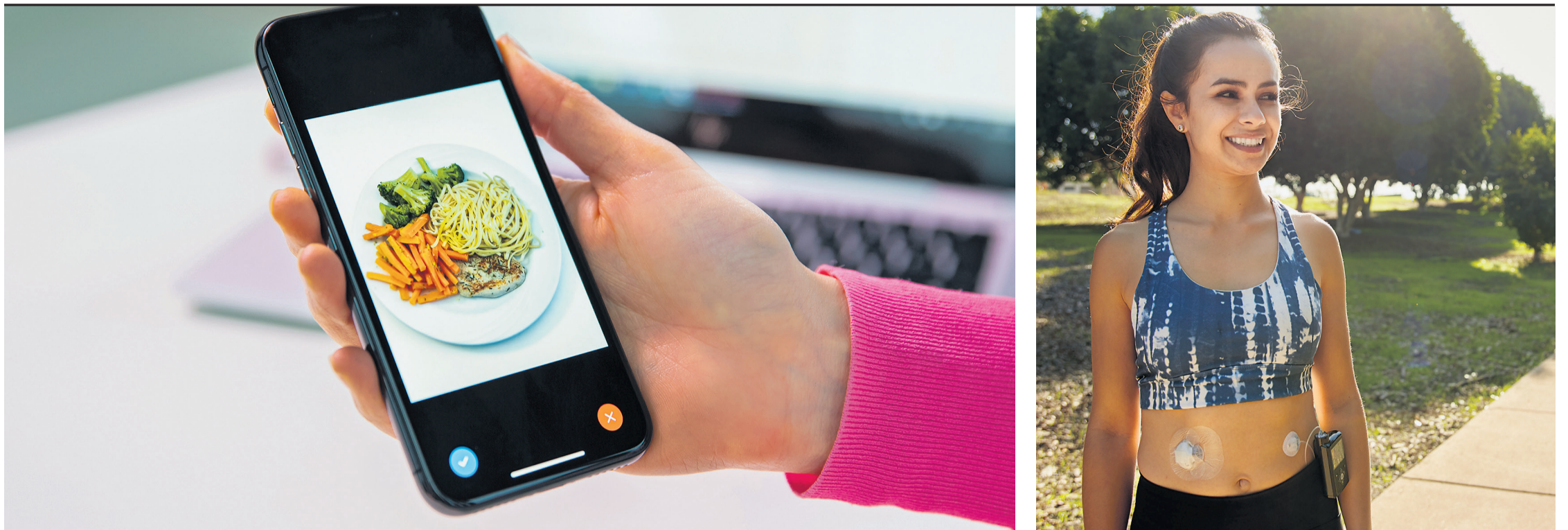


Life Sciences



Das Projektteam «Deep Vision» der UDEM Bern und des Diabetes-Centers Bern forscht an intelligenten Technologien, die den Nährstoffgehalt von Lebensmitteln automatisch analysieren. Bild rechts: Das Insulinpumpensystem Minimed™ 780G von Medtronic erkennt, ob der Blutzuckerspiegel steigt oder fällt, und steuert die Insulinabgabe entsprechend. Bilder: UDEM, Diabetes-Center Bern, 2020/Medtronic

«Diabetes Typ 2 ist eine Epidemie»

Diabetes Forschende tüfteln daran, wie sie die Lebensqualität von Menschen mit Diabetes verbessern können. Sie setzen auf Medikamente, Medizintechnik, Digitalisierung – und einen gesünderen Lebensstil.

Von Karin Meier

Wir essen zu viel und bewegen uns zu wenig. Die Folge: Wir werden immer schwerer. Damit schaffen wir die besten Voraussetzungen für Diabetes mellitus Typ 2. Er entsteht, wenn das in der Bauchspeicheldrüse produzierte Hormon Insulin den Blutzuckerhaushalt nicht mehr bedarfsgerecht regulieren kann und der Blutzuckerspiegel deshalb zu stark ansteigt. Diabetes Typ 2 macht 90 bis 95 Prozent aller Diabeteserkrankungen aus. In der Schweiz sind rund 460 000 Menschen von dieser Krankheit betroffen – Tendenz steigend. «Diabetes Typ 2 ist eine Epidemie», sagt Marc Donath, Professor und Chefarzt Endokrinologie, Diabetologie und Metabolismus am Universitätsspital Basel.

Eine Epidemie, die sich mit einer Anpassung des Lebensstils eindämmen liesse. Würden wir abnehmen, bis wir wieder schlank wären, und uns dazu ausreichend bewegen, geriete der Diabetes Typ 2 schnell ins Hintertreffen. Doch was in der Theorie einfach erscheint, sei in der Praxis nur schwer umzusetzen, meint Donath: «Erstens ist Essen heutzutage per Mausclick erhältlich, und die Nahrungsmittelindustrie wirbt für ungesunde Produkte. Diesen Verlockungen kann man sich nur schwer entziehen. Zweitens bringen manche Menschen eine genetische Veranlagung für Diabetes mit. Drittens verbirgt sich hinter schwerem Übergewicht oft ein seelisches Trauma.»

Nebst einem gesünderen Lebensstil bewähren sich medikamentöse Hormontherapien mit appetithemmender Wirkung. Bei stark übergewichtigen Menschen haben sich chirurgische Eingriffe wie ein Magenbypass oder eine Magenverkleinerung als radikale, aber effiziente Massnahme zur Gewichtsreduktion erwiesen.

Das Handy weiss, wie viel man isst

An einem praktischen Ernährungsmanagement für Menschen mit Diabetes forscht Lia Bally. Sie ist Professorin und Leiterin Forschung an der Universitätsklinik für Diabetologie, Endokrinologie, Ernährungsmedizin und Metabolismus (UDEM) des Berner Inselspitals. Im Projekt «Deep Vision» entwickelt sie zusammen mit Ingenieuren und unter Einbezug von Patientinnen und Patienten ein System für die automatische Quantifizierung

von Nährstoffen in Speisen. Für die Anwenderinnen und Anwender ist es ganz einfach: Sie machen mit dem Handy ein Foto von ihrer Mahlzeit. Im Zusammenspiel von Sensoren und Kameras sowie mathematischen Modellen entsteht daraus ein 3-D-Bild. Das System berechnet das Volumen der Speisen und deren Nährwertgehalt. So erfahren die Anwender, wie viel Energie, Fett, Eiweiss und Kohlenhydrate sie zu sich nehmen.

Die Idee dahinter: «Menschen können Mengen in drei Dimensionen nur schlecht schätzen. Patienten mit Diabetes müssen den Energie- und Nährwertgehalt ihrer Mahlzeiten jedoch kennen, um Blutzucker und Gewicht unter Kontrolle zu halten», betont Bally. Die Verknüpfung von automatischer Nährstoffanalyse mit kontinuierlicher Blutzuckeraufzeichnung gibt Forschenden Aufschluss darüber, wie sich bestimmte Mahlzeiten auf den Blutzuckerlauf auswirken. Diese Erkenntnisse werden dazu dienen, die Insulindosierung besser zu steuern.

Die Nähe zu den künftigen Anwendern und die interdisziplinäre Kooperation ist typisch für die Vorgehensweise im Diabetes-Center Bern (DCB), wo «Deep Vision» angesiedelt ist. Die 2017 gegründete unabhängige Stiftung widmet sich einerseits der Forschung. Andererseits entwickelt sie gemeinsam mit ihrem Forschungspartner UDEM, Ingenieuren und IT-Fachleuten neue, innovative Technologien.

In Basel forscht Donath derweil an einer Therapie von Diabetes Typ 2, die primär die mit der Krankheit verbundenen Entzündungen bekämpft. Dies geschieht zum einen über eine Gewichtsreduktion und mehr Bewegung. Vermeintliche Wunderdiäten mit anti-entzündlicher Wirkung, wie sie im Internet angepriesen würden, gebe es nicht, hält Donath fest: «Die Gewichtsabnahme an sich bewirkt einen Rückgang der Entzündungen. Wie die Gewichtsabnahme erfolgt, ist hingegen sekundär. Es gibt keine wissenschaftlichen Studien, die den Vorteil einer bestimmten Diät gegenüber einer anderen belegen.» Zum anderen erfolgt die Entzündungsbekämpfung über Arzneimittel. Donath ist an mehreren Studien zu Medikamenten beteiligt, die an unterschiedlichen Orten auf den Entzündungsmechanismus einwirken. In der Schweiz zugelassen ist die anti-entzündliche Therapie erst für ganz spezifische



Im Projekt «Headwind» der UDEM Bern und des Diabetes-Centers Bern fahren die Patienten in einem ärztlich überwachten Zustand der Unterzuckerung Auto – hier noch im Fahrsimulator. Bild: UDEM, Diabetes-Center Bern, 2020

Fälle, bei denen eine zweite entzündliche Krankheit vorliegt.

Künstliche Bauchspeicheldrüse

Bei Diabetes mellitus Typ 1 werden die Insulin produzierenden Zellen, die Beta-zellen, zerstört. Bislang hat die Forschung keinen Weg gefunden, diesen Mechanismus zu stoppen. Menschen mit dieser Krankheit sind deshalb lebenslang auf die Zufuhr von Insulin angewiesen. Lange mussten sie bis zu 6-mal täglich ihren Blutzuckerspiegel messen, das benötigte Insulin berechnen und es sich spritzen. Das Problem dabei: «Die Messungen sind nicht genau, und das Insulin erreicht die Blutbahn mit Verspätung.

Bei Menschen mit Diabetes Typ 1 ist der Blutzuckerspiegel deshalb zu oft nicht im optimalen Bereich. Diese Menschen befinden sich entweder im Zustand der Unter- oder der Überzuckerung. Das kann zu einer Veränderung an den Blutgefässen führen. Dadurch erhöht sich das Risiko für gravierende gesundheitliche Spätfolgen wie Herzinfarkt, Schlaganfall, Erblindung oder Niereninsuffizienz», sagt Ohad Cohen. Er ist klinischer Professor für Medizin am Sheba Medical Center Tel Hashomer in Israel und medizinischer Direktor bei Medtronic Diabetes EMEA.

Der Medizintechnikkonzern Medtronic entwickelt seit 1983 Insulinpumpen. 2018 hat die Firma das Insulinpumpensystem Minimed 670G lanciert. Es be-

steht aus einer am Körper getragenen Insulinpumpe und einem Glukosesensor, der täglich 288-mal den Blutzuckerspiegel misst. Dabei erkennt das System, ob der Blutzuckerspiegel steigt oder fällt. Ein Smart Guard genannter, auf künstlicher Intelligenz basierender Algorithmus berechnet anhand dieser Werte, wie viel Insulin abgegeben werden muss. Indem das System den Blutzuckerspiegel Tag und Nacht überwacht und korrigiert, übernimmt es wesentliche Funktionen einer gesunden Bauchspeicheldrüse.

Solche Systeme heissen im Fachjargon Closed-Loop-Systeme. Noch sind sie hybrid. Das heisst, sie sind auf Zusatzinformationen angewiesen, welche die Anwenderinnen und Anwender manuell eingeben. Diese müssen im System Angaben zu ihren Mahlzeiten hinterlegen, sodass es die Insulinabgabe entsprechend anpassen kann.

Diesen Herbst bringt Medtronic in der Schweiz ein weiterentwickeltes Insulinpumpensystem auf den Markt, das System Minimed 780G. Es geht einen Schritt weiter in Richtung vollautomatisches, personalisiertes Closed-Loop-System. «Minimed 780G hat einen tiefer angesetzten Blutzuckerzielwert. Zudem korrigiert das System automatisch die Insulinabgabe, sollte die vom Benutzer zur Essenszeit eingegebene Kohlenhydratmenge nicht korrekt sein. So kann die Zeit, in welcher der Blutzuckerspiegel optimale Werte erreicht, insbesondere im Vergleich zur ma-

nuellen Insulinabgabe um rund 20 Prozent erhöht werden», so Cohen.

Auto erkennt Fahrtüchtigkeit

In einer temporären Unterzuckerung – und dies erst noch gewollt – befinden sich hingegen die Patienten, die am Projekt «Headwind» von Christoph Stettler teilnehmen. Der UDEM-Direktor und Professor für Diabetologie entwickelt ein System, welches das normale Fahrverhalten von Automobilisten erkennt und Alarm schlagen kann, sobald jemand nicht mehr fahrtüchtig ist. Dies ist zum Beispiel im Zustand der Unterzuckerung der Fall. Typisch dafür sind kognitive Beeinträchtigungen, die bis zur Bewusstlosigkeit führen können. Entsprechend hoch ist das Unfallrisiko, falls der Betroffene nicht anhält.

Mit «Headwind» macht sich Stettler den Umstand zunutze, dass in Autos kontinuierlich und in Echtzeit eine Unmenge Daten erhoben wird. Im DCB hat er bereits eine Studie mit zwanzig Patienten in einem Fahrsimulator abgeschlossen. «Die Sensoren im Auto detektieren eine Unterzuckerung viel schneller und zuverlässiger, als dies Glukosesensoren am Körper tun», sagt Stettler. Im Herbst wird er die Anwendung in einem umgerüsteten Auto auf abgesperrten Strecken auf dem Waffenplatz in Thun weiter testen. Bis nächsten Sommer will er mit Forschenden der ETH Zürich und der Hochschule St. Gallen einen Prototyp entwickeln. «Headwind» hat viel Potenzial: Weil es Abweichungen vom normalen Fahrverhalten erkennt, könnte es bei anderen medizinischen Problemen wie einem Herzinfarkt reagieren und so Menschenleben retten.

Diabetes Typ 2 komplementärmedizinisch behandeln

Fällt die Diagnose Diabetes Typ 2, wollen manche Menschen ihre schulmedizinische Behandlung mit einer komplementärmedizinischen ergänzen. Die Traditionelle Chinesische Medizin (TCM) zum Beispiel kann den Gesundheitszustand von Patienten mit Diabetes Typ 2 oft stark verbessern. Mehr zum Thema finden Sie auf millefolia.ch, dem Online-Portal des Dachverbands Komplementärmedizin Schweiz, Dakomed.