den Richtungsverlauf der elektrischen Erregung im Raum. Dadurch werden komplexe Veränderungen sichtbar. Auch verzögerte oder blockierte Erregungsausbreitung in bestimmten Herzregionen lässt sich damit präzise lokalisieren.

Die Cardisiographie kombiniert das 12-Kanal-EKG und das Vektorkardiogramm in einem Analyseprozess. Unterstützt durch KI-Auswertung wird dabei das individuelle Ischämie Risiko aus der räumlich-zeitlichen Auswertung der QRS- und T-Schleifen bewertet. Neben den klassischen 12 Ableitungen werden bei der Cardisiographie auch die hinteren Brustwandableitungen V7–V9 (zur besseren Hinterwandinfarkt-Erkennung) und die rechtsventrikulären Ableitungen Vr3–Vr6 dargestellt – für eine detaillierte Rechtsherzdiagnostik. Im Gegensatz zum herkömmlichen EKG, das nur wenige Sekunden aufzeichnet, analysiert die Cardisiographie das Herz über vier Minuten hinweg. Dadurch lassen sich auch intermittierende Rhythmusstörungen, Extrasystolen oder Hinweise auf Vorhofflimmern sicherer erfassen.

Kontakt zum Unternehmen

CARDISIO GMBH
Meik Baumeister, CEO
The Squaire 12
60549 Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 / 945 159 910
Email: meik.baumeister@cardis.io
www.cardis.io

Pressekontakt

Gesprächsstoff, Marketing- & PR-Beratung
Heidi Willmann
Schlossstraße 9b
82140 Olching

Tel.: + 49 179 39 86 809
E-Mail: h.willmann@gespraechsstoff.com
www.gespraechsstoff.com