

WITHINGS



THE TECH BEHIND

ScanWatch

Automatische Messung der
Herzfrequenz

Hybrid Smartwatch mit EKG,
Herzfrequenzsensor und Oximeter

KLINISCH VALIDIERT

Die Technologie hinter der Messung

Das Herz ist ein Muskel, der sich rhythmisch zusammenzieht, um Blut durch das Kreislaufsystem zu pumpen. Während körperlicher Betätigung reagiert das Herz, indem es schneller schlägt, um den Fluss von sauerstoffreichem Blut zu den Muskeln des Körpers zu erhöhen, was eine anhaltende körperliche Anstrengung ermöglicht.

Das Herz-Kreislauf-System passt sich an die Anforderungen von Sport, Bewegung und körperlicher Aktivität an. Wie jeder Muskel, der wiederholten Anstrengungen ausgesetzt ist, wird das Herz größer und stärker, so dass es sich effizienter zusammenzieht und mit jedem Schlag mehr Blut pumpt.

Der Herzschlag (oder die Pulsfrequenz) gilt als wichtigstes Vitalzeichen. Withings hat ein Produkt entwickelt, mit dem Sie Ihr Herz automatisch messen können, indem Sie einfach eine Uhr am Handgelenk tragen. ScanWatch verwendet einen PPG-Sensor (Photoplethysmographie) mit mehreren Wellenlängen, um Ihre Pulsfrequenz- und Herzfrequenzschwankungen über lange Zeit mit klinischer Genauigkeit zu messen und Unregelmäßigkeiten in diesen Metriken zu erkennen.

Entwickelt mit Kardiologen und klinisch validiert, ist dies das erste Mal, dass eine Hybrid Smartwatch den Benutzer darauf aufmerksam machen kann, dass sie ein Risiko für häufig auftretende, jedoch selten diagnostizierte kardiovaskuläre Erkrankungen wie Vorhofflimmern haben.



Die Entwicklung von ScanWatch

In allen Industrieländern sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen eine der Hauptursachen für Mortalität und Morbidität. In den letzten 25 Jahren hat die Zahl der Fälle von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (CVD) in allen europäischen Ländern zugenommen. Im Jahr 2015 lebten in Europa mehr als 85 Millionen Menschen mit CVD. Und jedes Jahr verursachen sie 3,9 Millionen Todesfälle und machen so 45 % aller Todesfälle in Europa aus [1].

Die Prävalenz von Herz-Kreislauf-Erkrankungen steigt mit dem Alter. Darüber hinaus erhöht sich ihre Häufigkeit aufgrund der Alterung der Bevölkerung automatisch. So verdoppelt sich beispielsweise die Häufigkeitsrate von Herzinsuffizienz und Vorhofflimmern ungefähr alle 10 Jahre.

Herz-Kreislauf-Erkrankungen werden meist zu einem späten Zeitpunkt bei schwerwiegenden Ereignissen (Schlaganfall, Herzinsuffizienz) diagnostiziert, die lebensbedrohlich sind. Die Prävention von Komplikationen durch die Früherkennung dieser Krankheiten ist daher eine Sache der Volksgesundheit. Die Verfügbarkeit eines automatischen, vernetzten Geräts, das von allen bedient werden kann, um die häufigste Art von Arrhythmie zu erkennen, ist ein beträchtlicher Fortschritt, um dieser Herausforderung zu begegnen. Das bietet ScanWatch.

Wir haben einen PPG-Sensor in ScanWatch integriert, um die Herzfrequenz den ganzen Tag über messen zu können.

Durch die Analyse der Schwankungen der Herzfrequenz kann ScanWatch Anzeichen einer Arrhythmie (Zustand, bei dem der Herzschlag unregelmäßig, schnell oder langsam ist) wie Vorhofflimmern erkennen.

VORHOFFLIMMERN

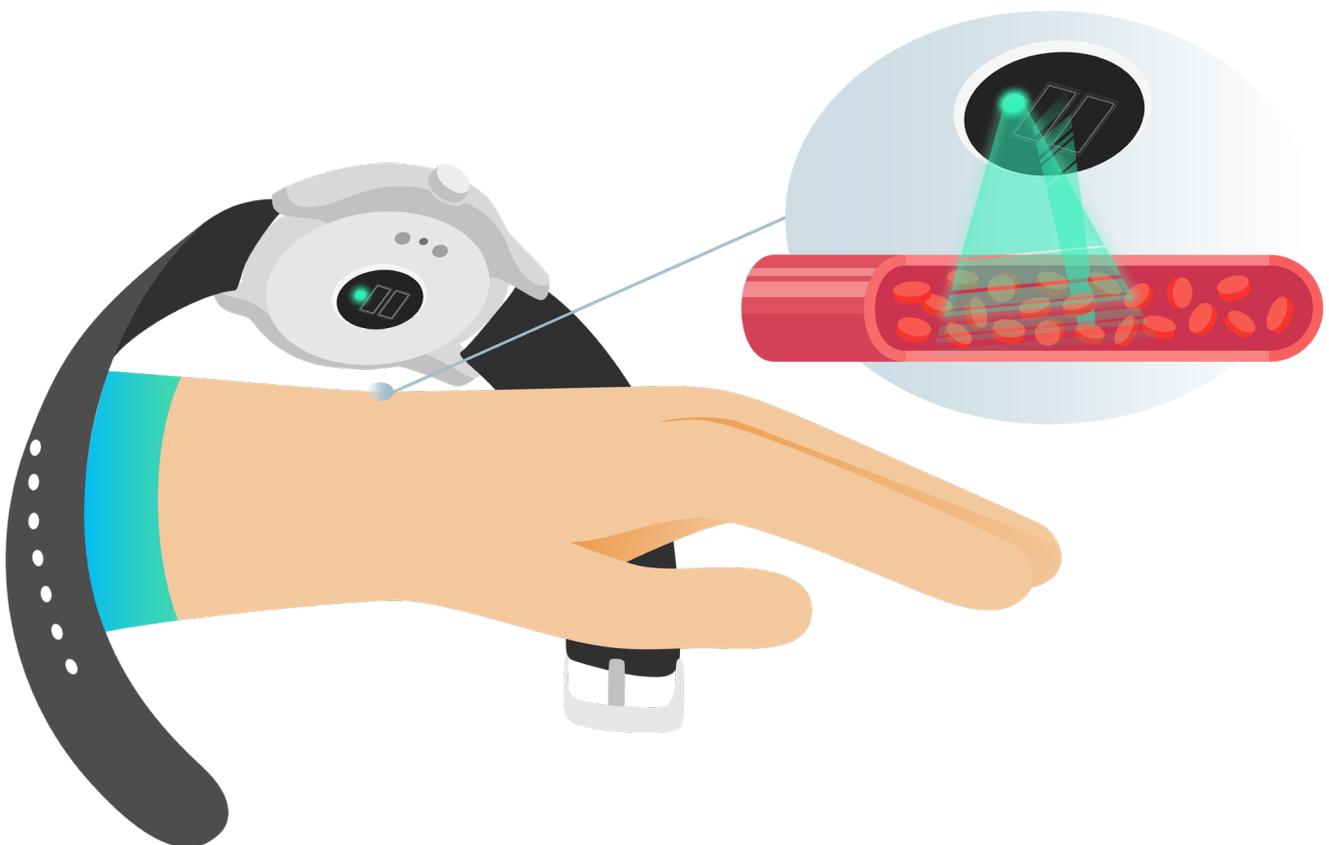
Vorhofflimmern (oder VHF) ist die häufigste Herzrhythmusstörung und weltweit eine der hauptsächlichen Ursachen für Schlaganfall, Herzinsuffizienz und kardiovaskuläre Morbidität [2]. Es ist für fast ein Drittel der Schlaganfälle in Industrieländern verantwortlich und betrifft 8 Millionen Menschen in Europa und 5 Millionen in den USA [3]. Dabei kann VHF symptomatisch (Herzrasen) oder - eher häufiger - asymptomatisch verlaufen. In diesem Fall bleibt VHF also „still“, weshalb eine frühere Erkennung potenzieller Anzeichen der Erkrankung durch ScanWatch eine bessere Behandlung ermöglichen und helfen kann, Komplikationen zu vermeiden.

Bis vor kurzem erforderte die Diagnose von VHF ein EKG (Elektrokardiogramm), das in der Arztpraxis aufgezeichnet wurde. Daher war das „Diagnosefenster“ für die VHF-Erkennung auf die Dauer der ärztlichen Konsultation beschränkt. Wir haben den PPG-Sensor von ScanWatch entwickelt, um Anzeichen von VHF erkennen zu können, ohne in die Arztpraxis gehen zu müssen.

Tiefe Einblicke in die Technologie hinter der automatischen Überwachung des Herzens

WAS IST PPG?

ScanWatch verwendet die Pulsoxymetrie, eine indirekte, nicht-invasive Methode, d.h. es werden keine Instrumente in den Körper eingeführt. Die Pulsoxymetrie ist eine Anwendung der Photoplethysmographie, bei der optische Methoden zum Einsatz kommen, um Blutvolumenveränderungen im mikrovaskulären Gewebebett zu erkennen. Bei einem Photoplethysmographie-Sensor (PPG) emittiert eine LED eine Lichtwelle auf die Haut. Ein Teil dieser Welle wird von den Blutgefäßen des Handgelenks reflektiert oder gestreut, zur Uhr zurückreflektiert und von einer Photodiode aufgezeichnet. ScanWatch verwendet einen PPG-Sensor mit drei verschiedenen LEDs: grün, rot und infrarot. Withings startete ein umfangreiches Forschungsprogramm, um die Platzierung der LEDs zu optimieren, die richtigen Komponenten und Wellenlängen zu wählen und einen komplexen Algorithmus zur Steuerung der Messung zu entwickeln. Es gelang uns, den Bedarf an hoher Intensität zu reduzieren und so die Lebensdauer der Uhrenbatterie und die Genauigkeit der Messungen zu erhöhen.

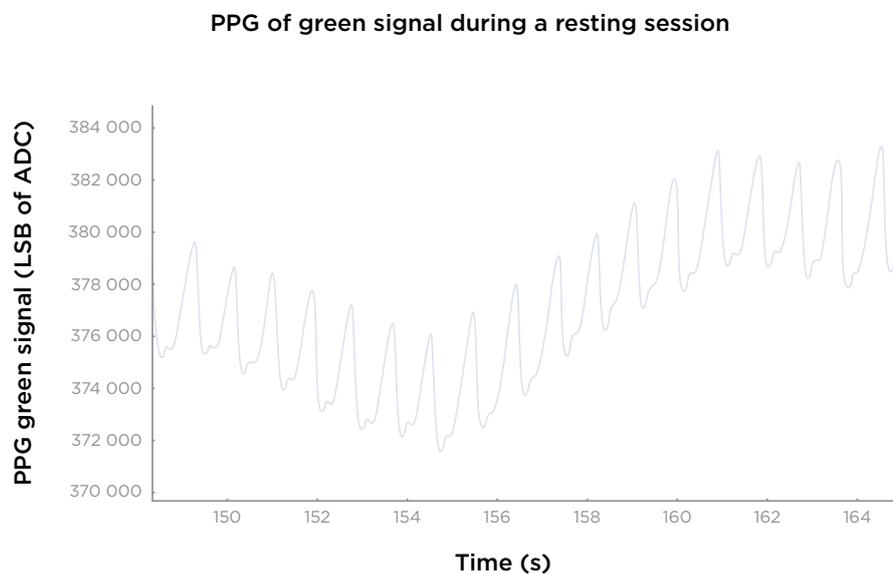


WITHINGS

WIE FUNKTIONIERT DIE HERZRHYTHMUSMESSUNG?

ScanWatch verwendet die grüne LED in Kombination mit lichtempfindlichen Fotodioden, um die Blutmenge zu erfassen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt durch Ihr Handgelenk fließt. Wenn Ihr Herz schlägt, fließt das Blut in Ihrem Handgelenk und die Absorption von grünem Licht ist größer. Mit einem LED-Licht, das hundertmal pro Sekunde blinkt, kann ScanWatch berechnen, wie oft das Herz pro Minute schlägt - Ihre Herzfrequenz. Der optische Herzsensor unterstützt einen Bereich von 30 bis 230 Schlägen pro Minute. Darüber hinaus kompensiert der optische Herzsensor niedrige Signalpegel, da sowohl die LED-Helligkeit als auch die Abtastrate erhöht werden.

Abbildung 1 zeigt, was der Sensor während einer Ruhesitzung aufzeichnet:



Allerdings können auf dieser Kurve Störungen auftreten, die von Blutflussschwankungen herrühren, die durch Körperbewegungen wie Laufen, Gehen oder sogar Tippen auf einer Computertastatur verursacht werden.

Der Algorithmus von ScanWatch vergleicht das PPG-Signal mit dem Signal des Beschleunigungsmessers der Uhr und ist in der Lage, alle äußeren Störfaktoren im Herzfrequenzsignal zu erkennen und mit großer Genauigkeit zu eliminieren.

Von der physiologischen Aufzeichnung zu nutzbaren Daten für Ärzte

WELCHE ERKRANKUNGEN KANN DIE SCANWATCH ERKENNEN?

Hohe und niedrige Herzfrequenz (HF)

Die Herzfrequenz liegt immer zwischen einem niedrigsten und einem höchstmöglichen Wert, der für jede einzelne Person individuell ist. Der niedrigste Wert wird als Ruhe-Herzfrequenz und der höchste als Maximal-Herzfrequenz bezeichnet, letztere kann zum Beispiel erreicht werden, wenn mit maximaler Geschwindigkeit gelaufen wird. Da jeder Mensch eine unterschiedliche Ruhe-HF und Maximal-HF hat, bewerten Wissenschaftler diese Werte basierend auf Alter und Geschlecht. Durch die Messung der Herzfrequenz kann festgestellt werden, wann man sich ausruht oder trainiert.

ScanWatch geht darüber hinaus. Sie führt alle 10 Minuten eine Herzfrequenzmessung durch und ist daher in der Lage, Ihre Herzfrequenz zu überwachen, Ihre tägliche Herzfrequenz-Kurve anzuzeigen und Sie zu warnen, wenn eine hohe oder niedrige Herzfrequenz festgestellt wird.

Herzrhythmusstörungen

Ein gesundes Herz schlägt nicht so regelmäßig wie ein Metronom. Es ändert seinen Rhythmus sogar mit jedem Schlag. Diese konstante Variation in Millisekunden zwischen den Herzschlägen wird als Herzrhythmus bezeichnet.

Einige Situationen verursachen eine Zunahme der Variation, während andere dazu führen, dass die Intervalle zwischen den Schlägen konstanter bleiben. Der Herzrhythmus hat natürliche Höhen und Tiefen, aber er kann auch ein potenzielles Anzeichen für VHF sein.

Vorhofflimmern wird durch eine ungeordnete Auslösung von elektrischen Impulsen im rechten Vorhof in der Nähe des Sinusknotens verursacht - dem Bereich, der wie ein natürlicher Schrittmacher wirkt. Die Symptome von Vorhofflimmern treten unregelmäßig auf oder sind den Benutzern möglicherweise gar nicht bekannt. Mit seinem integrierten PPG-Sensor ist ScanWatch in der Lage, Benutzer auf ein potenzielles Problem aufmerksam zu machen, auch wenn sie kein Herzasen spüren. Wenn ScanWatch mit ihrem Herzfrequenzsensor einen unregelmäßigen Herzschlag feststellt, fordert sie den Benutzer über das Display der Uhr auf, ein Elektrokardiogramm vorzunehmen. Die von der Uhr aufgezeichneten Daten sind für Ärzte und medizinisches Fachpersonal nützlich, um die kardiovaskuläre Gesundheit ihrer Patienten zu überwachen, und können auf einfache Weise übermittelt werden.

MÖGLICHE ERGEBNISSE

ScanWatch sendet Ihnen eine Benachrichtigung, wenn eines der folgenden Ereignisse festgestellt wird:

- Hohe HF
- Niedrige HF
- Anzeichen von VHF. In diesem Fall werden Sie aufgefordert, eine EKG-Messung mit Ihrer Uhr durchzuführen

Sie können die Schwellenwerte für hohe und niedrige HF in der Health Mate App anpassen.

Nahtlose Technologie für ein medizinisches Screening

EINE AUTOMATISCHE MESSUNG

Im Trainingsmodus misst ScanWatch Ihre Herzfrequenz jede Sekunde. Mithilfe dieser Information sowie anderer gesammelter Daten kann ScanWatch abschätzen, wie viele Kalorien Sie verbrannt haben. Darüber hinaus misst ScanWatch Ihre Herzfrequenz tagsüber und nachts, wenn Sie sich nicht bewegen, und in regelmäßigen Abständen, wenn Sie gehen. Da ScanWatch diese Messwerte basierend auf Ihrer Aktivität im Hintergrund erfasst, variiert die Zeit zwischen diesen Messungen.

WAS SIND DIE VORTEILE VON BENACHRICHTIGUNGEN ZU UNREGELMÄSSIGEN HERZSCHLAG AM HANDGELENK?

Im Vergleich zu den Standard-Messmethoden zur Erkennung von Vorhofflimmern ist das Tragen einer Uhr viel einfacher. Die tägliche Überwachung der Vitalfunktionen verläuft geradezu nahtlos.

ScanWatch erkennt automatisch unregelmäßige Herzschläge und Anzeichen von VHF und warnt Sie sofort auf Ihrer Uhr und in der App auf Ihrem Smartphone. ScanWatch hilft dabei, potenzielle Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erkennen, bevor die üblichen, aber aufwendigen klinischen Untersuchungen mit medizinischem Fachpersonal durchgeführt werden, wodurch viel Zeit für Maßnahmen gewonnen wird.

WIE KÖNNEN SIE IHRE ERGEBNISSE WEITERLEITEN?

Jede Aufzeichnung einer Herzfrequenzmessung ist einfach in der Health Mate App zu finden.

ScanWatch ist die erste hybride Smartwatch, die Benutzer auf das Risiko weit verbreiteter Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Vorhofflimmern aufmerksam machen kann. Wir haben mit Kardiologen und Praktikern im Gesundheitswesen zusammengearbeitet, um sie absolut zuverlässig zu machen.

Im Hôpital Européen Georges Pompidou (HEGP) in Frankreich wurden klinische Studien zur VHF-Erkennung durchgeführt, um Scanwatch in Europa als Medizinprodukt der Klasse IIa und in den USA als FDA-geprüftes Medizinprodukt der Klasse II zu zertifizieren.

Literaturverzeichnis

[1] European Cardiovascular Disease Statistics 2017, European Heart Network, available online.

[2] European Society of Cardiology Guidelines, 2016, p. 7

[3] Hanis Zulkifly, Gregory Y. H. Lip, Deirdre A. Lane, Epidemiology of atrial fibrillation, IJCP 2018, vol 72, issue 3, e13070.