

INHALT

Cybercrime in der Praxis – Teil 1

Welche Attacken drohen im Alltag? Der Diabetologe Friedhelm Petry gibt Tipps. **2**

Diabetesversorgung in Kliniken verbessern

Interview zum Thema SmartDiabetesCare mit PD Dr. Susanne Reger-Tan, Klinikum Essen. **4**

ATTD 2022

Von einem lebendigen Austausch berichten Prof. Dr. Lutz Heinemann und Dr. Andreas Thomas. **6**

Weitere Schritte zur technischen Heilung

Der ATTD als Leistungsschau der fortgeschrittenen Diabetesttechnologie. **7**

Neue Verfahren zur Glukosemessung

ATTD 2022: Physikalische Methoden und Implantate stehen in den Startlöchern. **8**

Graphen, NLP und KI

Innovatives Datenmanagement im DZD. **10**

eRezept, eAU und eMpörung

Ein junger Allgemeinarzt plädiert für mehr Aufgeschlossenheit. **11**

Zukunft Smartpens

Erste Ergebnisse zeigen, wie sich die Therapieergebnisse bessern lassen. **12**

MedTriX^{Group}

Das diatec journal online lesen

Alle bisherigen Ausgaben von dtj finden Sie auch im Internet unter:



<https://www.medical-tribune.de/diatec-journal>



Foto: iStock/dem10

Schutz vor unerwünschten Nebenwirkungen

Tipps zur Abwehr von Cyberattacken / Neues vom ATTD

WIESBADEN. Die Digitalisierung des Gesundheitswesens konstruktiv voranzutreiben, ist ein Ziel des diatec journals. In dieser Ausgabe lesen Sie u.a., wie Sie Ihre Praxis schützen, vom Positivbeispiel SmartDiabetesCare und über Trends der Diabetesttechnik.

Es ist Frühling geworden in Europa. Man hat das Gefühl, dass die Natur zu neuem Leben erwacht ist und dass jeder einzelne von uns die Zeit genießen kann. Leider betrifft dieser Frühling nur die Natur. Politisch befindet sich Europa im tiefsten Winter. Die russische Aggression in der Ukraine, aber auch die vielfältigen Aktivitäten ringsherum, berechtigt oder auch nicht, die galoppierende Inflation, auch manche Diskussion, sie lassen bei vielen von uns keine echten Frühlingsgefühle aufkommen. Aber man sollte sich auch an den Spruch von Martin Luther erinnern: „Wenn ich wüsste, dass morgen die Welt unterginge, würde ich heute noch ein Apfelbäumchen pflanzen.“

Nun gibt es auch jetzt noch keinen Grund, vollkommen zu verzweifeln. Aber Luthers Spruch kann im übertrage-

nen Sinne doch eine Leitlinie sein. Und da gibt es vielfältige Aufgaben, die uns die Realität in unserem Alltag stellt. Dass die Digitalisierung im Sprachgebrauch unseres Gesundheitsministers kaum eine Rolle spielt, sollte nicht davon abhalten, uns um deren Entwicklung zu kümmern. Da ist z.B. die Kommission Digitalisierung der Deutschen Diabetesgesellschaft (DDG). Im Rahmen der Jahrestagung wurde ein Update zu dem erstmals im September 2017 publizierten „Code of Conduct Digital Health DDG“ gegeben. Er stellt den Orientierungs- und Handlungsrahmen für die Mitglieder der DDG zur

digitalen Transformation des Gesundheitswesens bereit (siehe dazu auch Seite 4 der aktuellen Ausgabe der dz; weitere Artikel zum Code of Conduct 2.0 folgen in den nächsten Ausgaben).

Dass die Digitalisierung, so wie eigentlich jede Innovation, auch unerwünschte Wirkungen haben kann, ist bekannt. In diesem Sinne verweisen wir auf den 1. Teil eines Artikels von Friedhelm Petry aus Wetzlar zur Cybersecurity in den Praxen. Sie werden lesen, worin diese Risiken bestehen und wie man Cyberangriffen vorbeugen kann. Mit der Digitalisierung beschäftigt sich auch ein Interview, welches mit Frau Dr. Reger-Tan aus Essen geführt wurde. Dabei ging es um das Projekt „SmartDiabetesCare“. Es handelt sich um ein Konzept zum strukturierten Diabetesmanagement im

Krankenhaus mithilfe digitaler Werkzeuge. Es gibt ja bereits einige Erfahrungen zur Anwendung digitaler Elemente in der ambulanten Versorgung. Wie das in die stationäre Versorgung von Menschen mit Diabetes übertragen werden kann, ist Inhalt des Interviews. Schließlich berichten wir über den 15. Internationalen Kongress der ATTD (Advanced Technologies & Treatments for Diabetes), der Ende April 2022 in Barcelona als Hybrid-Veranstaltung stattfand. Aus der Vielzahl von Beiträgen wurden Studien zu Smartpens, zur nicht-invasiven Glukosemessung, zu Glukosesensoren und zur CGM-Anwendung ausgewählt. Wir hoffen, dass das vorliegende Journal Ihr Interesse findet, wünschen Ihnen viel Freude und gute Informationen beim Lesen und hoffen für uns alle auf angenehme und bald wieder friedlichere Späthfrühlings- und Sommertage.

Gabriele Faber-Heinemann
Prof. Dr. Lutz Heinemann
Manuel Ickrath
Dr. Winfried Keuthage
Dr. Andreas Thomas

„Wir sollten uns um die Entwicklung der Digitalisierung kümmern“

Optimale Diabetesversorgung in Kliniken

Systematisches Diabetes-Screening bei der stationären Aufnahme und CGM-Sensoren für alle eingewiesenen Menschen mit Diabetes: SmartDiabetesCare ist ein Konzept zum strukturierten Diabetesmanagement im Krankenhaus mithilfe digitaler Tools und moderner Diabetesttechnologie. Dr. Winfried Keuthage hat PD Dr. Susanne Reger-Tan, eine der Initiatorinnen des Projekts, dazu befragt. Ihre Antworten lesen Sie auf **Seite 4**.

ATTD 2022: Highlights der Technologie-Tagung

Nach zwei Jahren pandemiebedingter Zwangspause für Präsenzveranstaltungen bot die diesjährige ATTD-Tagung in Barcelona technikaffinen Diabetologen endlich wieder die Möglichkeit, sich persönlich zu treffen, untereinander auszutauschen und auf den neuesten Stand zu bringen. Prof. Dr. Lutz Heinemann und Dr. Andreas Thomas waren Ende April ebenfalls vor Ort und berichten ab **Seite 6** über die Höhepunkte und Schwerpunkthemen des Kongresses. Im Fokus standen dabei vor allem die Fortschritte bei der automatisierten Insulindosierung (AID) sowie neue Verfahren zur Glukosemessung.

Forschung: Datenflut in den Griff bekommen

Große Datenmengen allein schaffen noch kein Wissen. Dies gelingt erst, wenn Datensätze zusammengeführt, verknüpft und somit strukturiert ausgewertet werden können. Daher setzt das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung (DZD) auf innovatives Datenmanagement: Mithilfe von Graphentechnologie, Natural Language Processing (NLP) und Künstlicher Intelligenz (KI) gewinnen die Forscherinnen und Forscher somit neue Erkenntnisse, z.B. zur Diabetes-Entstehung. Auf **Seite 10** berichten Dr. Alexander Jarasch und Dirk Möller über diese Herangehensweise.

Cybercrime – (k)ein Thema für die Praxis

Teil 1

WETZLAR. Cyberkriminalität ist weltweit ein hochaktuelles Thema, welches uns alle betrifft – beruflich wie privat.

In den Medien finden wir mittlerweile fast täglich Meldungen über kleine oder auch spektakuläre Cyberattacken mit teils gravierenden Auswirkungen auf systemrelevante Einrichtungen des täglichen Lebens und Miteinanders. Überall und zu jeder Zeit, oftmals im Hintergrund, können diese Angriffe stattfinden. Die Gefährdung besteht grenzüberschreitend und weltweit – Landesgrenzen, Mauern und Türschlösser bieten keine Sicherheit. Auch in Deutschland steigt die Zahl von Cyberangriffen, Datendiebstahl und digitaler Sabotage: Nach dem Bundeslagebild des BKA stieg die Zahl der erfassten Cyberstraftaten 2021 um über 12 % bei einer Aufklärungsquote von nur 30 %! Laut Bitkom waren 2020/21 hierzulande neun von zehn Unternehmen von Cyberattacken betroffen. Der jährliche Schaden für die Wirtschaft wird auf 220 Mrd. Euro geschätzt. Medizinische Zentren und Praxen sind gleichfalls potenzielle Opfer, und die Täter haben leider oft leichtes Spiel: Umfragen zeigen immer wieder, dass bei der Mehrheit der Praxen die digitalen Türen für Cyberkriminelle weit offenstehen. Obwohl schon mit einfachen Massnahmen bis zu 90 % der Attacken verhindert werden können, fehlt es an entsprechender Umsetzung und vor allem Problembewusstsein in den Praxen. Trotz medialer Präsenz von Cyberkriminalität wird das Risiko massiv unterschätzt oder gar nicht erkannt. Dies ist dramatisch und nicht nachvollziehbar, da eine Cyberattacke den wirtschaftlichen und beruflichen Ruin bedeuten kann.

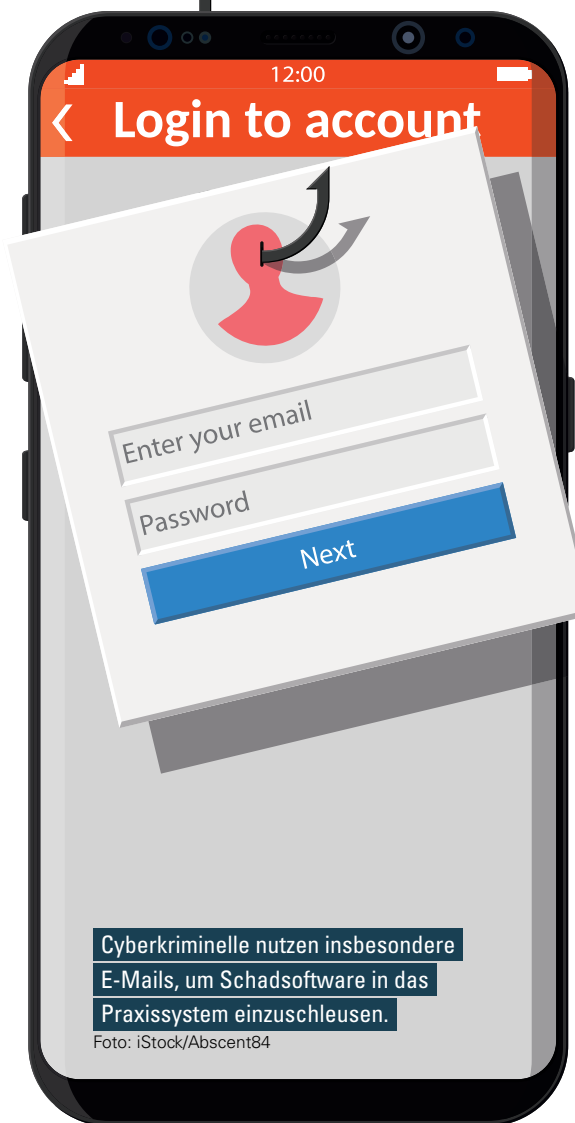
Cyberattacken im Alltag

Cyberkriminalität bezeichnet allgemein Straftaten, bei denen die Täter moderne Informationstechnik (IT) benutzen. Im engeren Sinn sind jedoch Straftaten hierunter zu verstehen, die auf Computer, Netzwerke und sonstige Digitalssysteme abzielen. Heikel ist, dass die Täter überall und zu jeder Zeit ihre Angriffe starten können und nicht vor Ort sein müssen. Und die Spuren sind leicht zu verschleiern. Allein oder in kleinen Gruppen agieren die Täter im Verborgenen. Unter dem Schlagwort „Crime

as a service“ bieten hochprofessionelle Täter mittlerweile anderen Kriminellen ohne IT-Know-how ihre Dienste an. Zudem ist ein großes Angebot an Viren, Schadsoftware und anderen Materialien für Cyberangriffe im Darknet erhältlich.

Angriffspunkt Internet

Der neuralgische Punkt für Cyberattacken in medizinischen Einrichtungen ist im Wesentlichen die Anbindung ans Internet mit externer Kommunikation ohne ausreichende Sicherheitsvorkehrungen. Die Sicherung des Praxiszugangs, das Verschließen der Kartenkartenschränke, die Schweißpflicht und externe Kommunikation mit Telefon und Brief sind in Zeiten der digitalen Transformation mit Internet, der papierlosen Praxis, der Telematikinfrastruktur und elektronischer Kommunikation nicht mehr ausreichend. Schon der herkömmliche Datenaustausch (Fax, Brief, Telefon) ist schwer zu kontrollieren. Eine Internetverbindung stellt noch mal eine neue Dimension dar, da ein unautorisierte Eingriff jederzeit und zunächst unbemerkt erfolgen kann – auch nachts oder am Wochenende und während anderer Kommunikation. Zur Kontrolle der Verbindungen sind daher neue technische Maßnahmen erforderlich. Die Phantasie und Vorgehensweise der Cyberkriminellen ist unterschiedlich, zielt aber letztendlich darauf ab, ein funktionierendes System zu sabotieren und über Erpressung finanzielle Vorteile zu erlangen. Industrie, internationale Firmen, Banken, Kliniken, staatliche Einrichtungen, öffentliche Infrastruktur der systemrelevanten Versorgung und Kliniken sind sicherlich bevorzugte, finanziell lohnende Ziele für Cyberangriffe. Zwar sind diese Einrichtungen aufgrund ihrer ausgiebigen digitalen Infrastruktur am vulnerabelsten, sie verfügen aber auch über effektive Sicherheitsmaßnahmen. Daher verwundert es nicht, dass zunehmend mittlere und kleine Betriebe, MVZs, medizinische Einrichtungen der Grundversorgung und vor allem Arztpraxen in den Fokus der Kriminellen geraten. Mit zunehmender Digitali-



nen über ihre Opfer: Wie ist die Struktur der Praxis? Wer ist in verantwortlicher Position? Wer sind die Mitarbeiter? Welche Dienstleister sind eingebunden? Welche Geschäftskontakte und Besonderheiten bestehen? Welche Schwachstellen sind vorhanden?

Anzeichen für einen Cyberangriff

In der Regel werden all diese Informationen über frei zugängliche Daten im Netz bzw. direkt vor Ort oder per Telefon gesammelt und zusammengetragen. Sie werden entweder selbst genutzt oder zum Verkauf angeboten. Der eigentliche Angriff erfolgt dann zu einem späteren Zeitpunkt, nach Wochen oder Monaten, wenn man einen solchen Angriff am wenigsten erwartet. Mögliche Hinweise für einen Angriff auf Ihr System sind eher unspektakulär und werden als normale Störungen im Netz wahrgenommen:

Das System und die Rechner arbeiten langsamer, Dateien und Programme lassen sich nicht öffnen, Programme reagieren nicht mehr, PCs stürzen ab oder starten neu, Home-Office-Plätze verlieren die Verbindung zum Server, ein fremder Nutzer erscheint im System, die Anmeldung funktioniert nicht, die Passwörter (insofern vorhanden) werden nicht mehr akzeptiert, verdächtige Mails erreichen die Praxis, vermeintlich kostenlose Angebote im Netz zur Datensicherheit und vieles mehr. Hier ist höchste Aufmerksamkeit erforderlich!

Bedrohung via Ransomware

Ransomware (Schadprogramme, mit denen ein Eindringling den Zugriff des Computerinhabers auf Daten, deren Nutzung oder auf das ganze IT-System verhindern kann) ist unverändert die Hauptbedrohung und verzeichnete in 2021 einen signifikanten Anstieg. Sol-

CHECKLISTE „PRÄVENTION CYBERKRIMINALITÄT“

1. Sichere Firewall für die Hardware
2. Aktuelle Virenschutzprogramme für Software
3. Sicherer E-Mail-Empfang mit Mailsecurity
4. Betriebssystem, Firewall, Virenschutz und Mailsecurity „up to date“
5. Sichere Passwörter mit regelmäßiger Aktualisierung
6. Zutritts-, Zugriffs-, Zugangs- und Weitergabekontrolle
7. Gesichertes WLAN, Netzwerkdosen, USB- und Druckeranschlüsse
8. keine private Internetnutzung
9. Regelmäßige Datensicherung auf externen Datenträgern
10. Regelmäßige Teamsitzungen und Notfallplan
11. Professioneller IT-Dienstleister
12. Sichere Entsorgung von Datenträgern

che Ransomware, aber auch Trojaner und Viren sind meist in vermeintlich harmlosen Dateien, Programmen oder E-Mail-Anhängen versteckt. Die Schadsoftware wird so auf den Server über verbundene PCs (Clients), Smartphones, Heimanbindung oder sonstige verbundene IT-Geräte eingeschleust. Ransomware verschlüsselt Dateien, sodass der PC für den Eigentümer nicht mehr nutzbar ist. Die kryptierte Variante zeigt einen Countdown auf dem Bildschirm, der anzeigt, wann die Dateien gelöscht werden, falls kein Lösegeld gezahlt wird.

E-Mails sind hierfür das Trojanische Pferd und klassische Einfallstor in die Praxis. Die Zeiten plumper E-Mails in schlechtem Deutsch von ausländischen Absendern, einschlägigen Angeboten sowie plumper Erpressung sind längst vorbei. Die Kriminellen sind technisch hoch ausgerüstet auf dem neuesten Stand und arbeiten hochprofessionell. Sie benutzen E-Mail-Adressen von Ärzten, Kliniken, Banken, Lieferanten, Dienstleistern, Freunden und anderen seriösen Personen. Die Schadsoftware (Malware) versteckt sich in Anhängen der E-Mail oder in Links. Bewerbungen, Rechnungen, Angebote, Mahnungen, Schreiben von Rechtsanwälten, Banken und selbst

„Hochprofessionelle Täter haben vorwiegend kleine und mittlere Unternehmen im Visier“

diatec journal.

© 2022, MedTriX GmbH
Alleiniger Gesellschafter: Süddeutscher Verlag
Hüthig Fachinformationen GmbH, München

Verlag:
MedTriX GmbH

Anschrift:
Unter den Eichen 5, 65195 Wiesbaden
Telefon: 0611 9746-0
Telefax Redaktion: 0611 9746 480-303/-373
E-Mail: mtd-kontakt@medtrix.group
www.medical-tribune.de

CEO: Oliver Kramer
Geschäftsführung: Stephan Kröck, Markus Zobel
Gesamtedaktionsleitung Deutschland:
Günter Nuber
Herausgeber:
Prof. Dr. Lutz Heinemann, Neuss
(Diabetestechnologie),
Manuel Ickrath, Wiesbaden
(Digitalisierung)
Leitungsteam:
Prof. Dr. Lutz Heinemann (LH) (V.i.S.d.P.),
Dr. Winfried Keuthage (KEU),
Manuel Ickrath (MI),
Dr. Andreas Thomas (AT),
Gabriele Faber-Heinemann (GFH)

Redaktion:
Gregor Hess
Jochen Schlabing (verantwortlich)

Corporate Publishing:
Lena Feil, Bianca Lorenz

Leitung Layout: Andrea Schmuck

Layout: Laura Carlotti, Richard Hoppe,
Beate Scholz, Mira Vetter

Media- und Vertriebsleitung:
Björn Lindenau

Verkauf:
Josef Hakam, Marc Bornschein, Lukas Koch

Anzeigen:
Alexandra Ulbrich, Telefon: 0611 9746-121
Julia Paulus, Telefon: 0611 9746-123
Telefax: 0611 9746 480-112
E-Mail: mtd-anzeigen@medtrix.group
Anzeigen-Preisliste Nr. 7 vom 01.01.2022

Vertrieb und Abonnentenservice:
Cornelia Polivka,
Telefon: 0611 9746-134, Telefax: 0611 9746 480-228
E-Mail: mtd-aboservice@medtrix.group

Druck:
Vogel Druck und Medienservice GmbH & Co. KG
Leibnizstraße 5, D-97204 Höchberg

Bezugsbedingungen:
siehe diabetes zeitung, Seite 2

Mit der Einsendung eines Manuskriptes erklärt sich der Urheber damit einverstanden, dass sein Beitrag ganz oder teilweise in allen Printmedien und elektronischen Medien der MedTriX GmbH, der verbundenen Verlage sowie Dritter veröffentlicht werden kann.

Angaben zu Interessenskonflikten des Leitungsteams unter www.medical-tribune.de/COI

www.blauer-engel.de/uz195

Dieses Druckerzeugnis wurde mit dem Blauen Engel ausgezeichnet



QB5

von staatlichen Institutionen werden zum Einschleusen der Malware genutzt.

E-Mails: Vorsicht ist geboten

- Überprüfen Sie daher, ob der Absender authentisch ist, insbesondere bei bekannten Absendern (z.B. Telekom, Banken, Dienstleistern, Kollegen, Freunden etc.).
- Öffnen Sie nur solche Anhänge, deren Absender Sie vertrauen!
- Keine ausführbaren Dateien (bspw. .exe, .zip oder .doc) öffnen!
- Führen Sie einen Virencheck durch. Auf www.virustotal.com, einem kostenlosen Service von Google, können verdächtige Dateien auf Virenbefall (über 70 Virencanner) geprüft werden.
- Ein separater einfacher Rechner (Stand-alone-Lösung) mit physischer Trennung vom Praxisnetz und entsprechender Anti-Virus-Software und Mailsecurity zur Bearbeitung der E-Mails ist eine sichere, jedoch auch etwas zeitaufwendige Option. Wir nutzen diese Möglichkeit erfolgreich seit einem Cyberangriff mit Malware vor 2 Jahren. Der Mehraufwand zahlt sich aus. Nach Sichtung und Check auf Schadsoftware werden die Mails weitergeleitet bzw. bearbeitet. Auch das Problem einer programmierten Verzögerung zur Aktivierung der Malware wird hierdurch verbessert.
- Aktuelle Mailsecurity für alle E-Mail-Adressen ist zwingend er-

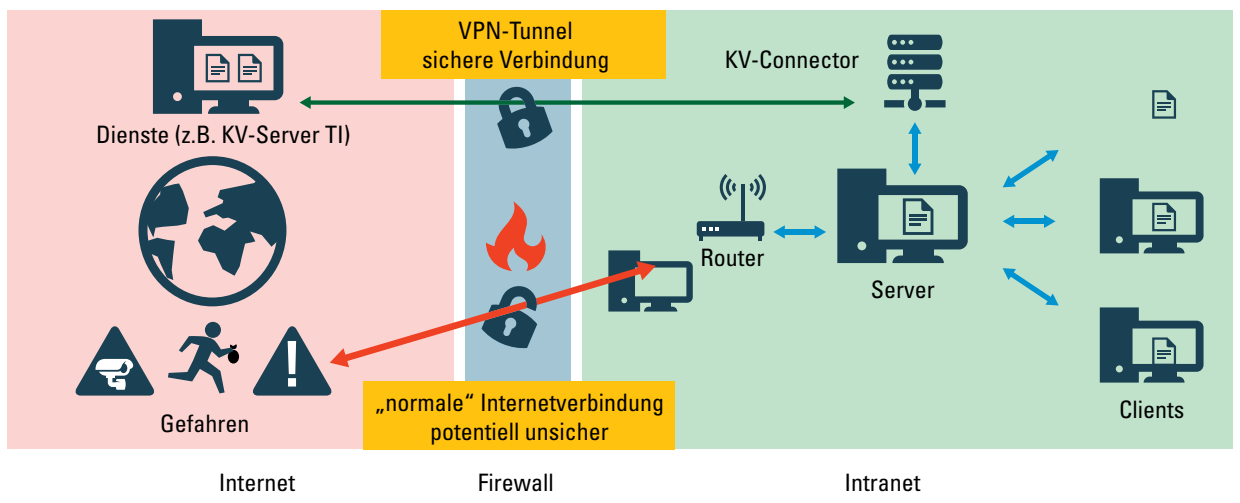
forderlich, die Windows-Antiviren-Software ist nicht ausreichend.

- Verdächtige Mails sollten sofort gelöscht und nicht weitergeleitet werden (z.B. Ketten-E-Mails mit Virenwarnung).
- Über Trojaner und Phishing-Angriffe versuchen die Täter, Internet-Nutzerdaten der Opfer zu erhalten. Über E-Mails oder soziale Netzwerke mit Hinweisen auf „Überprüfung der Identität“ werden Phishing-Links aktiviert. Entweder werden die Daten selbst genutzt oder zum Verkauf angeboten. Im Darknet leicht erhältliche digitale Identitäten dienen als scheinbar seriöse Adressen. Die Täter können zum Schaden der Opfer Waren einkaufen, Bestellungen aufgeben, Geldtransfers veranlassen und vieles mehr. Bleiben Sie also misstrauisch! Öffnen Sie keine verdächtigen E-Mails oder Links. Fragen Sie bei den vermeintlichen Absendern (Bank usw.) nach!

Aushorchen per Telefon

Nach dem E-Mail-Verkehr ist für mich das Telefon der nächste kritische Punkt zur Prävention von Cyberangriffen. Kriminelle versuchen über das Telefon, wichtige Informationen über die Praxis zu erhalten: Wer arbeitet in der Praxis in welcher Funktion? Welches Steuerbüro und welcher IT-Dienstleister ist zuständig? Welche PVS wird benutzt und wer ist der Betreuer? Wann ist wer im Urlaub? Welche sonstigen Dienstleister (Labore, Praxiszubehör- und Büroartikellieferanten) sind vorhanden?

CYBERANGRIFFEN – EINFALLSTOR INTERNET



Quelle: Dr. med. Sebastian Petry und Friedhelm Petry, Wetzlar, 9/19 DDG Fortbildung Digitalisierung

MT-Grafik, iStock/de-vooda

Sicheres Intranet in der Praxis und Verbindung zur notwendigen Außenkommunikation ins Internet. Nutzung sicherer VPN Verbindungen. Sehr hohes Risiko für Cyberangriffe bei Verwendung von „normalen“ ungesicherten Internetverbindungen. Schutz der Praxis durch sichere Firewall, Antivirensoftware und Mailsecurity. Potenzielles Risiko bei VPN-Verbindung ist die Homeoffice Anbindung!

Mit den gesammelten Informationen wird dann versucht, Schadsoftware im Rahmen angeblich regulärer Korrespondenz gezielt zuzustellen. Auch ein Anruf vom vermeintlichen IT-Betreuer oder PVS-Anbieter mit der Bitte um einen Zugang zum System über Remote-Programme wie Teamviewer ist eine beliebte Variante („Wir müssen nur einmal kurz etwas überprüfen“). Wie verhalten sich Ihre Mitarbeiter in einem solchen Fall? Werden Sie gefragt? Aus eigener leidlicher Erfahrung möchte ich Ihnen klare Regelungen empfehlen und nahelegen, die Richtlinien der Datensicherheit konsequent umzusetzen:

- Kein Zugang per Teamviewer für „Externe“ auf telefonischen Kontakt hin!
- Jeder Zugang per Teamviewer ist Chefsache und muss ausdrücklich genehmigt werden!
- Jeder genehmigte externe Systemzugang ist zu protokollieren!
- IT-Administrator und PVS-Dienstleister haben ihre festen Zugänge und rufen nie (!) über Telefon mit der Bitte um Zugang an.
- Alle anderen notwendigen Arbeiten von Dienstleistern (EKG, Diabetessoftware, Labor usw.) zur Wartung und Aktualisierung von Programmen sind ausschließlich

nach Absprache und Aufsicht mit dem verantwortlichen IT-Betreuer möglich!
Friedhelm Petry

TEIL 2 FOLGT IN AUSGABE 3

Den zweiten Teil lesen Sie in der Ausgabe 3. Weitere Themen zur Cybersecurity sind dann u.a.:

- Praxisbesucher
- Homeoffice
- Praxismitarbeiter und Inhaber
- Cyberversicherungen
- Verhalten nach einem Cyberangriff

Mit der Pod-Therapie Freiheit schenken

So leicht kann Insulinabgabe für Ihre Patienten sein

Omnipod DASH®-Insulin-Managementsystem:

- > Insulinpumpen-Therapie leicht gemacht
- > Schluss mit mehrfachen täglichen Insulin-Injektionen
- > Intuitive und einfache Touchscreen-Bedienung des Personal Diabetes Managers
- > Zugang zu Patientendaten mit dem Glooko® und Diabass® Datenmanagementsystem



3 TAGE* KONTINUIERLICHE INSULINABGABE

Jule K.
PODDER® SEIT 2019

Omnipod.com >

[Insulet_UK](https://twitter.com/Insulet_UK) [OmnipodDE](https://facebook.com/OmnipodDE) [omnipodde](https://instagram.com/omnipodde)

Ihre Patienten können das Omnipod DASH®-System auch, zusätzlich zum Diabetes-Fachhandel, direkt bei Insulet beziehen Omnipod.com/de-de



*Bis zu 72 Stunden kontinuierliche Insulinabgabe. Die Bildschirmsichten dienen als Beispiel und lediglich zur Veranschaulichung. ©2022 Insulet Corporation. Omnipod, das Omnipod-Logo, DASH, das DASH-Logo und Podder sind Marken oder eingetragene Marken der Insulet Corporation in den Vereinigten Staaten von Amerika und verschiedenen anderen Rechtsgebieten. Alle Rechte vorbehalten. Glooko ist eine Marke von Glooko, Inc. und wird mit der Erlaubnis des Markeninhabers verwendet. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Markeninhaber. Die Nutzung der Marken Dritter stellt keinerlei Empfehlung dieser Marken dar und bedeutet nicht, dass eine Beziehung oder andere Zugehörigkeit dazu besteht. Insulet Netherlands BV Stadsplateau 7, 3521 AZ Utrecht, Niederlande. INS-ODS-02-2022-00264 V2 P14

„Diabetes in elektronischer Form“

Interview zum Thema SmartDiabetesCare mit PD Dr. Susanne Reger-Tan

ESSEN. Systematisches Diabetes-Screening bei der stationären Aufnahme und CGM-Sensoren für alle Patientinnen und Patienten mit Diabetes erleichtern die Therapieanpassung – vor allem, da mittlerweile vier von zehn Menschen im Krankenhaus betroffen sind.



PD Dr. Susanne Reger-Tan

Leiterin des Diabeteszentrums Diabetologikum DDG, Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel, Universitätsklinikum Essen
Foto: zVg

? Ihr Projekt SmartDiabetesCare hat bundesweit Aufmerksamkeit erregt. Was macht das Projekt aus? Privatdozentin Dr. Susanne Reger-Tan: Bei SmartDiabetesCare handelt es sich um ein Konzept zum strukturierten Diabetesmanagement im Krankenhaus mithilfe digitaler Tools. Alles, was wir an digitalen Elementen aus der ambulanten Versorgung kennen, haben wir versucht, in die stationäre Versorgung der Menschen mit Diabetes zu transferieren. So hat jede*r Patient*in mit Diabetes einen Glukosesensor erhalten.

? Wie schätzen Sie aktuell die Bedeutung der Diagnose Diabetes in den Krankenhäusern in Deutschland ein?

PD Dr. Reger-Tan: Wir schätzen, dass vier von zehn Patient*innen betroffen sind. Als Nebendiagnose wird Diabetes im Krankenhaus oft nicht erkannt und damit untertherapiert. Diabetes ist aber mit einem höheren Risiko für Komplikationen wie postoperative Wundinfektionen assoziiert. Patient*innen mit Diabetes bleiben durchschnittlich länger im Krankenhaus und haben ein höheres Risiko für einen ungünstigen Verlauf nach Entlassung.

„Diabetes als eine Nebendiagnose“

? Wie war der Weg von der Idee bis zur Umsetzung? In welcher Phase haben Sie die Krankenhausverwaltung mit einbezogen und wie hat man dort reagiert?

PD Dr. Reger-Tan: Wir hatten die Situation, dass wir in unserer Hochschulambulanz jeden Tag die Patient*innen mit den modernsten Technologien versorgt haben und dann direkt daneben auf der Station diese Technologien nicht zur Verfügung standen. Die Universitätsmedizin Essen hat sich als „Smart Hospital“ aufgestellt. Da passte mein Konzept der digitalisierten Diabetesversorgung gut rein, sodass wir bei der Verwaltung offene Türen einrannten.

? Bitte nennen Sie ein konkretes Beispiel für SmartDiabetesCare.

PD Dr. Reger-Tan: Eine ältere Dame kam mit schon bekanntem Diabetes unter oraler Diabetesmedikation ohne

Insulin stationär zur hoch dosierten Steroidtherapie in die Dermatologie. Bei der stationären Aufnahme wurde es versäumt, anders als vorgesehen, sie in SmartDiabetesCare aufzunehmen. Stattdessen wurde der Blutzucker punktuell kapillär gemessen. Die Blutzuckerwerte eskalierten dann mittags bis 400 und abends bis 600 mg/dl unter der ersten Steroidgabe am Morgen. Wir haben im Verlauf des Tages die Patientin in das Projekt eingeschlossen.

Das Diabetesteam hat die Diabetes-therapie übernommen und das Glukosemonitoring auf eine kontinuierliche Messung via Sensor inklusive Datenteilung mit dem Pflgeteam umgestellt. Wir konnten so die Glukosewerte auf der dermatologischen Station zielgerichtet und zeitnah absenken. Unser Ziel ist es, den Krankheitsverlauf der Patient*innen während des stationären Aufenthaltes und darüber hinaus im poststationären Verlauf nachhaltig positiv zu beeinflussen. Das ganze Konzept muss zudem mit einer Arbeitsentlastung des medizinischen Personals verbunden sein, das in die Betreuung der Patient*innen involviert ist.

? Wie haben andere Abteilungen das Projekt aufgenommen? Gab es auch skeptische Stimmen?

PD Dr. Reger-Tan: Im ganzen Prozess haben wir mit vielen Leuten gesprochen und eine große Anzahl an Schulungen durchgeführt, um das Projekt zu erläutern. Vereinzelt (tendenziell ältere) Personen hatten bei diesen Schulungen offen geäußert, dass sie vor der ganzen Technologie Respekt hätten, sodass wir auf sie dann besondere Rücksicht genommen haben und ihnen in der Anfangsphase gesondert zur Seite gestanden haben. Bei der Anwendung im klinischen Alltag haben die Vorzüge dann rasch überzeugt.

? Wie hat sich die COVID-19-Pandemie ausgewirkt?

PD Dr. Reger-Tan: Initial hatten wir mit der Neurologie, Unfallchirurgie und Dermatologie geplant, und dann kam die COVID-19-Pandemie. Die Pflegenden der COVID-19-Stationen hatten darum gebeten, in das Projekt aufgenommen zu werden. Wir haben dann spontan erweitert, zumindest soweit es unsere Ressourcen zuließen. Im COVID-19-Bereich haben sich besonders die Vorzüge der Sensoren und Datenteilung gezeigt. Statt jedes Mal für eine Blutzuckermessung die Schutzkleidung an- und auszuziehen, haben die Patient*innen optimalerweise selbst gescannt und die Pflegekräfte die Werte außerhalb des Zimmers auf ihrem Tablet empfangen. Die Pflegenden wurden so auch immer alarmiert, wenn ein*e Patient*in unterzuckerte. Wir haben standardisierte Hypoglyk-



Der strukturierte Einsatz digitaler Tools kann auch im Krankenhaus dazu beitragen, die Versorgung und Therapieergebnisse von Menschen mit Diabetes zu verbessern.

ämie-Bags im Patientenzimmer vorgehalten, um Hypoglykämien schnell behandeln zu können.

Durch das systematische Diabetes-Screening am Aufnahmetag haben wir übrigens bei jeweils 40 % der COVID-19-Patient*innen einen Diabetes bzw. einen Prädiabetes und nur bei 20 % eine normale Glukosestoffwechsellage festgestellt. Die aktive Projektphase war für uns alle sehr spannend, aber auch für unser sehr kleines Diabetesteam in dieser angespannten Phase der ersten COVID-19-Welle sehr herausfordernd. Nach Projektende waren wir über das Gelingen sehr glücklich, aber auch ganz schön erschöpft.

? Das Projekt ist vorbei? Ist eine Wiederauflage geplant? Wurden Dinge in die Routine übernommen?

PD Dr. Reger-Tan: Das Projekt lief sechs Monate von November 2020 bis zum Auslaufen der ersten Coronawelle. Aktuell befinden wir uns in der spannenden Phase der Datenauswertung. Wir führen aber zeitgleich das SmartDiabetesCare-Konzept bei uns in der Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel weiter. Alle Patient*innen werden am Aufnahmetag auf ihre Glukosestoffwechsellage gescreent. Patient*innen mit Diabetes erhalten eine kontinuierliche Glukosemessung und ein Smartphone für Dateneingang und Weiterleitung ans Bett. Das ist vor allem praktisch bei jenen, die einen Insulinperfusor und eigentlich stündliche kapilläre Blutzuckermessungen benötigen. Wir haben etwa einen Anteil von 50 % der Patientinnen, die hauptsächlich wegen Diabetes kommen. Die andere Hälfte der Patient*innen hat eine andere Diagnose, etwa eine Tumorerkrankung, da liegt oft ein Diabetes als eine Nebendiagnose vor. Diese Patient*innen werden ebenfalls nach dem SmartDiabetesCare-Konzept versorgt.

„Zeigen, dass der klinische Nutzen im Versorgungsalltag überzeugen kann“

Wir planen strategisch, das Konzept des SmartDiabetesCare in der Universitätsklinik Essen schrittweise auszurollen. Diese umfasst noch weitere Kliniken, die lokal in anderen Stadtteilen Essens verortet sind. Denkbar wäre hier eine Unterstützung dieser Kliniken mithilfe des SmartDiabetesCare durch unsere Diabetes-Expertise im Sinne eines „Virtual Hospitals“.

? Das Projekt wurde dieses Jahres beim bytes4diabetes-Award mit dem ersten Preis ausgezeichnet. Was bedeutet Ihnen der Preis persönlich?

PD Dr. Reger-Tan: Für das gesamte Team ist es eine super Anerkennung. Ich freue mich über diese Anerkennung für jedes einzelne Teammitglied, das so viel Energie und Engagement in das Projekt gesteckt hat. Zudem gerät durch den Preis die Relevanz des Diabetes im Krankenhaus allgemein mehr in unser aller Bewusstsein. Der Preis hilft uns auch sehr, SmartDiabetesCare als Leuchtturm-Projekt in die Öffentlichkeit zu tragen. Wir vernetzen uns gerade durch den Preis initiiert mit anderen digital interessierten Kliniken, gemeinsam können wir uns sicher besser weiterentwickeln.

? Wie teuer ist SmartDiabetes im Krankenhaus eigentlich?

PD Dr. Reger-Tan: Wir benötigen smarte Devices als Investitionsgüter. Zusätzlich fällt die Sensorik als Verbrauchsmaterial an. Um das medizinische Personal auf den Stationen zu entlasten, benötigt man langfristig ein größeres Diabetesteam. Wissenschaftliches Know-how ist wünschenswert. Ich hoffe zudem, dass wir um weitere digitale Tools wie smarte Pens erweitern. Daher ist das mit dem Award verbundene Preisgeld auch sehr hilfreich für unsere Weiterentwicklung. Das SmartDiabetesCare-Konzept soll nicht nur Versorgungsqualität verbessern, sondern auch Kosteneffizienz steigern, daher ist dieses Konzept im optimalen Fall nicht teuer, sondern günstig.

? Auf dem ATTD berichteten einige Referenten aus europäischen Nachbarländern vom umfangreichen Einsatz von CGM in Krankenhäusern. Wie sehen Sie die deutschen Krankenhäuser im Vergleich?

PD Dr. Reger-Tan: Ich sehe mir neben dem ATTD auch das „Virtual Hospital Diabetes Meeting“ an, da sprechen die Amerikaner viel über ihre digitalen Lösungen. Die sind uns i.d.R. immer etwas voraus, und hier ist es ebenso.

„Arbeitsentlastung des medizinischen Personals“

Während der Coronapandemie hatte die amerikanische FDA die Nutzung von CGM im Krankenhaus erlaubt. Dexcom hat nun basierend auf dieser Erfahrung von der FDA eine „Breakthrough Designation“ für CGM im Krankenhaus erhalten. Und die Briten scheinen nun CGM pragmatisch in der Breite im Krankenhaus zu nutzen.

? Wie wird in fünf Jahren die Diabetesbetreuung in den meisten Krankenhäusern aussehen?

PD Dr. Reger-Tan: Fünf Jahre sind aus Perspektive einer Krankenhausverwaltung sehr kurz. Aber ich wünsche mir, dass wir die Digitalisierung als Chance ergreifen, um die Diabetesversorgung im Krankenhaus auf ein neues Niveau zu heben. Inwiefern dies gelingen kann, wird sehr von den rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen abhängen. Davon sollten wir uns aber nicht entmutigen lassen. Manchmal muss man einfach machen und zeigen, dass der klinische Nutzen im Versorgungsalltag überzeugen kann. Außerdem wünsche ich mir ein Bewusstsein für den großen Stellenwert der Diabetologie im Krankenhaus. Der Fortschritt in der Diabetologie wird hoffentlich unseren Beruf attraktiver für den Nachwuchs machen.

Auf digitaler Ebene wünsche ich mir mehr Interoperabilität und Software, die die Besonderheiten und Komplexität des Diabetesmanagements berücksichtigt und darstellen kann, eine Verbindung zu Smartwatches wäre super. Ich freue mich auch auf eine Weiterentwicklung der Devices, z.B. mit gleichzeitiger Messung von Glukose und Ketonen. Die nahe Zukunft der Diabetologie bzw. des Diabetesmanagements wird sicherlich sehr aufregend.

Interview: Dr. Winfried Keuthage



Fotos: taniaw – stock.adobe.com, iStock/AlonsoDesign

O-Ton Diabetologie der Podcast für Diabetesexpert:innen

Neue Diabetestechnologien und Behandlungsformen, aktuelle Forschungsergebnisse und Leitlinienupdates, Reizthemen der Gesundheitspolitik und der Digitalisierung – all dies sind Themen des Podcasts O-Ton Diabetologie. Dazu reden wir mit spannenden Persönlichkeiten aus der Diabetologie.

Schon veröffentlicht:

- Dr. Karsten Milek (Kinder mit T1D stark machen, Kids-Kurs, Ost-West-Diabetologie etc.)
- Prof. Anette-Gabriele Ziegler (forschen für eine Welt ohne T1D)

Demnächst neu:

- Micha und Jonas Kortemeier und die AG Nachwuchs der DDG (Juni)
- Prof. Hellmut Mehnert (Juli)
- Prof. Wolfgang Rathmann (Juli)
- Dr. Katarina Braune (August)
- Prof. Hans Scherübl (August)



Den Podcast O-Ton Diabetologie gibt es alle 14 Tage mittwochs auf den gängigen Podcast-Plattformen und bei Medical Tribune.

MedTriX Group
we care for media solutions

Der Podcast O-Ton-Diabetologie ist ein Projekt der Redaktion Wiesbaden aus der MedTriX Group mit den Medien diabetes zeitung, diabetes-anker.de und diatec journal.



Die ATTD-Tagung 2021 fand
pandemiebedingt rein virtuell statt. Dieses
Jahr konnte man wieder vor Ort beiwohnen.

Foto: iStock/fongleon356

ATTD 2022: endlich wieder lebendiger Austausch!

In zwei Jahren Pandemie hat sich in der Diabetestechnologie viel getan

BARCELONA. Für viele technikaffine Diabetologen war die Tagung **Advanced Technologies for the Treatment of Diabetes (ATTD)** im Februar 2020 in Madrid der letzte (internationale) Kongress, dem sie in Präsenz beiwohnen konnten. Die 15. Auflage der Tagung Ende April 2022 bot nach dem virtuellen Event 2021 wieder die Option, sich live vor Ort in Barcelona auszutauschen. Da alle Sessions auch live auf einer Online-Plattform und die ATTD-App gestreamt wurden, konnte man aber auch dieses Jahr virtuell teilnehmen.

Vor- und Nachteile eines Präsenz-Kongresses

Wer nach zwei Jahren Pandemie so langsam den Spaß an virtuellen Veranstaltungen verloren und Präsenz-Tagungen herbeigesehnt hat, der war vielleicht erstaunt, dass eine persönliche Teilnahme an einem Kongress durchaus auch mit einigen Nachteilen verbunden ist. Man denke zum Beispiel an die zeit- und ressourcenaufwändige Reiserei: Sie vergrößert den ökologischen Fußabdruck doch erheblich, während sie den Nächten gleichzeitig Schlafstunden raubt. Die Vorteile einer leibhaftigen Teilnahme sind aber auch deutlich: Man trifft einfach ganz viele Menschen, fühlt sich als Teil einer Gruppe und kann sich ungezwungen über dies und jenes austauschen – und zwar eben nicht ausschließlich über die Fokusthemen, wie sie bei Videokonferenzen

„Ungezwungen über dieses und jenes austauschen“

diskutiert werden. Ein buntes, aber auch anstrengendes Leben. Wie viele Veranstaltungen dieser Form braucht der Mensch? Nicht beliebig viele, dies ist durch die COVID-19-Pandemie klar geworden, aber eben schon auch einige. Wir sind schließlich soziale Wesen.

15 Jahre ATTD: von der Nische in den Mainstream

Die Diabetes-Technologie hat sich in den 15 Jahren, die es den ATTD nun gibt, massiv weiterentwickelt und ihren festen Platz in der Versorgung gefunden. Der ATTD bietet daher inzwischen drei vollgepackte Tage mit diversen parallel stattfindenden Symposien (von denen viele auch von der Industrie ausgerichtet wurden), was ein gewisses Saal-Hopping zur Folge hatte. Alles flankiert von diversen Meetings beim Frühstück, zum Mittag- oder Abendessen, was den Tag schon lang macht. Die meisten Vorträge wurden live gehalten, es gab aber auch eine Reihe von voraufgezeichneten oder per Video eingespielten Vorträgen, insbesondere von Kollegen aus den USA oder anderen fernen Ländern. Das Zusammenspiel aus Live-Podium und zugeschalteten Referenten stellte bei den Diskussionen so manchen Sympo-

siumsleiter auf die Probe. Nicht immer gelang es, den virtuell teilnehmenden Vortragenden die Fragen wirklich verständlich zu übermitteln.

Doch abgesehen von diesen speziellen Herausforderungen des Hybrid-Formats lässt sich festhalten, dass der ATTD sich von einem kleinen Häufchen eingeschwoener Fanatiker – also Leuten, die schon seit Ewigkeiten prophezeien, es werde in zwei bis drei Jahren vollautomatische AID-Systeme geben – zu einem richtig großen Kongress entwickelt hat (siehe Kasten). Dazu kommt eine große Industrieausstellung, bei der zwar einige prominente Teilnehmer fehlten, die dafür aber mit diversen kleinen Ständen für Start-ups aufwartete. Poster wurden sehr zeitgemäß nur noch in einem elektronischen Format präsentiert. Bedauerlich hierbei war lediglich, dass sie auf diese Weise in einer Ecke der Industrieausstellung etwas untergingen und damit deutlich „unter Wert“ liefen.

Themen: AID-Systeme, neue Insuline und Disparities

Der Kongress umfasst mittlerweile eine beeindruckende Bandbreite an Themen und Aspekten, die deutlich über „reine“ Diabetes-Technologie hinausgehen. So wurden neue Insuline und Insulinapplikationsformen ebenso behandelt wie Disparities, sprich der fehlende oder nur eingeschränkte Zugang von Patienten zu Diabetes-Technologie. Und natürlich wurden auch die neuesten Studienergebnisse zu Systemen zur automatisierten Insulindosierung (AID) präsentiert. Die beachtliche Anzahl von Teilnehmern, Sessions und Themen wirft allerdings auch die Frage auf, worin sich der ATTD noch von anderen großen Tagungen wie z.B. dem EASD-Kongress unterscheidet.

Aus naheliegenden Gründen hat sich die Szene in den vergangenen zwei Jahren weiterentwickelt – insbesondere bei der Digitalisierung und AID-Systemen. Zu den Highlights des ATTD zählten ganz sicher die Fortschritte bei den AID-Systemen – zumindest wenn man die Anzahl von Präsentationen zu einem gegebenen Thema als Messparameter für diese Bewertung ansetzt. Die (Haupt-)Organisatoren des ATTD, **Moshe Philip** aus Israel und **Tadej Battelino** aus Slowenien, waren wie schon in der Vergangenheit während des Kongresses im Dauereinsatz. Doch auch einige andere Kollegen, insbesondere aus den USA, hielten praktisch jeden Tag mehrfach Vorträge.

Wie wird der ATTD in 5/10/15 Jahren aussehen?

Nach einem derart dichten Programm fragt man sich natürlich auch, wie solch ein Kongress in Zukunft aussehen wird. Immerhin werden einige der aktuellen „Führungsfiguren“ dann nicht mehr federführend aktiv sein, sondern jüngeren Kollegen das Feld überlassen. Das gilt für die Autoren dieses Beitrags ja auch.

Die neue Generation an ATTD-Aktiven wird sich in den kommenden Jahren sicherlich noch eine Weile intensiv mit AID-Systemen beschäftigen. Aber auch Smartpens rücken zunehmend ins Bewusstsein. Dazu gewinnt die virtuelle Patientenbetreuung zwischen den Arztvisiten an Bedeutung. Hierbei laufen die Daten von den diversen elektronischen Devices über cloudbasierte Datenbanken an das Behandlungsteam bzw. eine Künstliche Intelligenz, die den Patienten konkrete Hinweise zu ihrer Therapie im Alltag liefern kann.

Wie bereits in den vergangenen 15 Jahren war die Anzahl von Klinikern bzw. Praktikern aus Deutschland, die den ATTD besuchten, eher überschaubar. Angesichts des mit einem Kongressbesuch verbundenen Zeit- und Kostenaufwands ist dies zwar verständlich, gleichzeitig ist diese fehlende Repräsentanz aber auch schade. Denn die Möglichkeiten, auch für die konkrete eigene Arbeit etwas zu lernen, sind wohl nirgendwo anders so groß wie beim ATTD.

Prof. Dr. Lutz Heinemann
Dr. Andreas Thomas

ATTD 2022

DER ATTD 2022 IN ZAHLEN

In diesem Jahr besuchten 4.125 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 97 Ländern den Kongress – wobei nicht klar war, wie viele vor Ort waren und wie viele nur virtuell teilgenommen haben. Die Zahl der Teilnehmenden aus Dänemark war deutlich größer als die der Teilnehmenden aus Deutschland (wobei die nationale Verteilung vermutlich auch mit den Standorten entsprechender Hersteller zu tun hat). Es wurden 758 Abstracts eingereicht,

es gab 30 wissenschaftliche Sessions, 12 Sessions mit Vorträgen (8 vor Ort und 4 virtuell), zwei ausschließlich virtuelle Sessions, 21 Industrie-Symposien, 23 Präsentationen in der Tech-Fair und 9 Sessions beim ATTD-TV. Auf der ATTD-Education-Plattform (attd-education.com) sind die Inhalte für insgesamt drei Monate nach Kongressende einsehbar. Der nächste ATTD wird vom 22.–25. Februar 2023 in Berlin stattfinden.

Neues vom ATTD 2022: weitere Schritte auf dem Weg zur technischen Heilung

Leistungsschau der fortgeschrittenen Diabetestechnologie

BARCELONA. Systeme zur automatisierten Insulindosierung (AID) waren erneut ein zentraler Themenschwerpunkt in Barcelona. Innovationen auf diesem Gebiet sind allerdings eng gekoppelt an Fortschritte bei der kontinuierlichen Glukosemessung. Hier präsentierten die etablierten Hersteller etliche Verbesserungen – vor allem was Genauigkeit, Tragedauer und Größe ihrer Sensoren angeht.

Als vor 15 Jahren in Prag der erste ATTD durchgeführt wurde, waren das kontinuierliche Glukosemonitoring (CGM), Systeme zur automatisierten Insulindosierung (AID), Smartpens und Digitalisierung noch kaum verbreitet. Sie wurden entweder in der ersten alltäglichen Anwendungsphase durch oftmals selbstzahlende Patienten und technologieaffine Ärzte genutzt. Oder aber sie waren im experimentellen Stadium an Instituten bzw. in der Industrie, für Menschen mit Diabetes jedoch noch eine Vision in weiter Ferne (AID-Systeme) oder gedanklich noch gar nicht gereift (Smartpens).

„Nach dem Setzen nur 30 Minuten Einlaufzeit“

Unter diesem Blickwinkel gesehen kann man den 15. ATTD-Kongress als eine Leistungsschau der fortgeschrittenen Diabetestechnologie beschreiben. Den Diabetes „technisch zu heilen“, das vermag zwar auch die aktuelle Diabetestechnologie nicht. Sie wird sich aber in den nächsten Jahren diesem Ziel nähern:

- mit der Hinzunahme von nicht-glykämischen Messmethoden (z.B. Herzratenvariabilität, fotografische Analyse von Mahlzeiten),
- mit Mitteln der Künstlichen Intelligenz, welche die Insulinabgabe vollständig dem aktuellen Insulinbedarf anpasst,
- ggf. auch mit der Verbindung von Technologie und biologischen Lösungen (Inselzellen).

Erste Studien zu zukünftigen Technologien werden bereits durchgeführt. Die vorgestellten Schwerpunktthemen der Diabetestechnologie orientieren sich mittlerweile an realen Fortschritten, die in Industrienationen bereits Alltag in der Therapie sind.

Weiterentwicklung minimal-invasiver CGM-Systeme

Auch die bekannten und längst in den Markt eingeführten CGM-Systeme erfahren eine Weiterentwicklung. Bei Firmen wie Dexcom, Abbott oder Medtronic geht es dabei neben der Verbesserung der Messgenauigkeit ihrer Sensoren und des Designs auch um die Verringerung der Größe von Sensoren, Transmitter usw. sowie deren leichtere Handhabung. Seit diesem Frühjahr besitzt das CGM-System Dexcom G7 die CE-Kennzeich-

nung. Der Sensor lässt sich zehn Tage lang tragen, muss nicht (kann aber) kalibriert werden und benötigt nach dem Setzen nur 30 Minuten Einlaufzeit. Auf dem Industriesymposium der Firma Dexcom präsentierte **Lori Laffel** die Ergebnisse einer prospektiven, multizentrischen, einarmigen Sicherheits- und Genauigkeitsstudie bei Kindern mit Typ-1-Diabetes im Alter von 2–17 Jahren (n = 164 Kinder mit insgesamt 240 Sensoren). 132 Kinder im Alter von 7–17 Jahren und 32 Kinder im Alter von 2–6 Jahren trugen den Dexcom G7 jeweils am Arm bzw. am Abdomen.

Um Blutglukosemessungen mit dem Laborgerät YSI durchzuführen, nahmen die Teilnehmenden entweder an zwei Klinikbesuchen (13–17 Jahre alt) oder einem Klinikbesuch (7–12 Jahre alt) teil. Die MARD-Werte wurden durch den Vergleich von CGM- und YSI-Glukosemessungen für insgesamt 15.437 übereinstimmende Datenpaare berechnet. Dabei ergab sich eine MARD von 8,3 % am Arm und von 9,3 % am Abdomen. 90 % der Glukosewerte befanden sich im Toleranzbereich von ± 15 mg/dl bzw. ± 15 %, 95 % im Bereich von ± 20 mg/dl bzw. ± 20 %, wenn der Sensor am Oberarm saß.

Neue Partnerschaften sind bereits vereinbart

Beim Abdomen waren die Abweichungen etwas größer: 86 % im Toleranzbereich von ± 15 mg/dl bzw. ± 15 %, 93 % im Bereich von ± 20 mg/dl bzw. ± 20 %. Diese hohe Messgenauigkeit wird vermutlich die Zulassung des Dexcom G7 als iCGM ermöglichen.

Zu den noch relativ neuen Entwicklungen zählt auch das rtCGM-System FreeStyle Libre 3 der Firma Abbott, welches in Deutschland verfügbar ist. Neue Studien zur Genauigkeit des Systems wurden auf dem Symposium von Abbott dargestellt (**Emma G. Wilmot**; Industriesymposium Abbott; 29.04.22). In einer in den USA an vier Zentren durchgeführten Studie zur Genauigkeit der Messung wurden 100 Teilnehmende mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes eingeschlossen. Davon waren fünf Personen jünger als 6 Jahre, 39 zwischen 6–17 Jahre und 56 Personen mindestens 18 Jahre alt. Bei den 95 Teilnehmenden unter 6 Jahren wurde die Blutglukose venös bei drei separaten Besuchen in der Klinik mit dem YSI 2300 STAT Plus bestimmt. Für die fünf Teilnehmenden unter 6 Jahren wurde ein Blutglukosemessgerät verwendet (gemäß der Präferenz der FDA). Für die 6.845 gepaarten Messwerte ergab sich

eine MARD von 7,8 %. 93 % der Werte lagen im Genauigkeitsbereich von ± 20 mg/dl bzw. 20 %. Diese Daten sind vergleichbar mit dem Dexcom G7. Abbott strebt an, dieses System auch in AID-Systeme zu integrieren. Entsprechende Partnerschaften mit Ypsomed, deren Insulinpumpe mithilfe des CamAPS FX-Algorithmus zum myLife CamAPS FX AID-System aufgerüstet wird, sind vereinbart.

Klinische Studien mit CGM-Systemen

Interessant ist die Verbreitung von CGM-Systemen in Ländern mit einem entwickelten Gesundheitssystem wie in Deutschland. **Lousia van den Boom et al.** (Abstract OP029) zeigten in einer virtuellen Präsentation Daten aus der auf der Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentation (DPV) basierenden DPV-Wiss-Datei. Diese wurden in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Luxemburg zum Einsatz von CGM, Pumpentherapie (CSII), sensorunterstützter Pumpentherapie (SuP) und AID-Systemen generiert. Analysiert wurden SuP und AID, also der Einsatz von CGM im Zusammenspiel mit Insulinpumpen, im Zeitraum zwischen Januar 2018 und Juni 2021.

Die Analyse von insgesamt 43.835 Personen mit Typ-1-Diabetes aus 416 Diabetes-Zentren erfolgte in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Region. Bei Betrachtung der Daten zeigt sich, dass der Anteil von Patienten mit SuP und AID umso höher ist, desto jünger die Patienten sind. Für die Gruppen A (< 6 Jahre), B (6–11 Jahre), C (11–15 Jahre), D (> 15–25 Jahre) ergab sich für die SuP: 44 % (A), 37 % (B), 33 % (C) und 29 % (D), für AID wurde analysiert: 18 % (A), 13 % (B), 9 % (C) und 8 % (D). Auffällig war, dass die Nutzung von AID in den Altersgruppen A, B und C von 2018 bis 2020 zunahm, 2021 dagegen

wieder abfiel. So verwendeten in Gruppe A 2018 12 % ein AID-System. Dieser Wert steigerte sich 2019 auf 17 % und 2020 auf 24 %, fiel in 2021 aber wieder auf 18 % zurück. Dies hat vermutlich etwas mit nicht erfüllten Erwartungen zu tun, auch was die Vereinfachung des Therapiemanagements betrifft. Denn bis dato lässt sich mit den verfügbaren AID-Systemen nur die basale Insulinzufuhr automatisch regulieren. Mit der Weiterentwicklung der AID-Systeme wird sich das sicher deutlich ändern. Bemerkenswert war weiterhin, dass ein signifikanter Unterschied in der Anwendung der SuP zwischen weiblichen und männlichen Jugendlichen und jungen Erwachsenen nachgewiesen werden konnte. So wendeten in Altersgruppe C 56 % der Mädchen eine CSII und 36 % eine SuP an, während von den Jungen nur 47 % eine CSII und 29 % eine SuP durchführten. In beiden Fällen war der Unterschied mit $p < 0,001$ signifikant. In Gruppe D nutzten 53 % der weiblichen Personen eine CSII, 31 % eine SuP und 69 % CGM.

Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen

Dagegen waren es bei den männlichen Patienten 41 % mit CSII, 23 % mit SuP und 65 % mit CGM (alle Unterschiede waren signifikant; $p < 0,001$). Über die geringere Zahl männlicher Personen dieser Altersgruppen mit Diabetestechnologie mag man spekulieren. Möglicherweise möchten sie sich nicht so gern durch sichtbares Diabetes-Equipment als Mensch mit Diabetes „outen“, während Mädchen und junge Frauen sich eher auf eine Therapieform einlassen, die bessere Ergebnisse verspricht.

Studien mit CGM bei Menschen mit Diabetes, die keine Insulinpumpen anwenden, sind eher selten geworden. Das zeigt, dass CGM einen gewissen

Behandlungsstandard in wohlhabenden Ländern darstellt. Aktuell nutzen weltweit ca. vier Millionen Menschen ein iscCGM-System (Freestyle Libre), 650.000 Menschen ein AID-System und damit auch ein CGM (420.000 Medtronic mit dem CGM Guardian G3 oder G4, 240.000 Tandem mit dem CGM Dexcom G6) und ca. weitere 400.000 ein Real-Time-CGM (Daten nach **Kelly Close Reports 2022**). In den Guidelines der American Association of Clinical Endocrinology (AAACE) wird mittlerweile verstärkt auch auf die Anwendung von CGM-Systemen bei Menschen mit Typ-2-Diabetes verwiesen, wofür aktuell die Evidenz noch nicht allzu hoch ist.

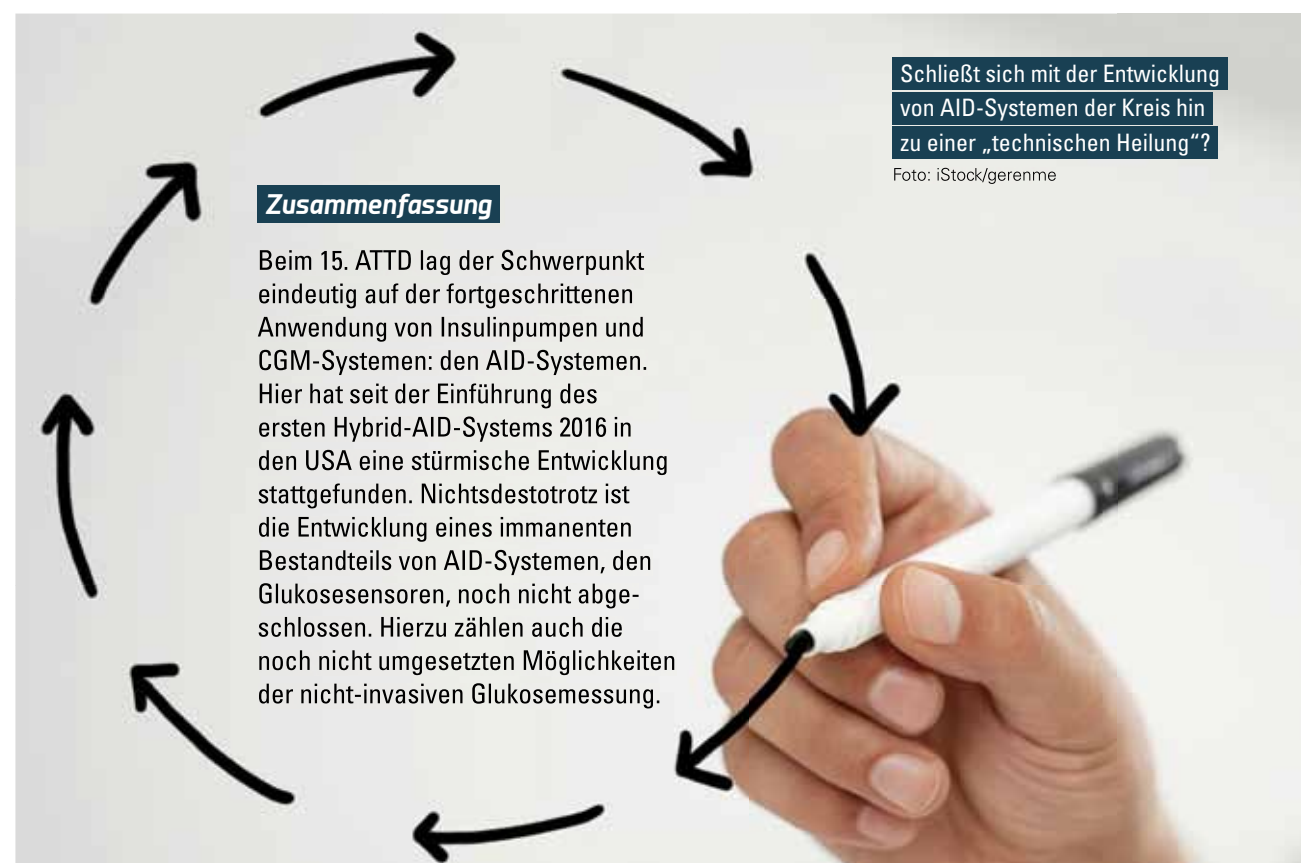
„Insulinzufuhr automatisch regeln“

Isabella Crisci et al. untersuchten in einer retrospektiven Längsschnittstudie den Einsatz von iscCGM bei 204 älteren Menschen (129 Männer und 75 Frauen, Alter: $70,4 \pm 3,5$ Jahre; bekannte Diabetesdauer $18,2 \pm 4,3$ Jahre) mit Typ-2-Diabetes (Abstract EP292). Sie hatten das iscCGM über einen Zeitraum von $2,0 \pm 0,5$ Jahre benutzt. Die Daten zeigten, dass die Anwendung des iscCGM die Blutglukoseeinstellung verbessert (Baseline-HbA_{1c}: $8,9 \pm 0,9$ %, unter iscCGM: $7,5 \pm 1,4$ %; $p < 0,0001$). Das betraf sowohl die Altersgruppe von 65–74 Jahren als auch darüber. Hypoglykämien oder Ketoazidosen waren nicht zu verzeichnen.

Die Daten zeigen, dass die Verwendung von iscCGM auch bei älteren insulinbehandelten Menschen mit Typ-2-Diabetes ein Ansatz ist, der hilft, deren Diabetes erfolgreich zu managen.

Dr. Andreas Thomas
Prof. Dr. Lutz Heinemann

ATTD 2022



ATTD 2022: Aussicht auf neue Verfahren zur Glukosemessung

Physikalische Verfahren und neue Implantate stehen in den Startlöchern

BARCELONA. Der Wunsch von Menschen mit Diabetes, ihren Glukosespiegel kontinuierlich im Blick behalten zu können, hat sich längst erfüllt.

Doch trotz der stürmischen Entwicklung, die in den vergangenen Jahrzehnten auf dem Gebiet der Glukosemessung stattgefunden hat, gibt es noch weiteres Entwicklungspotenzial.

Nicht-invasive Glukosemessung

Wer nicht nur das Fingerstechen bei der Blutzuckermessung, sondern auch den Piks beim Setzen eines Sensors scheut, setzt Hoffnung auf die nicht-invasive Glukosemessung, die bisher nicht im Alltag von Menschen mit Diabetes angekommen ist. Werkskalibrierte Glukosesensoren kommen dem Wunsch zwar bereits nahe, weil auf die bei der Blutglukosemessung notwendige Selbstverletzung weitestgehend verzichtet werden kann. Doch auch wenn eine Insertion der Sensoren in das Unterhautfettgewebe nur alle 7–14 Tage stattfindet, sind sie zumindest noch minimalinvasiv.

Eine nicht-invasive Glukosemessung hingegen beruht in der Regel auf einer physikalischen Methode, also z. B. der Messung der Absorption, der Streuung oder der Fluoreszenz von Licht oder auch der Messung von Effekten, die nach Anregung von Molekülen und deren nachfolgender Abregung auftreten (z. B. fotoakustische Spektroskopie). Der große Vorteil solcher Methoden besteht darin, dass sie einerseits nicht-invasiv sind und andererseits keinerlei Verbrauchsmaterial benötigen. Die

Messung ist beliebig oft durchführbar, ob nun punktuell oder kontinuierlich gemessen wird.

Aber es haben sich bisher keine marktreifen Produkte durchsetzen können. Entsprechend war auch beim ATTD nur ein Beitrag von **Muhammad Qureshi et al.** (Abstract LB019) zu diesem Thema zu finden. Dabei handelte es sich um das tragbare System der britischen Firma Afon Technology. Die Messung beruht auf der Analyse von Resonanzverschiebungen in einem Mikrowellenspektrum aufgrund eines anregenden Signals.

Zur Evaluierung der Messgenauigkeit trugen fünf Probanden (drei ohne, zwei mit Typ-2-Diabetes) das Gerät unter nicht-kontrollierten, nicht-klinischen Bedingungen über jeweils acht Stunden am Handgelenk. Das Experiment wurde an vier Tagen wiederholt. Die Probanden nahmen während des Tests (nach vier Stunden) eine Standardmahlzeit zu sich. Ermittelt wurde die mittlere absolute relative Differenz (MARD) gegenüber dem Referenzgerät FreeStyle Libre, einem „konventionellen“ CGM-System. Bei den Probanden ohne Diabetes betrug die MARD über vier Tage 12,2 %, al-

lerdings unter Verwendung einer retrospektiven Kalibrierung. Im Prinzip zeigte sich, dass eine nicht-invasive Messung mit diesem Gerät möglich ist, ein Einsatz unter klinischen Bedingungen im Alltag damit aber noch nicht gegeben ist.

Neue implantierbare Glukosesensoren

Ein implantierbarer Glukosesensor, der auf der physikalischen Methode der Fluoreszenz beruht, ist mit dem Eversense der Firma Senseonics bereits seit mehreren Jahren verfügbar. Derzeit wird die CE-Kennzeichnung des Eversense E3 erwartet, bei welchem das Blutzuckermessgerät Ascensia Contour für die Kalibrierungen angeköpelt wurde (**Francine Kaufman**; Industriesymposium Ascensia; 29.04.22). Das vereinfacht diesen Prozess. Auch soll künftig eine Verbindung zu Insulinpumpen möglich sein, sodass der Eversense Bestandteil einer sensorgestützten Pumpentherapie (SuP) und bei AID-Systemen werden kann. Darüber hinaus soll es mit dem Eversense „Rome“ künftig auch einen werkskalibrierten Sensor geben, bei dem sich die Zahl der Kalibrierungen minimieren lässt. Zudem soll er ein Jahr im Gewebe verbleiben können (beim aktuellen Modell sind es maximal 180 Tage).

Julia Mader stellte ein weiteres implantierbares System vor, welches von der amerikanischen Firma Profusa entwickelt wird (Abstract EP155). Hierbei wird ein kleines (5,0 x 0,75 x 0,65 mm) glukoseempfindliches Hydrogel dauerhaft subkutan implantiert und misst kontinuierlich den Glukosespiegel. Das Hydrogel enthält fluoreszierende Moleküle, die ein zur Glukosekonzentration proportionales NIR-Lichtsignal (nahes Infrarot) erzeugen, wenn sie optisch angeregt werden. Diese Stimulation erfolgt über LED von einem über dem Hydrogel auf der Haut platzierten Gerät aus, welches auch drahtlos mit einem Tablet kommuniziert.

Zur klinischen Bewertung des Sensors wurden 16 insulinpflichtige Probanden während fünf jeweils achtstündiger Klinikaufenthalte über einen Zeitraum von drei Monaten untersucht. Sieben der Probanden waren weiblich, das durchschnittliche Alter lag bei 43 (20–72) Jahren, der BMI lag im Schnitt bei 26 (19,7–40,3) kg/m². Die Probanden nahmen während ihrer Klinikaufenthalte eine kohlenhydratreiche Mahlzeit zu sich und führten venöse Blutglukosemessungen durch (Referenzgerät: Super GL).

Die Leistung des Sensors wurde anhand der FDA-Kriterien für ein interoperables CGM (iCGM) bewertet. Aus den 2.156 gepaarten Glukosewerten ergab sich eine durchschnittliche mittlere absolute relative Differenz (MARD) von 13,4 % über eine Monitoringperiode von 6 bis 91 Tagen. Das langfristig implantierte System weist damit ein gewisses Zukunftspotenzial auf, wobei weitere Untersuchungen

auch zur Langzeitstabilität und -sicherheit notwendig sind.

Weitere Glukosesensoren

Bei den aktuell verfügbaren, minimal-invasiven CGM-Systemen hat sich die enzymatische, elektrochemische Glukosemessung bewährt. Dazu gibt es aktuell zahlreiche Entwicklungen von kleineren und mittleren Firmen und Instituten. Die Ergebnisse mit dem Cascade CGM der Firma WaveForm Technologies (Wilsonville, USA) präsentierte **Mihailo Rebec** (Abstract OP024). Dabei ging es u.a. um die schnelle Einsatzbereitschaft eines gerade gesetzten Sensors und der zuverlässigen Messung am ersten Tag. Dazu wird die Elektrodenpotential moduliert. Getestet wurde diese „Aufwärmphase“ an einem nicht-diabetischen Tiermodell (Yukatan-Minischweine) und bei Menschen, jeweils mit mehreren Sensoren. Nach ca. drei Stunden wurde der Glukosespiegel durch Infusion von mit 20 % Traubenzucker angereicherter Kochsalzlösung erhöht. Über die gesamte Experimentierzeit von vier Stunden hinweg wurden alle zehn Minuten Blutglukoseproben entnommen. Es zeigte sich, dass die MARD gegenüber Glukosesensoren ohne Spannungsmodulation deutlich verbessert wurde (11,7 % vs. 19,5 %; $p < 0,05$). Die Ergebnisse des Tiermodells bestätigten sich auch bei menschlichen Probanden. Insgesamt zeigt sich, dass bei der Entwicklung von Glukosesensoren bekannter Bauart eine Vielzahl von Problemen zu lösen ist, um die Messperformance bestehender Systeme (z.B. von Dexcom, Abbott oder Medtronic) zu erreichen.

„Weitere Untersuchungen auch zur Langzeitstabilität und -sicherheit notwendig“



Noch misst sie nicht genau genug, doch langfristig hat die K'Watch das Potenzial zur weniger invasiven Alternative.

Fotos: PKvitality



Ansatz mit Mikronadelpads

Im Gegensatz zu den auch als Nadel-sensoren bekannten kommerziellen CGM-Systemen setzt die französische Firma PKvitality auf ein Mikronadelpad. Diese sehr kurzen, in einem Pflasterpad integrierten Mikronadeln dringen praktisch schmerzfrei nur Zehntelmillimeter in die Haut ein. Sie nehmen dort interstitielle Flüssigkeit aus dem Unterhautfettgewebe auf und führen diese dem Pflaster zu. In diesem wiederum befindet sich Glukoseoxidase, mit deren Hilfe die Glukose umgewandelt wird. Dieses hypoallergene Klebepflaster (K'apsul) wird auf der Unterseite einer Uhr und der Haut fixiert und lässt sich sieben Tage lang tragen. Das als K'Watch bezeichnete CGM wurde mit Blutglukosemessgeräten und kommerziellen CGM-Systemen verglichen (**Timothy Bailey et al.**, Abstract R007). Die Abweichungen dazu liegen bei 18 % und bedürfen damit weiterer Optimierung. Die K'Watch hat aber das Potenzial, eine weniger invasive und gut verträgliche Alternative zu Blutglukosemessungen und minimal-invasiven CGM zu sein. *Dr. Andreas Thomas
Prof. Dr. Lutz Heinemann*

ATTD 2022



Jetzt kostenlos
abonnieren
bit.ly/3I6X6Dz



Foto: iStock/Pykhodov

Versand zweiwöchentlich

DiabetesLetter für Fachärzt:innen

Medical Tribune hält Sie auf dem Laufenden!

Der DiabetesLetter der Medical Tribune ist speziell auf den Informationsbedarf von diabetologisch tätigen und interessierten Ärzt:innen ausgerichtet und verschafft einen raschen sowie nachhaltigen Überblick.

Wohin bewegt sich die Diabetologie?

Der DiabetesLetter für Haus- und Fachärzt:innen informiert Sie über:

- aktuelle Kongresse der Diabetologie
- Diabetestechnologie und Digitalisierung
- Kongress-Highlights im Video-Format
- interdisziplinäre Ansätze
- Neuigkeiten aus der internationalen Literatur

Bestellcoupon

Einfach ausfüllen und **per Post**
oder **per Fax** an **0611 9746 480-288**
senden.

Bitte vergessen Sie nicht, Ihre E-Mail-Adresse anzugeben!

MedTriX GmbH
Digital
Unter den Eichen 5
D-65195 Wiesbaden

diatrec 02/2022

Ja, ich abonniere kostenlos
den zweiwöchentlichen DiabetesLetter

Des Weiteren möchte ich folgende kostenlose Newsletter abonnieren:

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> PraxisLetter | <input type="checkbox"/> GastroLetter | <input type="checkbox"/> CMELetter |
| <input type="checkbox"/> OnkoLetter | <input type="checkbox"/> RheumaLetter | <input type="checkbox"/> PädiatrieLetter |
| <input type="checkbox"/> NeuroLetter | <input type="checkbox"/> DermaLetter | <input type="checkbox"/> GynLetter |
| <input type="checkbox"/> PneumoLetter | <input type="checkbox"/> InfoLetter mit Cartoon | <input type="checkbox"/> eHealth-Newsletter |
| <input type="checkbox"/> KardioLetter | <input type="checkbox"/> HonorarLetter | (bitte ankreuzen) |

E-Mail-Adresse

Name Fachrichtung

Datum, Unterschrift



Mit Graphen, NLP und KI im Kampf gegen Diabetes

Deutsches Zentrum für Diabetesforschung setzt auf innovatives Datenmanagement

NEUHERBERG. Eine Zukunft ohne Diabetes setzt die richtigen Forschungs-Tools voraus. Mithilfe von Graphentechnologie lassen sich die riesigen Mengen heterogener Daten handhaben und sinnvoll verknüpfen. Wie, zeigt das Beispiel des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD).



Dirk Möller

Area Director of Sales CEMEA bei Neo4j; München
Foto: zVg



Dr. Alexander Jarasch

Leiter Bioinformatik und Datenmanagement im DZD, Neuherberg
Foto: zVg

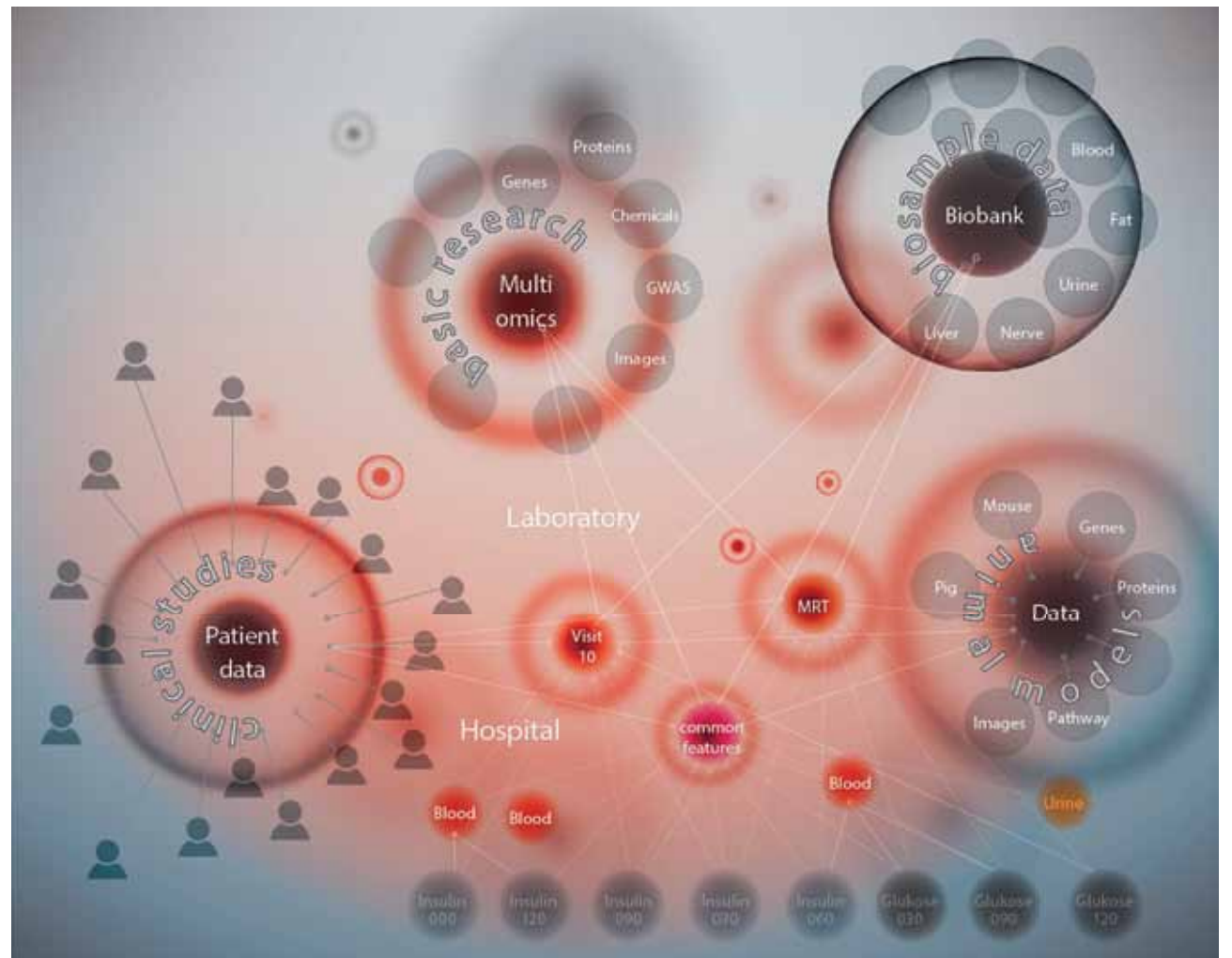
In Deutschland gibt es beim Datenmanagement in der Forschung immensen Nachholbedarf. Riesige Datenmengen sind das eine – deren Organisation und Verwertbarkeit das andere. Schuld daran sind gleich mehrere Faktoren: Medizinische Daten sind im Normalfall heterogen. Sie bestehen z.B. aus Röntgenbildern, Blutbildern und Blutzuckerwerten, die in pdf-, jpeg- oder sonstigen Dateiformaten vorliegen. Diese Heterogenität stellt eine große Hürde für effizienten Arbeiten dar. Außerdem ist der Datenschatz oft auf verschiedene Forschungsstandorte verteilt – und somit völlig dezentral. Hinzu kommt, dass die Menge der Informationen schnell und kontinuierlich wächst. Was bleibt, ist eine Reihe von unvernetzten Datensilos.

Semantische Abfragen, intuitive Darstellung im Graph

Selbst wenn alle Dokumente sauber und zentral vorliegen, besteht noch ein Problem: Große Datenmengen allein schaffen noch kein Wissen. Um aus der heterogenen Masse neue Erkenntnisse und somit einen Mehrwert herauszuziehen, muss man einen genauen Blick auf die Beziehungen zwischen den unterschiedlichen Daten werfen. Graphentechnologie und sogenannte Knowledge Graphen tun genau das – sie stellen Beziehungen zwischen Daten her und helfen dabei, neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Um die Funktionsweise von Graphdatenbanken zu verstehen, muss man sich zuerst mit dem Datenmodell an sich beschäftigen. Daten werden in einem Graphen als Kreise (Knoten) dargestellt, die über Linien (Kanten) miteinander verbunden sind. Beiden können qualitative oder quantitative Eigenschaften zugeordnet werden. Neue Informationen fügen Data Scientists beliebig über das Knoten-Kanten-Prinzip hinzu. So können auch große Netzwerke aus Beziehungen und Zusammenhängen übersichtlich dargestellt werden. Auch der komplexe Organismus Mensch lässt sich so realitätsnah abbilden – mit allen Genen, Proteinen und Faktoren, die für Diabetes eine Rolle spielen.

Graphdatenbanken sind eine echte Alternative zu relationalen Datenbanken. Denn diese speichern Informationen in Zeilen und Spalten. Entsprechend intensiv ist die Rechenleistung, wenn es darum geht, die Verbindungen zwischen den Daten abzufragen. Dadurch steigen die Kosten und es kommt im schlimmsten Fall zum Systemausfall. In Graphdatenbanken hingegen bleibt die Performance unabhängig von Größe und Komplexität der Daten konstant. Abfragen lassen sich in Millisekunden, also in Echtzeit, durchführen. In Graphdatenbanken lassen sich zudem komplexe Prozesse wie in einer Mind-Map anschaulich visualisieren. Es entsteht ein semantischer Kontext, um investigativ zu forschen. Damit gewin-



Graphanwendung am Beispiel der Diabetesforschung Foto: DZD

nen Forschungseinrichtungen nicht nur einen Wissensvorsprung. Sie erhalten auch eine smarte Basistechnologie für Künstliche Intelligenz (KI). Denn Graphen stellen prädikative Parameter zur Verfügung und bereiten so dem Einsatz von Machine Learning und KI den Weg. Um unvernetzte Datensilos in den Griff zu bekommen, baute das DZD 2017 ein standortübergreifendes Daten- und Knowledge Management auf: DZD-connect.

Paradebeispiel Diabetesforschung: das DZDconnect

Dieses System wird von 450 Healthcare und Medical Professionals genutzt. Es basiert auf der Graphdatenbank Neo4j und erstellt Verknüpfungen zwischen Metadaten aus Grundlagenforschung und klinischen Studien. Neo4j liegt hierbei als Layer über den relationalen Datenbanken und verknüpft die Systeme und Datensilos der Gesundheitszen-

ten. Über das Visualisierungstool Neo4j Bloom sind Fragen in natürlicher Sprache möglich: z.B. wie viele Blutproben von männlichen Patienten unter 69 Jahren haben wir?

In der nächsten Projektphase ergänzen Wissenschaftler die humanen Daten aus der klinischen Forschung mit hochstandardisierten Daten aus Tiermodellen, z.B. aus Mäusen. Das dient dazu, Gemeinsamkeiten zu erkennen und Rückschlüsse zu ziehen. Die (Meta-) Daten wurden um disziplinübergreifende Forschungsdaten aus öffentlichen Quellen erweitert – dazu gehören Daten zu anderen relevanten Krankheiten. Diese Verknüpfung erlaubt es, Schlussfolgerungen für das humane System zu ziehen und Ähnlichkeiten bei einzelnen Genen und Stoffwechselfvorgängen zu untersuchen. Hierbei suchen Wissenschaftler Antworten auf Fragestellungen wie: Welcher Diabetes-Typ lässt sich auf welche Gene zurückführen? Wie wirken sich externe Faktoren aus?

Bei der Beantwortung dieser Fragen helfen integrierte Graph-Algorithmen wie Community-Detection. Dieser Algorithmus erkennt auf Basis vorab definierter Parameter Patienten-Cluster. Die DZD-Mitarbeitenden können diese dadurch genauer untersuchen. Dabei werden die jeweiligen Charakteristiken der Diabetes-Subtypen präzisiert und Gemeinsamkeiten (z.B. Größe, Gewicht, Medikation oder Gendefekt) bestimmt. Das DZD forscht derzeit an Subtypen des Typ-2-Diabetes (Stichwort: Precision Medicine). Die Graph Data Science Library von Neo4j übernimmt dabei eine wichtige Rolle: Mithilfe der integrierten Algorithmen können Wissenschaftler das Datenset unterteilen.

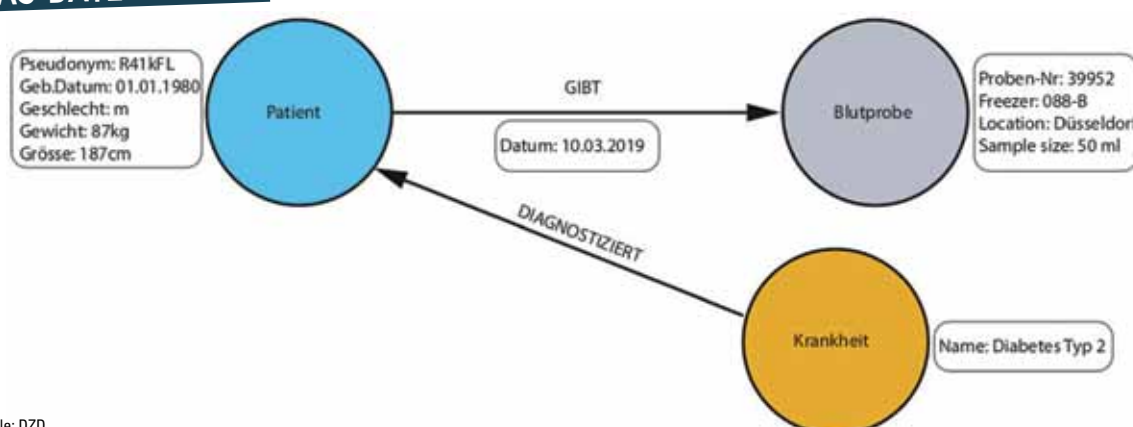
NLP FÜR EINEN GANZHEITLICHEN FORSCHUNGSANSATZ

Mithilfe von Natural Language Processing (NLP) gelang es, über 30 Mio. Veröffentlichungen aus der Literaturdatenbank PubMed einzulesen und automatisch zu annotieren. Derzeit dauert es circa 1,5 Sekunden, einen Abstract zu analysieren. Das klingt zwar schnell, tatsächlich hätte es aber rund eineinhalb Jahre gedauert, um alle 30 Mio. Veröffentlichungen zu analysieren. Der Ansatz von NLP und Graphdatenbank des DZD läuft daher parallel und automatisiert im Hintergrund ab. Dank ausgeklügelter Algorithmen wird eine semantische Analyse der Texte durchgeführt. Hierbei erkennt die Technologie relevante Entitäten und verknüpft sie mit internen Informationen in der Datenbank. Diese Art des „Lesens“ ist beachtlich schneller als das menschliche Auge. Ein ganzheitlicher Ansatz ist das Ziel der Forschung. Dank NLP und Graphentechnologie können Forscher auch andere wichtige Volkskrankheiten mit einbeziehen. So erreichen sie das Ziel, medizinische Fragen aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu betrachten und indikationsübergreifend zu arbeiten.

Insgesamt umfasst der DZD Knowledge Graph 1,8 Mrd. Knoten und 4,9 Mrd. Kanten. Im Graphen lassen sich alle relevanten Daten ganzheitlich abbilden.

Dirk Möller, Dr. Alexander Jarasch

DAS DATENMODELL



Quelle: DZD

Verbindungen im Graphen: das Datenmodell aus Knoten und Kanten

eRezept, eAU – und natürlich eMpörung

Ein Plädoyer für mehr Aufgeschlossenheit gegenüber der Digitalisierung

NÜRNBERG. Ich habe mich im Januar 2021, also vor rund 17 Monaten, mit 33 Jahren als Facharzt für Allgemeinmedizin in einer Einzelpraxis niedergelassen. Aber auch, wenn man noch „frisch im Geschäft“ ist, hat man eine Sache relativ schnell begriffen: dass es in unserem Berufsstand zum guten Ton gehört, sich regelmäßig über reale und empfundene Ungerechtigkeiten lautstark zu empören.

In den vergangenen Wochen kam es insbesondere zum Thema eRezept, eAU und ePA zu großer eMpörung. Insbesondere nachdem ich auf Twitter angemerkt hatte, dass eRezept und eAU bei mir in der Praxis technisch gesehen bereits solide funktionieren, kam von einigen Kolleg*innen und insbesondere IT-Verweigernden deutliche Kritik. Ich würde noch nicht von einem ausgewachsenen Shit-Storm sprechen, aber eine beleidigte Brise war es durchaus, was mir da entgegenschlug. Korrekt ist natürlich, dass neu eingeführte Technik ausgereift und leicht

zu bedienen sein muss und außerdem verlässlich funktionieren sollte, um den in der Pandemie auf Hochtouren laufenden Praxisbetrieb nicht zu stören. Dass es dieser Teil der Digitalisierung jungen Kolleg*innen unattraktiver macht, sich in die Niederlassung zu begeben, wurde von den Kommentierenden meines Erachtens aber zu Unrecht behauptet. Sollte es doch so sein, würde ich jungen Kolleg*innen gerne hier und jetzt die Sorgen vor der Niederlassung nehmen – jedenfalls was die Digitalisierung angeht. Vor ein paar Jahren sagte Jens Spahn vor



Dr. Nicolas Kahl
Allgemeinarzt aus Nürnberg
Foto: zVg

einer KBV-Versammlung in Berlin den seitdem viel zitierten Satz: „Die Digitalisierung wird kommen – ob wir wollen oder nicht. Und die Patienten werden sie nutzen!“ Ich persönlich musste ihm da in Teilen zustimmen: Wir haben jetzt die Möglichkeit, diese Digitalisierung proaktiv mitzugestalten. Dazu gehört zum Beispiel auch, Anwendungen wie das eRezept in den Testregionen konstruktiv zu begleiten, bevor sie in der Fläche kommen. Deswegen mache ich das auch mit meiner Praxis. Alternativ können wir versuchen, möglichst lange am Status quo festzuhalten – bis wir in Rente gehen und das Problem ungelöst an die Folgegeneration vererben. Sicher ist: Disruptive Technologien werden vor der ambulanten Versorgung nicht halt machen. Mir persönlich fehlt deswegen eine Vision der Selbstverwaltung dazu. Oder zumin-

dest eine offene Diskussion darüber, wie wir den Prozess proaktiv mitgestalten können – statt uns nur zu eMpören und reflexartig einen „Stopp“ für alle eProjekte zu fordern.

Meine Empfehlung an die jungen Niederlassungswilligen: Schaut Euch die verschiedenen Praxisverwaltungssysteme (PVS) in Euren Weiterbildungspraxen an und tauscht Euch auf Fortbildungen mit Euren Kolleg*innen dazu aus. Ich habe vor der Niederlassung viel mit Kolleg*innen diskutiert, die zeitgleich Praxen übernommen haben. Für uns gab es nicht „das eine“ perfekte PVS, viele der modernen Systeme kann man gut auf die eigenen Arbeitsabläufe abstimmen. Für uns war es wichtiger, dass wir guten Support vor Ort haben. Hängt die Praxisleitung ewig in landesweiten anonymen Hotlines oder gibt es eine agile IT-Firma als Betreuer? Wie schnell kann jemand vor Ort sein, wenn es richtig knallt in der IT-Anlage?

Vor meiner Niederlassung habe ich mir dann viele verschiedene Praxen angeschaut. Bei jeder (!) war klar: Hier muss ich in die IT-Infrastruktur investieren, weil ich so, wie es ist, in den nächsten Jahren nicht verlässlich arbeiten kann. In der Woche vor der Übernahme meiner jetzigen Praxis habe ich dort dann einen Kilometer Netzwerkkabel

verlegen lassen und die gesamte IT erneuert. Inklusive PVS. Heute freue ich mich jeden Tag darüber, diesen Schritt gemacht zu haben.

„Ich vermisse eine Vision unserer Selbstverwaltung dazu“

Ich sehe nicht in der anstehenden Digitalisierung ein Hindernis für die Niederlassung, sondern eher im von der KBV mitverantworteten Digitalisierungsstau in den Praxen. Dessen ungeachtet habe aber auch ich mich, wie es sich als Niedergelassener gehört, seit meiner Praxisübernahme viel empört. Zum Beispiel darüber, dass es für die Abrechnung der COVID-Impfung 44 verschiedene Abrechnungsziffern zu beachten gibt und ich in Bayern zusätzlich in der Ziffer die Chargennummer des Impfstoffs dokumentieren muss. WARUM? Ein erfahrener Kollege sagte dazu nur trocken: „Reg’ dich nicht über Dinge auf, die du nicht ändern kannst. Sonst hältst du den Beruf nicht durch.“ Hm. Junge Kolleg*innen: Empört euch mit mir!

Der Beitrag ist erstmals in Medical Tribune 16/2022 erschienen.

„Natürlich muss Technik, die neu eingeführt wird, ausgereift, verlässlich und leicht zu bedienen sein“

MedTriX Group



**MEDICAL
TRIBUNE**

Das digitale Portal für Ärzt:innen und medizinisches Fachpersonal

- Aktuelles aus Medizin und Forschung, Wirtschaft und Gesundheitspolitik
- Tipps für Praxisführung und Finanzen
- Punkte sammeln mit unseren CME-Fortbildungen
- Medizinische Fachinformationen übersichtlich strukturiert nach Fachgebieten und Krankheitsbildern
- Mit unseren kostenlosen Fachlettern immer auf dem neuesten Stand
- Veranstaltungskalender für Mediziner:innen
- Patienten:inneninformationen zum Download
- Interviews, Kasuistiken, Videos, Cartoons und mehr!

www.medical-tribune.de

MedTriX GmbH · Unter den Eichen 5 · 65195 Wiesbaden · www.medical-tribune.de

Smartpens liefern detaillierte Einsichten

Lücke zwischen konventionellen Pens und Insulinpumpen schließen

BARCELONA. Die wissenschaftliche Evidenz zum Effekt von Smartpens ist zwar noch rar, doch klinische Erfahrungen zeigen bereits, dass diese Insulinapplikationssysteme mit digitalem Speicher und Anbindung an gängige CGM-Systeme Therapieergebnisse verbessern können. Denn sie vervollständigen die Daten, erleichtern deren Auswertung und erinnern zum Teil sogar an vergessene Boli.



Smartpens haben das Potenzial, die Diabetes-Therapie in den nächsten Jahren zu verbessern.

Foto: iStock/ftipon2002

Insulinpens, die Zeitpunkt und Zahl abgegebener Einheiten speichern, sind nicht gänzlich neu. Bei den modernen Modellen geht es jedoch auch um die Konnektivität zu Apps und Systemen zur kontinuierlichen Glukosemessung (CGM), wie Beiträge von Repräsentanten der Unternehmen Medtronic, Sanofi und Lilly bei einem Symposium auf der ATTD-Tagung zeigten. Der Vertreter von Novo Nordisk konnte nicht daran teilnehmen, daher sind hier keine Aussagen zu den Smartpens des Unternehmens möglich, obgleich es in Europa bereits zwei Modelle auf dem Markt gebracht hat.

Klinische Nutzung

Emma Wilmot präsentierte in ihrem Vortrag die Historie der Insulinapplikation mittels Pen. So erfolgte die subkutane Insulinapplikation bis ca. 1985 weitgehend durch Spritzen. In den Jahren danach haben sich Pens für die intensivierete Insulintherapie (ICT) durchgesetzt, insbesondere in Deutschland. Der aktuelle Fokus auf Systeme zur automatisierten Insulindosierung (AID) etc. suggeriert zwar, dass alle Menschen mit Typ-1-Diabetes eine Insulinpumpe nutzen. Diese Wahrnehmung stimmt allerdings nicht mit der Realität überein, denn je nach Land und Gesundheitssystem sowie Altersgruppe variiert der Anteil von Pumpennutzern, zwischen 10 und 40 %. Bei Menschen mit insulinbehandeltem Typ-2-Diabetes ist der Anteil der Personen, die einen Pen statt einer Pumpe verwenden, noch deutlich größer. Durch die Digitalisierung der Diabetes-therapie in den vergangenen Jahren hat sich die Verfügbarkeit von Daten von CGM-, AID- und Blutglukosemesssystemen sowie Insulinpumpen zu einem Standard entwickelt. Alle diese Geräte können Glukose- und/oder Insulindaten speichern und so auch Behandlungsteams digital zugänglich machen. Die Ausnahme war bisher die Insulinapplikation durch Pens: Hier fehlten Angaben zum Zeitpunkt der In-

MEHR DATEN FÜR BESSERE THERAPIE-ERGEBNISSE

- Wenn Angaben zum Beginn einer Mahlzeit vorliegen, dann kann geschaut werden, ob der Zeitpunkt der Verabreichung des prandialen Insulinbolus passte, ob dieser gezielt nach der Mahlzeit gegeben wurde bzw. ob sogar Boli vergessen wurden.
- Wenn gleichzeitig auch CGM-Werte vorliegen, kann auch geprüft werden, ob sich Patienten ggf. eine zu große Korrekturdosis verabreicht haben. Denn durch mehrfache Insulinapplikationen an einem Tag kann es dazu kommen, dass sich die Wirkungen dieser Insulingaben („Insulin an Bord“) aufaddieren. Auch bei der Erkennung dieser Problematik kann eine Auswertung der Daten von Smartpens helfen.

sulingabe, zur Dosis etc. Behandelnde waren hier vielfach auf Mutmaßungen angewiesen. Smartpens sorgen diesbezüglich also für Abhilfe, was auch eine Optimierung der Insulintherapie möglich macht (siehe Kasten oben). Demnach schließen Smartpens eine Lücke zwischen konventionellen Pens und Insulinpumpen. Es wundert daher nicht, dass eine Reihe solcher Produkte in der Entwicklung bzw. schon auf dem Markt sind oder bald kommen werden. Die technischen Lösungen differieren dabei beträchtlich: von Systemen, die als Kappe auf Einmalpens aufgesteckt werden und eher wenige Informationen liefern bis hin zu komplexen Systemen für den dauerhaften Einsatz, die viele Informationen bieten und einen Bolus-Kalkulator haben.

Medtronic – InPen

Medtronic etwa bietet mit dem „Smart MDI-System“ eine neuartige Kombina-

tion aus einem recht aufwendigen Pen („InPen“) und einem rtCGM-System zur Verbesserung des Managements von Typ-1-Diabetes, wie **Bob Vigersky** von Medtronic in seinem Vortrag ausführte. Vorteil der Kopplung mit CGM-Systemen ist die Möglichkeit von Warnungen vor aktuellen Glukoseschwankungen und die Option einer personalisierten Insulindosierung. Anwender werden bei Nutzung der zugehörigen App also darin unterstützt, die richtige Dosis zur richtigen Zeit bei Mahlzeiten zu applizieren. Der Pen erinnert Nutzer auch an verpasste Boli. Es scheint in der Realität nämlich häufiger vorzukommen, als man denken würde, dass Patienten keinen Bolus zu einer Mahlzeit verabreichen oder nicht zum richtigen Zeitpunkt (siehe Kasten unten).

Der Zugriff auf sowohl die Glukose- wie auch die Insulindaten stellt eine Option bei Patienten dar, die keine Insulinpumpe verwenden wollen. Wenn der Smartpen zusammen mit der zugehörigen Smartphone-App zur Berechnung der Mahlzeitendosis oder der Korrekturdosis von Insulin verwendet wird, können Nutzer die richtige Dosis auch deshalb sicherer bestimmen, da das noch im Körper aktive Insulin von den letzten Applikationen („Insulin an Bord“), in die Dosisberechnung einbezogen wird.

Die Verwendung dieses Pens ist mit einer um fast 2 % geringeren Zeit unterhalb des Zielbereiches (TBR) bei denen assoziiert, die vorher eine TBR von > 8 % hatten. Bei Jugendlichen (13–17 Jahre) und jungen Erwachse-

nen (18–22 Jahre) wiesen diejenigen, die den Smartpen (mit CGM) benutzten, beim Glukose Management Indikator (GMI) signifikant niedrigere Werte auf als jene, die herkömmliche Insulinpens verwendeten ($p < 0,001$).

Sanofi – Solo Smart

Während der InPen schon kommerziell verfügbar ist, ist die „Solo Smart“-Kappe, die von **Andreas Bode** von Sanofi vorgestellt wurde („Value of basal insulin connectivity in the diabetes management ecosystem“), noch im Zulassungsprozess. Diese wird auf Einwegpens gesteckt, mit denen Basalinsulin appliziert wird. Dabei werden allerdings nur Dosis und Zeitpunkt der Applikation erfasst. Per Bluetooth werden diese Daten an eine App übertragen, dort gespeichert und visualisiert. Dieses integrierte System unterstützt Nutzer durch Dosishinweise etc., was zu einer verbesserten Adhärenz bei der Insulintherapie mit Basalinsulin beitragen soll. Klinische Studien mit diesem System laufen zurzeit.

Lilly – Tempo Smart Button

Der Smartpen von Lilly ist aktuell ebenfalls im Zulassungsprozess. Auch bei diesem Modell handelt es sich um eine Kappe, die auf Einwegpens („Tempo Pen“, vergleichbar dem KwikPen) aufgesteckt wird. **April Taylor** von Lilly führte in ihrem Vortrag aus, dass die Daten zu Insulindosis und Applikationszeitpunkt (aber auch zur Insulinsorte) wiederum per Bluetooth an eine App

übertragen werden, was den Anwendern bei der Insulintherapie unterstützt. Hier kann die Kappe sowohl auf Einwegpens für die Applikation von Basalinsulin wie auch auf solche für die prandiale Insulingabe aufgesetzt werden.

Lilly hat schon verschiedene Studien mit diesem Smartpen durchgeführt, um die Sinnhaftigkeit dieses Ansatzes zu belegen und die Nutzerfreundlichkeit zu untersuchen. Bei einer multizentrischen, nicht-kontrollierten Studie über 13 Wochen hinweg in fünf Zentren in den USA verwendeten die Teilnehmenden einen Smartpen für die Applikation des prandialen Insulins und einen anderen für das Basalinsulin.

Die Befragung der Teilnehmenden hinsichtlich ihrer Zufriedenheit ergab positive Ergebnisse bezüglich Einfachheit der Nutzung, Nutzer-Interface und Sinnhaftigkeit dieses Ansatzes. Allerdings nahm der positive Effekt über die Zeit hinweg leicht ab, insbesondere bei Menschen mit Typ-1-Diabetes. Dennoch würden die Probanden solch einen Smartpen zukünftig nutzen wollen.

Zusammenfassung

Abschließend stellte **Peter Adolfsen** klar, dass die Verfügbarkeit von Daten zur Realität der Insulintherapie eine Reihe von neuen und detaillierten Einsichten liefern wird, die bisher nicht möglich waren. Gerade für die Patientenschulung und eine individualisierte Anpassung der Therapie eröffnet dies neue Perspektiven bei der Kommunikation mit Patienten. Die aktuell laufenden Studien werden in dieser Hinsicht spannende Hinweise liefern.

Smartpens stellen eine wichtige Option zur Verbesserung der Güte der Glukosekontrolle von Patienten mit Insulintherapie dar. Sie werden mit ziemlicher Sicherheit ein wichtiges Thema in den nächsten Jahren sein.

Prof. Dr. Lutz Heinemann

ATTD 2022

VERSPÄTETE ODER VERGESSENE BOLI

Dass längst nicht alle Insulinboli überhaupt bzw. zum geeigneten Zeitpunkt abgegeben werden, lässt sich den Beobachtungsdaten von über 1,1 Millionen Mahlzeiten entnehmen, die die Fa. Medtronic analysiert hat. Bei diesen erfolgte die Bolusabgabe nur in etwas mehr als der Hälfte aller Fälle pünktlich, in fast einem Drittel der Fälle wurde ein Bolus sogar verpasst. Die Zeit im Zielbereich korrelierte mit der Häufigkeit der rechtzeitigen Bolusgabe ($r = 0,59, p < 0,001$)