

Signale aus dem Körper

Ein Sensor im Arm erleichtert Diabetikern den Alltag. Künftig sollen solche Chips auch Gesunden Einblick in ihr Inneres geben

VON HALUKA MAIER-BORST

Fiese schwarze Punkte bedecken Daniel Andrades Fingerkuppen. Punkte, die feine Einstiche verraten und für ihn zwei Dinge bedeuten: Sicherheit und Schmerz. Sicherheit, weil Andrade Diabetiker ist. Nur indem er sich regelmäßig sticht und seinen Blutzucker misst, kann er der Über- und Unterzuckerung entgegensteuern – und akute Folgen wie Übelkeit, Herzrasen oder Ohnmacht verhindern und Langzeitfolgen mindern. Schmerz, weil falsch gesetzte Stiche auch nach 31 Jahren noch fürchterlich wehtun können. »Wenn ich einen Nerv erwische, dann fühlt es sich an, als würde ich mit den Finger abhacken«, sagt Daniel Andrade, sportlicher Typ, gegeltes dunkles Haar, schwarze Brille.

Er lebt mit der Diagnose Diabetes, seit er fünf Jahre alt war. Früher bezogen ihn die anderen Kinder skeptisch, in der Schule und beim Fußball war er »der mit den Spritzen«. Heute kann Andrade zumindest diesen Teil der Therapie schon unauffälliger gestalten: Unter seinem Pullover verbirgt sich eine kleine Pumpe. Über einen dünnen Schlauch ist sie mit einer Kanüle verbunden, die in seinem Bauch steckt und permanent ein wenig Insulin in seinen Körper abgibt. Wenn Andrade an der Pumpe auf Knöpfe drückt, injiziert sie eine zusätzliche Dosis des Hormons. Messen aber muss er den Blutzucker immer noch, mit Stichen in die Fingerkuppen. Bis jetzt. Nun soll ein kleiner Chip das ändern. Einer, der unter die Haut geht und noch ein bisschen mehr Maschine in den Menschen Andrade bringt.

Technik im menschlichen Körper hat eine lange Geschichte in der Medizin. Herz- und Hüftschrittmacher-Implantationen sind in deutschen Operationssälen längst Routineeingriffe. Retina-Implantate machen gerade in ersten Versuchen aus Blinden wieder sehende. Und bald könnte eine neue Ära beginnen: die Technisierung des Durchschnittspatienten. Denn inzwischen entwickeln Firmen immer kleinere und smartere Geräte, die unauffällig helfen sollen, gestärkt durchs Leben zu gehen. Manche dieser Maschinen kann sogar jeder selbst am Körper anbringen.

Daniel Andrade lässt sich den ersten Diabetes-Chip von seinem Arzt Jens Kröger setzen. In Zukunft wird er das selbst tun – er muss das Gerät regelmäßig austauschen. In der Praxis in Hamburg-Bergedorf dauert das Prozedere weniger als zwei Minuten. Linken Oberarm frei gemacht, mit Alkohol abgeputzt, mehr braucht es nicht an Vorbereitung. Vorsichtig setzt der Arzt dem Patienten eine Art Stempel auf die Haut, der den Chip enthält. Dann drückt er fest zu. Ein lautes, mechanisches »Klack«-hall durch das Behandlungszimmer, doch Andrade verzicht keine Miene. Kurz darauf sitzt der weiße, gerade einmal marmeladengroße Sensorchip fest auf dem Arm.

Dort misst er von nun an mit einem feinen Fühler, der in die Haut ragt, völlig schmerzfrei den Zuckergehalt im Zwischenohr. Bis zum Wechsel des Chips in 14 Tagen muss Andrade sich kein einziges Mal mehr in den Finger stechen. Will er die Daten auslesen, genügt es, einen handgroßen Scanner über den Sensor zu bewegen. Der ist so unauffällig, dass man ihn zum Beispiel für einen Schrittzähler oder ein Handy halten könnte.

Einige Chips von anderen Herstellern sind schon länger auf dem Markt. Sie haben den Vorteil, dass sie dem Patienten die Werte direkt auf das Smartphone schicken. Ihr großes Manko ist aber, dass die Nutzer sie zweimal

am Tag neu kalibrieren müssen. Das geht nur, indem die Patienten sich in den Finger stechen, um so ihren Blutzucker ganz klassisch zu messen und mit dem Wert des Chips abzugleichen. Anderes Gerät Freestyle Libre funktioniert ohne eine solche Kalibrierung. Der Chip, der bereits für Kinder ab vier Jahren zugelassen ist, hat einen Algorithmus in seiner Software. Dieser Fingerring-Messungsschwankungen rechnerisch ab und macht die Kalibrierung somit überflüssig.

»Zwar raten wir Patienten, am Anfang auch noch ganz regulär ihren Blutzucker zu messen, insbesondere wenn ihnen die Werte des Sensors komisch vorkommen. Später aber braucht es das nicht mehr«, sagt Andrade Hausarzt Kröger, der neben ihm noch rund hundert weitere Patienten mit dem Chip behandelt. Kröger spricht vor allem über die Vorteile des neuen Geräts: »Wir können sehen, wie die Zuckerverte sich beim Sport, beim Essen oder in der Nacht verhalten. Das war früher undenkbar.« Dieses Wissen hilft ihm als Arzt, die Behandlung noch genauer auf die Patienten abzustimmen.

Das Sensoren permanent eine Fülle an Daten erheben, könnte auch für Gesunde interessant werden – für alle, die sich gerne selbst vermessen. Einige amerikanische Start-ups entwickeln derzeit sogenannte *wearables*. Diese plantarischen Schrittzähler sollen auf die Haut geklebt werden und dort unauffällig Werte wie Herzschlag, Körpertemperatur und Schrittfrequenz überwachen. So könnten sie die Nutzer in dreierlei Hinsicht unterstützen: Gesundheits-Apps ernähren, dringend mal wieder zum Sport zu gehen, oder Krankheiten schon früh erkennen. Bei aller Begeisterung für die »körpernahen« Helfer bleibt aber die übliche unangenehme Frage: Was geschieht mit all den gesammelten Daten? Im Fall des Diabetes-Chips stelle sich heraus, dass der Hersteller Abbott sie ausliefert, sobald der Scanner ans Internet angeschlossen wird. Zwar werden nach Angaben des Unternehmens diese Daten anonymisiert und nur zur weiteren Optimierung des Sensors genutzt.

weiteren Optimierung des Sensors genutzt. Trotzdem sind Experten wie Luz Heinemann beunruhigt. »Man muss sicherlich beobachten, wie bei ähnlichen Geräten mit solchen sehr persönlichen Daten umgegangen wird«, sagt der Mediziner, der bei der Deutschen Diabetes Gesellschaft für die Bewertung neuer technischer Geräte zuständig ist. Ein Gedankenexperiment: Der Sensor bemerkt, dass der Blutzucker niedrig ist, und schickt eine Nachricht ins Handy. Das beginnt dann zu surren, aber nicht nur, um den Nutzer zu warnen, sondern auch, um ihm gute Zuckerquellen in seiner Nähe zu empfehlen, Restaurants und Supermärkte etwa.

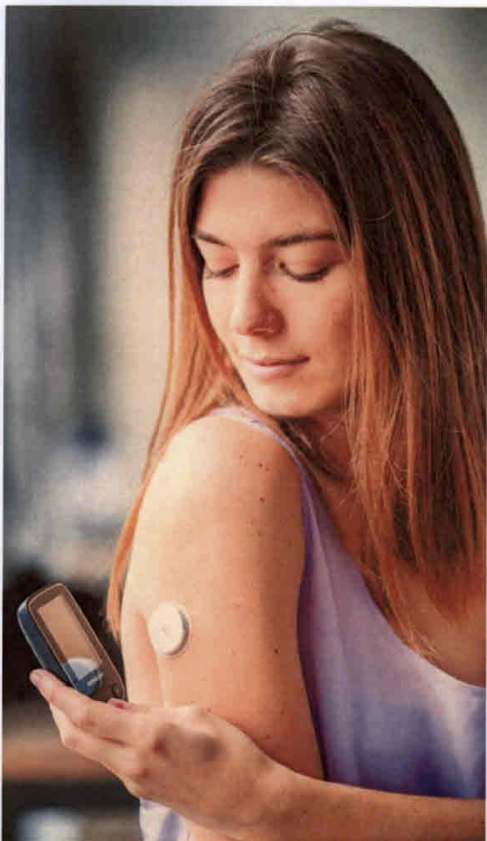
Für Daniel Andrade überwiegen die Vorteile: Nachdem er zwei Wochen lang den Sensor im Arm trägt, klingt er begeistert. Er könne den Blutzucker besser einstellen als je zuvor und werde den Chip weiter nutzen. Die 70 Euro, die alle zwei Wochen für einen neuen Chip fällig werden, will er selbst bezahlen, sollte die Krankenkasse die Kosten – wie bei den meisten Patienten – nicht übernehmen.

Vielleicht aber verschwindet bald nicht nur der Schmerz aus Andrades Leben, sondern sogar der weiße Knopf an seinem Arm und damit der letzte sichtbare Hinweis auf seinen Diabetes. Der Internistriese Google entwickelt nämlich ein Gerät für Diabetiker, das endgültig unsichtbar ist: eine High-tech-Kontaklinde, die die Zuckerverte anhand der Tränenflüssigkeit misst. Das Patent dafür ist schon angemeldet.

Zu Beginn besser mit Arzt



Im Prinzip kann sich ein Diabetes-Patient den Sensorchip Freestyle Libre nach Hause liefern lassen und ihn sich selbst implantieren, ganz ohne medizinische Betreuung. Diabetologen raten jedoch dazu, das erste Mal einen Arzt den Sensor setzen zu lassen. Zum einen müsse man genau verstehen, wie die vielen Werte des Geräts zu interpretieren sind. Zum anderen könnten am Anfang der Behandlung Hautreizungen durch den Kleber auftreten. Wenn ein Patient allergisch reagiert, kann er den Chip womöglich gar nicht mehr nutzen – es sei denn, ein Arzt behandelt die Allergie rechtzeitig.



Nie mehr in den Finger piksen: Ein Fühler im Chip misst den Blutzuckerspiegel

MEDIZIN DER ZUKUNFT

Unter die Haut

Wie intelligente Implantate bald den Körper überwachen sollen

Knochenwachstum mit Strom

Die amerikanische Firma Intelligent Implants ist spezialisiert auf die Verblockung von Wirbelkörpern. Dabei lässt man einzelne Rückenwirbel miteinander verwechseln, um die Wirbelsäule zu stabilisieren. Bei diesem Vorgang gibt es oft Komplikationen: Mal wuchert das Knochengewebe zu sehr, mal wächst es nicht richtig zusammen. Mithilfe eines speziellen Implantats will die Firma solche Probleme verhindern. Gezielte Stimulation mit elektrischer Spannung soll steuern, wie das Knochengewebe zusammenwächst. Das Gerät ist derzeit noch ein Prototyp.



Alarm bei Krebs

Forscher der TU München haben einen implantierbaren Chip entwickelt, der Tumoren überwacht. Das Gerät soll bei Krebsformen zum Einsatz kommen, bei denen es schwierig ist, den kompletten Tumor zu entfernen, etwa Bauchspeicheldrüsenkrebs. Der Chip soll etwa am Tumor eingesetzt werden und dort die Säurestoffproduktion des umliegenden Gewebes messen. Sinkt diese, kann das bedeuten, dass der Krebs wieder zu wachsen beginnt. Der Chip schlägt Alarm, die Ärzte sind früh gewarnt. Aktuell hat der Sensor die erste experimentelle Phase hinter sich und ist im Zulassungsprozess.



Apotheke im Körper

Zwölf Millionen Dollar investierte die Bill-Gates-Stiftung in die amerikanische Firma Microchips Biotech. Das Geld bekam das Unternehmen, um einen Chip zu entwickeln, der wie eine implantierte Apotheke funktioniert. Das fingernagelgroße Gerät besteht aus einem Reservoir für rund 100 Dosen und wird unter die Haut des Patienten geschoben. Über eine Fernsteuerung kann er jede Dosis zum gewünschten Zeitpunkt freisetzen. Erprobt wurde das Gerät bereits für die Behandlung von Osteoporose. Denkbar ist auch, dass Trauen den Chip als Ersatz für die Pille nutzen und so auf Knopfdruck verhüten können. Microchips Biotech ging eine Partnerschaft mit dem Pharmakonzern Teva ein. Die Firmen wollen nun größere klinische Studien mit dem Chip durchführen.



ANZEIGE

Deutscher Stiftungstag[®] 2016

11. bis 13. Mai in Leipzig

Älter – bunter – anders:
Demografischer Wandel und Stiftungen

Europas größter Stiftungskongress mit über 1.600 Teilnehmenden sowie namhaften Expertinnen und Experten aus Politik, Wirtschaft, Kultur und Zivilgesellschaft

Dr. Angela Merkel
Bundeskanzlerin

Stanislaw Tillich
Ministerpräsident des Freistaates Sachsen

Prof. Dr. Dr. h.c. Margot Käßmann
Botschafterin des Rates der EKO für das Informationsjahr 2017

Prof. Dr. Richard Schröder
Vizepräsident der Deutschen Nationalstiftung

Dr. Auma Obama
Gründerin und Vorsitzende Saati Kuu Foundation

sowie die Ministerpräsidentin a.D. des Freistaates Sachsen Prof. Dr. Kurt Biedenkopf und Prof. Dr. Georg Milbradt, der Ökonomen und Migrationsforscher Prof. Dr. Thomas Straubhaar, der Altersforscher Prof. Dr. Dr. h.c. Andreas Kruse, der Pfarrer Rainer Eppelmann, der Landesbischof Dr. Carsten Rentzing sowie die Chefredakteure Dr. Karsten Junius (Bank), Saïra Sarasini, Carsten Kiedel (M.M. Warburg & CO), Dr. Alfred Ruedi (Pictet & Cie), Dr. Gerdrud Traud (Landesbank Hessen-Thüringen)

Bundesverband Deutscher Stiftungen

Weitere Informationen und Anmeldung unter
www.stiftungen.org/stiftungstag16 | stiftungstag@stiftungen.org
 Telefon (030) 89 79 42 55