

medizin aktuell

Die regionale Gesundheitsinformation

Oktober 2017

Diabetes

Gefahr für die
Netzhaut

Leistenbruch

Nur die Operation
bringt Heilung

Parodontitis

Blutendes Zahnfleisch
ist ein Warnsignal

Schlafapnoe-Syndrom

Maske hilft beim Atmen



Entstanden in Zusammenarbeit mit der Insel Gruppe sowie weiteren Gesundheitsinstitutionen der Stadt und Region Bern

 **SPITALAARBERG**
INSELGRUPPE

 **SPITALMÜNSINGEN**
INSELGRUPPE

 **SPITALRIGGISBERG**
INSELGRUPPE

 **SPITALTIEFENAU**
INSELGRUPPE



Röntgendiagnostik

«Präzisere Diagnostik trotz geringerer Röntgenstrahlung»

In der radiologischen Diagnostik wurden in den letzten Jahren grosse Fortschritte erzielt. Dadurch können Erkrankungen schneller und präziser erkannt und beurteilt werden. «medizin aktuell» sprach mit den Fachärzten Christoph Ozdoba und Andreas Christe über den Wandel und die Zukunft in der Radiologie.

Die Bedeutung der konventionellen Röntgendiagnostik hat in den letzten Jahren weiter stark abgenommen. Die rasante Entwicklung der modernen Radiologie hat zu einem Wandel in der Diagnostik vieler Erkrankungen geführt ...

Andreas Christe: Die konventionelle Thoraxröntgenuntersuchung ist zum Beispiel nach wie vor eine hervorragende Diagnostik. Da der ganze Brustkorb, inklusive Herz, Lungen und Rippen abgebildet wird, gewinnen wir einen guten Eindruck des Gesundheitszustandes des Patienten. Will man allerdings eine Lungenembolie nachweisen, eine Lungenfibrose oder einen Lungenkrebs abklären, muss man schon zum Schichtströntgen – auch Computertomografie (CT) genannt – greifen. Mit diesem Schnittbildverfahren können wir die Krankheiten früher erkennen und präziser klassieren. Einige Krankheiten konnte man früher mit nur konventionellem Röntgenverfahren gar nicht finden.

Welches sind die am häufigsten zum Einsatz kommenden diagnostischen Verfahren im Klinikalltag?

Andreas Christe: Es gibt prinzipiell drei Arten von Bildgebung. Wir können Bilder generieren mit Röntgenstrahlen (X-Rays), mit Ultraschallwellen und mit Magnetresonanz. Alle drei Verfahren werden im klinischen Alltag eingesetzt. Röntgenstrahlen braucht man im konventionellen Skelett-Röntgen, Durchleuchten und im Schichtströntgen (CT). Der Ultraschall ist geeignet, um Weichteile wie Abdomen, die Muskeln und die Gefässe abzuklären. Die Magnetresonanzbildgebung (MR) wird vor allem in der Abklärung von Gelenken, Wirbelsäule, Hirn und Weichteilen eingesetzt.

Die Magnetresonanzuntersuchung (MR) nimmt in der radiologischen Diagnostik einen sehr hohen Stellenwert ein. Bei welchen Erkrankungen ist diese Untersuchung unabdingbar?

Christoph Ozdoba: Herr Christe hat bereits auf die Bedeutung der MR in der Weichteil- und Gelenkdiagnostik hingewiesen. In der Neuroradiologie ist die MR aufgrund des hervorragenden

Weichteilkontrastes bei entzündlichen Erkrankungen und Tumoren im Gehirn unentbehrlich geworden. Wir nutzen dabei die nur mit dieser Methode gegebenen Möglichkeiten, neben der reinen Anatomie (Wo liegt der Tumor? Wie gross ist er? Wächst er in andere Hirnbereiche ein?) auch Informationen zur Durchblutung (Perfusion) und zum Stoffwechsel des Tumors (MR-Spektroskopie) zu erhalten. Diese Informationen sind heute unverzichtbar zur Planung der Therapie und zur Verlaufskontrolle. Ein weiteres Anwendungsgebiet, in dem die MR allen anderen Methoden weit überlegen ist, ist die Diagnose und Verlaufskontrolle der Multiplen Sklerose. Auch bei Schlaganfällen ist die MR diejenige Methode, die am frühesten einen Infarkt anzeigt; in Kombination mit der Perfusion erlaubt diese Methode eine frühzeitige, optimal an den jeweiligen Patienten angepasste Therapie mit, wie wir heute wissen, sehr guten Ergebnissen bei frühzeitiger Behandlung in einem spezialisierten Schlaganfallzentrum.

Viele Menschen haben Platzangst, wenn sie in «die Röhre» geschoben werden. Oder sie lassen sich aus diesem Grund gar nicht erst untersuchen. Wie kann man diesen Patienten helfen?

Andreas Christe: In der Tat hat etwa jede zehnte Person Angst vor der MR-Röhre. Bei leichten Fällen hilft die Installation eines Spiegels, damit man nach aussen blicken kann. Zudem erhält jeder Patient einen Alarmknopf in die Hand, um die Untersuchung jederzeit abbrechen zu können. Unsere neuen MR-Geräte haben einen grösseren Innendurchmesser und machen auch weniger Angst. Wir bieten diesen Patienten auch ein Probeliegen an. Oft hilft aber alles nicht, und es braucht ein starkes Beruhigungsmittel. Ab und zu wird auch eine Narkose eingesetzt, zum Beispiel bei lebensbedrohlichen Krankheiten oder bei Patienten, die nicht ruhig liegen können. Alternativ gibt es auch die Möglichkeit, in die kurze Röhre (CT) zu liegen, aber bei Gelenk- und Hirnabklärungen ist das MRI schon das Mass aller Dinge.

Die Magnetresonanztomografie (MR oder MRI) wie auch die Mehrzeilen-Spiral-Computertomografie (CT)

sind bei der Tumordiagnostik nicht wegzudenken. Wo liegen die wichtigsten Vorteile dieser Verfahren?

Christoph Ozdoba: Wie bereits erwähnt, gibt es nur mit der MRI die Möglichkeit, über die reine Morphologie (das Erscheinungsbild) des Tumors hinaus auch Informationen zu seiner Durchblutung und zum Tumor-Stoffwechsel zu erhalten. Ebenfalls nur mit der MRI lassen sich Ausmass und Umfang von funktionellen Störungen im Gehirn erfassen. Das geht mit heutigen Methoden bis hin zur Darstellung von einzelnen Nervenbahnen im Gehirn; die MRI kann feststellen, ob diese verlagert oder vom Tumor infiltriert sind. Dies erlaubt den Neurochirurgen eine optimale Planung und Durchführung von Operationen und den Strahlentherapeuten (Radio-Onkologen) eine gezielte Behandlung. Die Computertomografie (CT) kommt im Neuro-Bereich immer dann zum Einsatz, wenn Infiltrationen von knöchernen Strukturen beurteilt werden müssen, da sie dort der MRI überlegen ist, also bei Tumoren an der Schädelbasis und dem Gesichtsschädel sowie an der Wirbelsäule.

Mit der Entwicklung des ersten Computertomografen (CT) Anfang der siebziger Jahre wurde es möglich, überlagerungsfreie Schnittbilder des lebenden Körpers zu Diagnosezwecken herzustellen. Was hat sich in Bezug auf diese Methode bis heute verändert?

Christoph Ozdoba: Im Neuro-Bereich ist die CT aus der akuten Diagnostik bei Unfällen und Verletzungen (Schädel-Hirn-Trauma) nicht wegzudenken. Der wohl wichtigste Fortschritt ist die immer schnellere Gewinnung von besser aufgelösten Bildern, die immer feinere Details zeigen. Wir können heute etwa bei einem Patienten nach einem Verkehrsunfall oder einem Sturz schon mit der ersten Untersuchung nicht nur sagen, ob eine Blutung vorliegt – das konnten wir schon vor zwanzig Jahren –, sondern auch eine subtile Verletzung, zum Beispiel im Bereich der Gehörknöchelchen im Mittelohr, verlässlich diagnostizieren. Gleichzeitig ist es gelungen, die Strahlendosis immer weiter zu verringern, ohne dass wir deswegen Kompromisse bei der Qualität machen müssen.



Stichwort Strahlendosis: Ein Kriterium, das nicht nur die Ärzte, sondern auch die Patienten beschäftigt...

Andreas Christe: Es ist uns kürzlich im Inselhospital gelungen, mit der Dosis eines normalen konventionellen Röntgenbilds eine Computertomografie der ganzen Lunge zu machen. Dank der immer höheren Rechenleistung der Computer wurde es möglich, auch mit wenig Strahlung noch Schnittbilder zu rekonstruieren. Zudem hat die Detektorforschung riesige Fortschritte gemacht, sodass mit weniger Strahlendosis Bilder mit gleichbleibender Bildqualität generiert werden können. In den letzten zehn Jahren konnte so die Röntgenbelastung der radiologischen CT-Routine um den Faktor 2,5 gesenkt werden. Andererseits braucht es eine gewisse Strahlenmenge, damit die Bilder angefertigt werden können. Um einen besseren Eindruck von dieser Strahlenbelastung zu bekommen, hilft der Vergleich mit der kosmischen Strahlung im Flugzeug: Eine Thoraxröntgenuntersuchung entspricht etwa der Strahlenbelastung von einem Flug nach New York.

Wo sehen Sie in den nächsten zehn Jahren die bahnbrechendsten Fortschritte? Welche Rolle werden künftig Ihrer Meinung nach Maschinenlernen (ML) und künstliche Intelligenz (KI) in der Radiologie spielen?

Andreas Christe: Von der Entdeckung eines bildgebenden Verfahrens bis zur klinischen Applikation einer radiologischen Untersuchung vergingen in der Regel immer etwa zehn Jahre. Sowohl die Entwickler des Schichtröntgens als auch des Magnetresonanztomografen wurden mit Nobelpreisen ausgezeichnet. Zurzeit ist aber nichts in der Pipeline, somit müssen wir uns in naher Zukunft mit den oben beschriebenen Modalitäten abfinden. Die Forschung zielt vor allem auf die Verbesserung der vorhandenen bildgebenden Verfahren und auf die künstliche Intelligenz, welche den Radiologen helfen soll, die Bilder auszuwerten, um zu einer präziseren Diagnose zu kommen. Manchmal sind die Krankheitsmuster so komplex, dass wir nicht zu einer klaren Diagnose finden. Hat aber der Computer Zugang zu einer Datenbank mit Bildern von allen Krankheiten, findet er zukünftig das ähnlichste Bild und kann uns Angaben machen zu verwandten Diagnosen.

Im Prinzip geht es um nichts anderes als um Gesichtserkennung von Krankheiten. In Bern lernt ein spezieller Computer gerade die verschiedenen Muster der Lungenfibrose zu detektieren, weil alle medizinischen Disziplinen Mühe haben, diese richtig einzuteilen. Der Computer ist dem Radiologen schon heute in gewissen Teilaspekten der korrekten Klassifikation von Lungenfibrosen überlegen. Ich denke, dieses Prinzip wird sich unaufhaltsam auf den ganzen

In den letzten Jahren ist es gelungen, die Strahlendosis immer weiter zu verringern, ohne dass wir deswegen Kompromisse bei der Qualität machen müssen.

Körper und auf die ganze Medizin ausbreiten und den Ärzten und Patienten Hilfe leisten in der täglichen Routine.

Wird die persönliche Befundung eines Untersuchungsergebnisses durch den Radiologen in Zukunft überflüssig werden?

Christoph Ozdoba: Die Einführung computergestützter Bildanalyse ist ein schrittweiser Prozess, der schon längst

begonnen hat. Nehmen wir zur Verdeutlichung ein Beispiel aus der Alltagserfahrung: Sie haben heute an Ihrem Auto vielleicht einen Tempomat und eine Warnfunktion, wenn Sie die Spur verlassen. Das Auto fährt damit noch nicht allein, aber für das «autonome Fahren», von dem so viel geredet wird, sind das wichtige Voraussetzungen.

Ähnlich ist es mit der «automatischen Bildauswertung»: Wir haben den Computern bereits beigebracht, verschiedene Gewebe zu unterscheiden. Dazu können wir das Volumen etwa einer Blutung oder eines Tumors mit dem Rechner viel präziser und viel schneller bestimmen, als wenn in jeder einzelnen Schicht eine Messung gemacht werden muss. So können wir heute unter Heranziehung verschiedener Techniken bereits mit hoher Sicherheit sagen, ob zum Beispiel ein Hirntumor eher gutartig oder eher bösartig ist.

Die Herausforderung liegt darin, die Vielzahl von Informationen zu einem Modell zu verknüpfen, das am Ende eine präzise Zuordnung eines Befundes erlaubt. Da wird sicher in den nächsten zehn Jahren viel passieren, aber Radiologen werden noch lange nicht überflüssig werden: Diese Systeme müssen trainiert und in der Anfangsphase (die allein Jahre dauern wird) noch überwacht werden. Ich sehe sie noch für lange Zeit eher in der Rolle eines Assistenten, eines Werkzeugs, aber noch nicht beim «autonomen Befunde schreiben».



Die Auskunftspersonen

Prof. Dr. med. Andreas Christe
Facharzt FMH für Radiologie
Chefarzt Allgemeine Radiologie
Chefarzt und Co-Institutsleiter Radiologie Stadt- und Landspitäler der Inselgruppe



PD Dr. med. Christoph Ozdoba
Facharzt für Radiologie (D), European Qualification in Neuroradiology
Chefarzt Neuroradiologie
Chefarzt und Co-Institutsleiter Radiologie Stadt- und Landspitäler der Inselgruppe

Kontakt:

Spital Tiefenau
Tiefenaustrasse 112, 3004 Bern
Tel. 031 308 84 51 (Prof. Dr. med. Christe)
Tel. 031 308 84 69 (PD Dr. med. Ozdoba)

andreas.christe@insel.ch
christoph.ozdoba@insel.ch