

Ganzkörpersscanner auf amerikanischen Flughäfen: eine Gefahr für Insulinpumpen und CGM-Geräte?

Eine Stellungnahme der AGDT von Dr. Andreas Thomas im Auftrage der AGDT

In einem Editorial der Zeitschrift „Diabetes Technologie & Therapeutics“ wurde im Novemberheft 2012 auf einen möglichen Einfluss von Ganzkörperscannern auf die Funktion von Insulinpumpen und Systemen für das kontinuierliche Glukosemonitoring (CGM) hingewiesen (Cornish A, Chase P: Navigating Airport Security with an Insulin Pump and/or Sensor. DTT Volume 14: 984-985, 2012). Anlass war der Bericht eines 16 Jahre alten Patienten mit Typ 1 Diabetes, der bei seiner Insulinpumpe eine Fehlfunktion erlebt hat, nachdem er einen Ganzkörpersscanner der TSA (Transportation Security Administration) auf einem amerikanischen Flughafen passiert hatte. Die Autoren stellten damit die berechnete Frage, inwieweit solche Sicherheitssysteme (genauer die davon abgegebene Strahlung) eine korrekte Insulinapplikation durch die Insulinpumpe sowie das CGM beeinflussen können.

Dabei ist diese Frage nicht neu: Immer wieder taucht sie im Zusammenhang mit bildgebenden Verfahren, wie Röntgen, Computer-Tomografie (CT), Magnetresonanz-Tomografie (MRT) und Positronen-Elektronen-Tomografie (PET) auf. Der entscheidende Unterschied zum Passieren eines Ganzkörpersscanner auf amerikanischen Flughäfen ist, dass die Patienten für die medizinischen Untersuchungen ihre Insulinpumpe ablegen sollen, während sie dies auf Flughäfen eher nicht tun.

Aus physikalischer Sicht sind gilt es zwei Dinge zu beachten:

1. Zunächst stellt sich die Frage, um was für eine Strahlung handelt es sich?
Röntgenstrahlen sind elektromagnetische Wellen, ähnlich dem sichtbaren Licht, nur eben deutlich kurzwelliger (mit Wellenlängen von 0,001 Nanometern bis 10 Nanometern, sichtbares Licht hat Wellenlängen von 380-780 Nanometern) und energiereicher. Anders ist es bei der MRT, da befindet sich der Patient in einem starken Magnetfeld oder in einem magnetischen Wechselfeld.
2. Die für die Beurteilung des Einflusses auf elektrische/elektronische Geräte und natürlich auch auf den Organismus entscheidende zweite Frage ist, welche Energie dort

deponiert wird; d.h. welcher Anteil der eingestrahnten Energie verbleibt im bestrahlten Objekt und was kann diese dort bewirken? Folgende Beispiele verdeutlichen dies: sichtbares Licht hat eine relativ geringe Energie (2,5 bis $5,2 \times 10^{-19}$ Wattsekunden, das sind 1,6-3,2 Elektronenvolt). Da sichtbares Licht nur geringfügig in die Haut eindringt, hinterlässt es dort auch nur wenig von seiner Energie. Bei Röntgenstrahlen ist dies anders. Sie sind zwar 50 bis 50.000 mal energiereicher, durchdringen aber den Körper größtenteils und hinterlassen dabei nur eine geringe Energie pro Volumen im Körper (in Abhängigkeit von ihrer Wellenlänge, respektive Energie). Ganz anders ist die Situation bei Elektronenstrahlen, die aus einem instabilen Atomkern kommen (sogenannte β -Strahlen, diese sind eine Millionen mal energiereicher als die Elektronenstrahlen der früheren Fernsehöhren). β -Strahlen dringen in den Körper ein und verlieren dort ihre gesamte Energie. Die Folge sind erhebliche Strahlenschäden.

Bei der Beurteilung der oben angeführten Frage kommt es also auf drei Dinge an:

1. **Wieviel Energie verbleibt im bestrahlten Stoff (Organismus oder auch Insulinpumpe bzw. Glukosesensor), wird also absorbiert?**
2. **Welche Strahlenschäden entstehen dabei?**
3. **Wie reagiert der Körper oder das Gerät darauf?**

Bei Insulinpumpen kann nur die **absorbierte Energie** einen Einfluss auf deren elektronische Komponenten (inkl. des Förderantriebs) haben. In dem Artikel wird von Cornish et al. dargelegt, dass die Scanner im Flughafen im niedrigerenergetischen Bereich der Röntgenstrahlung arbeiten. Im Internet finden sich dagegen Angaben dazu, dass Ganzkörperscanner mit elektromagnetischen Wellen im Terraerzbereich arbeiten (<http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6rperscanner>); dies entspricht Wellen mit einer Frequenz von 10^{12} Hz (diese gehören zum normalen uns umgebenden Mikrowellenspektrum im fernen Infrarot). Diese Wellen dringen zwar in biologisches Gewebe ein (sonst würde man sie ja nicht für diesen Zweck nutzen), sie hinterlassen dort aber nur eine extrem niedrige Energie im Bereich von Millielektronenvolt. Deshalb können sie keine Strahlenschäden hervorrufen. Maximal kann es zu einer sehr geringfügigen Erwärmung des Gewebes kommen. Das betrifft in gleichem Maße Insulinpumpen und CGM-Systeme.

Aus physikalischer Sicht ist daher nicht zu erwarten, dass das Scannen am Flughafen einen relevanten Einfluss auf die Funktion einer Insulinpumpe hat. Ähnlich wäre es bei Scannern die im niedrigerenergetischen Röntgenbereich arbeiten. Der Hinweis der Autoren:

„Wenn eine Insulinpumpe oder ein CGM-Gerät durch einen Ganzkörper-Scanner, Röntgenscanner oder andere bildgebende Geräte abgebildet wird, gibt es ein Risiko, dass in dem Motor eine elektromagnetische Störung auftritt.“

ist deshalb als unzutreffend zu betrachten.

Fakt ist, dass die Hersteller von Insulinpumpen und CGM-Geräten zahlreiche Untersuchungen zur Wechselwirkung diverser Strahlenquellen und -felder mit ihren Produkten vornehmen und die Ergebnisse davon in den Handbüchern als Produkthinweise beschreiben. Leider sind diese für den nicht physikalisch vorgebildeten Leser nicht einfach nachvollziehbar. Aus Sicherheits- und Haftungsgründen wird eher zu größerer Vorsicht angehalten (Ablegen des Gerätes). Auch geben Insulinpumpen Alarme ab, wenn die normgerechte Insulinversorgung nicht mehr gegeben ist.

Was in dem beschriebenen Einzelfall – mit all den Schwierigkeiten von anekdotischen Berichten - wirklich zu der Fehlfunktion der Insulinpumpe geführt hat, lässt sich nur schwer nachvollziehen. Der Ganzkörperscanner der TSA scheidet da meiner Ansicht nach als Ursache aus. Allerdings gibt es zu diesem Sachverhalt keine systematischen Untersuchungen (weder in technischer noch in medizinischer Hinsicht), so dass ein Zusammenhang nicht 100%ig ausgeschlossen werden kann, auch wenn ich es aus physikalischer Sicht für ausgeschlossen halte. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass die Scanner Funktionen/Techniken aufweisen, die nicht öffentlich bekannt sind. Patienten, die sich unsicher sind, sollten die Insulinpumpe einfach ablegen. Im unwahrscheinlichen Fall, dass ein Schaden dennoch eintreten sollte, haften dafür die Firmen (bei Medtronic Deutschland kann der Autor dafür garantieren).