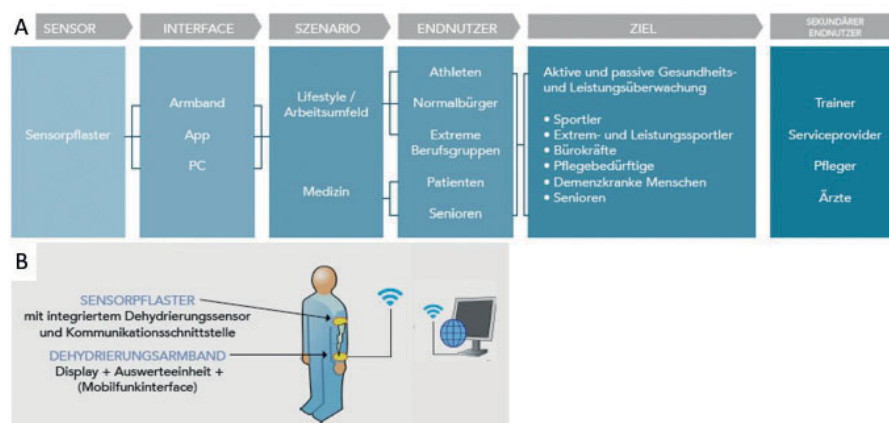


Dehydrierung – Wearables als Medizinprodukte

Eine neue Generation der Gesundheitsmonitorings

Zur Überwachung verschiedener Vitalparameter werden heutzutage persönliche Gesundheitsüberwachungssysteme (Personal Health Monitoring, PHM) eingesetzt, die vor allem für Menschen im höheren Alter, pflegebedürftige Patienten und spezielle Berufsgruppen eine Unterstützung im Alltag sind. **Von Dr. Corinna Petsch**

Abb. 1: Mobile Sensoren überwachen das persönliche Trinkverhalten und warnen bei Drohender Dehydrierung.



(A) Der Sensor kann in verschiedenen Varianten am Körper getragen werden und ist für ein breites Anwenderspektrum nutzbar.

(B) Der aktuelle Hydrationszustand wird über den Sensor in einem Pflaster oder einem Armband aufgenommen und zur Datenspeicherung und -auswertung an einen Computer oder eine Überwachungseinheit übertragen.

Quelle: senetics healthcare group GmbH & Co. KG

PHM-Technologien müssen robust sein und Gesundheitsinformationen nicht invasiv erfassen, um die Anwendbarkeit zu gewährleisten. Derzeit existieren verschiedene PHM-Systeme zur Erfassung von Vitalparametern wie Blutsauerstoffversorgung oder der Herzfrequenz über die Haut.

Wasser ist Leben

In biologischen Systemen ist Wasser Grundbaustein, Reaktionsmedium und Transportmittel von Nährstoffen und Abfallprodukten, kurz: essenziell für die Lebenserhaltung. Wasserbedingte Krankheiten stellen eine wachsende globale Herausforderung dar mit jährlich mehr als fünf Millionen

Todesfällen. Der wichtigste Faktor ist eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr. Dehydratation induziert thermoregulatorischen Stress, Hyperosmolarität und führt zur Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit. Im Gegensatz zu Nährstoffmangel, der innerhalb von Wochen bis Jahren entsteht, ist der Körper in wenigen Tagen ernsthaft dehydriert, falls nicht ausreichend Wasser aufgenommen wird. Die Menge an aufzunehmendem Wasser als Ausgleich ist individuell abhängig von der körperlichen Aktivität und Umgebungsbedingungen wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit. PHM-Technologien, um den Wassergehalt im Gewebe über die Haut möglichst genau vorherzusagen, sind allerdings derzeit nicht verfügbar.

Sensoren für verbesserte Lebensqualität

Senetics healthcare entwickelt gemeinsam mit Partnerunternehmen und Forschungsinstituten Sensoren für eine verbesserte Lebensqualität, wobei zentraler Inhalt der Entwicklung ein für die breite Masse anwendbares Dehydrierungs-Frühwarnsystem bildet. Im Mittelpunkt des Vorhabens steht ein Sensorsystem, welches eine kontinuierliche Überwachung des Wasserhaushaltes im Körper ermöglicht. Auf diese Weise kann ein möglicher Dehydrationszustand schnell erfasst und direkt auf die individuelle Situation verwiesen werden. Im Rahmen biomedizinischer Validierungen konnte in den Laboren von senetics die stoffspezifische



ZUR AUTORIN

Nach ihrer Promotion an der Augenklinik in Erlangen war **Dr. Corinna Petsch** im Bereich der Kundenberatung und Routineproduktion tätig. Seit 2015 ist sie Laborleiterin des Biolabors bei der **senetics healthcare group GmbH & Co. KG** und für die biologische Testung von Medizinprodukten verantwortlich.



Foto: © Hyrma - Fotolia.com

Interaktion von hochfrequenten elektromagnetischen Wellen an in vitro-Testsystemen nachgewiesen werden. Die Interaktionen mit einem Gewebe basieren auf der Wechselwirkung von Mikrowellen mit Wassermolekülen und bewirken lokale Molekülbewegungen. Durch Erfassen der reflektierten Signalintensität in einem bestimmten Frequenzbereich können Rückschlüsse auf den relativen Wassergehalt gezogen werden. Mit Hilfe eines solchen Hydrationsensors können die Signale des Körpers quantitativ erfasst und individuell bewertet werden, um Handlungsempfehlungen nutzerfreundlich und intuitiv zu übermitteln.

Hilfe im (Pflege-)Alltag

Ein wichtiger Aspekt im Hinblick auf die alternde Gesellschaft ist die Gewährleistung einer adäquaten Versorgung bedürftiger Personen. Dazu zählen nicht nur Patienten von Pflegeheimen, sondern auch ältere Menschen, die noch selbstständig zu Hause leben können, allerdings bereits auf Hilfe angewiesen sind. Das Dehydrations-Frühwarnsystem kann unauffällig getragen werden und nimmt alle wichtigen Parameter selbstständig und kontinuierlich auf. Bei einer beginnenden Dehydratation erinnert ein Warnsignal den Träger an die Flüssigkeitsaufnahme. Diese gesammelten Daten können neben dem Träger selbst auch von seinem Hausarzt eingesehen werden, um so Änderungen und Krankheitsverläufe leichter nachzuvollziehen.

Neben der ambulanten Pflege bietet der Hydrationsensor bei einer optimalen Integration im Klinikalltag eine große potenzielle Hilfe. Gerade Menschen mit neurologischen Erkrankungen vergessen häufig zu trinken bzw. haben ein reduziertes Durstgefühl. Die dadurch entstandene Dehydratation kann zusätzliche Beschwer-

den wie Kopfschmerzen und Schwindel verursachen. Mithilfe des Sensors, welcher wie ein Pflaster auf der Haut befestigt wird, können das Pflegepersonal und die behandelnden Ärzte den Wasserhaushalt kontrollieren und schnell reagieren. Die Daten werden hierbei per Funk an den zentralen Rechner des Pflegeheimes gesendet, über welchen dann gegebenenfalls ein Warnsignal abgegeben wird.

Optimales Training

Neben der Anwendung bei älteren Menschen und pflegebedürftigen Patienten ist der Hydrationsensor auch für Sportler interessant, um eine ideale Trainingsauslastung oder körperliche Höchstleistung ohne Dehydrationsrisiko zu erreichen. Die richtige Flüssigkeitsmenge ist relevant für die maximale körperliche Leistungsfähigkeit, da auch zu viel Flüssigkeit bei Ausdauersportlern gefährliche Auswirkungen wie Hyponatriämie haben kann. Die Informationen können ausgewertet und so der Trainingsablauf im Hinblick auf Nahrungsaufnahme, Trinkverhalten und Dauer des Trainings optimiert werden. Zusätzlich können alle Vitalparameter während des Trainings kontrolliert und an die äußeren Gegebenheiten wie beispielsweise Temperatur angepasst werden.

Individuelle Anpassung an den Arbeitsalltag und die Freizeit

Auch im Büroalltag und der Freizeit bietet die regelmäßige, aber nicht notwendigerweise permanente Überwachung des Wasserhaushalts die Möglichkeit, gesünder zu leben und das persönliche Wohlbefinden zu steigern. Da der Flüssigkeitsbedarf

neben den äußeren Umständen, der Aktivität und dem individuellen Stoffwechsel auch hormonbedingt schwankt, kann schnell auf Änderungen reagiert werden, ohne dass sich erste Anzeichen der Dehydratation bemerkbar machen. Besonders bei hoher Arbeitsbelastung kann eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr vergessen werden. Die Folge sind Kopfschmerzen, verringertes Konzentrationsvermögen sowie eine geringere Leistungsfähigkeit. Mithilfe des Sensors kann dem einfach und ohne den Arbeitsalltag zu beeinträchtigen entgegenwirkt werden.

Medizinische Wearables – einfache Hilfe und Unterstützung

Medizinische Wearables sind zum einen von großem Nutzen, stellen aber gleichzeitig hohe Anforderungen an ihre Entwickler. So müssen verschiedene Aspekte wie Sensorik, Datensicherheit, Energiespeicherung, Datenauswertung sowie Benutzerfreundlichkeit auf kleinstem Raum beachtet werden. Gerade im Bereich Pflege können medizinische Wearables eine hilfreiche Unterstützung der Pflegefachkräfte bei der kontinuierlichen Überwachung des Flüssigkeitshaushaltes sein und tragen zum allgemeinen Wohlbefinden der Patienten bei. Die schnelle Hilfe im Ernstfall kann hierbei lebensrettend sein. Aber auch die ambulante Überwachung zu Hause hilft, die Lebensqualität der Betroffenen zu verbessern und die Angehörigen zu entlasten. Der hier vorgestellte Hydrationsensor kann an die Bedürfnisse des jeweiligen Nutzers angepasst werden und so den Alltag erleichtern und die Leistungsfähigkeit steigern. ■