

Wenn Knochen porös und brüchig werden

Forscher wollen neue Wege finden, um Osteoporose früh zu diagnostizieren – bisherige Diagnosemethode ist nicht immer aussagekräftig

Robert Prazak

Krems – Ein Drittel der Bevölkerung in Österreich ist von den chronischen Erkrankungen des Bewegungsapparats betroffen, unter anderem von Arthrose und Osteoporose. Nicht nur Prävention und Therapie, sondern vor allem eine frühzeitige Diagnose sind daher wichtig. Das gilt im Speziellen für Osteoporose – bei dieser führen niedrige Knochenmasse und schlechtere Mikroarchitektur des Knochengewebes zu erhöhter Brüchigkeit und erhöhtem Frakturrisiko. Besonders sind Frauen nach der Menopause betroffen.

Üblicherweise wird für die Diagnose des Frakturrisikos die Knochenmineraldichte ermittelt, dabei wird ein sogenannter T-Wert herangezogen, der dann mit dem Durchschnittswert jüngerer Menschen (Alter 30 Jahre) verglichen wird. Bei Abweichungen von diesen Vergleichswerten soll auf Osteoporose geschlossen werden. Allerdings zeigen Studien immer wieder, dass dieses Vorgehen keine eindeutigen Hinweise liefert; speziell bei Männern ist dieser T-Wert nicht sehr aussagekräftig.

Es können einerseits weitere Faktoren wie Alter oder Beschwerden hinzugezogen werden, andererseits lassen ergänzende Untersuchungen Rückschlüsse zu – diese sind aber wegen der Strah-

lenbelastung nicht immer möglich. In einem Forschungsprojekt wird nun nach neuen Möglichkeiten gesucht, früh die richtige Diagnose zu stellen: „OsteoSIM“ wird von Stefan Nehrer geleitet. Er ist der Leiter des Departments für Regenerative Medizin und Orthopädie sowie Dekan der Fakultät für Gesundheit und Medizin der Donau-Universität Krems. Es geht dabei um die Entwicklung von Simulationsmodellen, mit denen die üblichen Röntgenaufnahmen verwendet werden können.

Neue Parameter

„Wir haben durch die digitale Bildgebung die Möglichkeit, Datenmaterial zu gewinnen, das Fraktalanalysen zulässt“, beschreibt Nehrer die grundlegende Idee. Es könnte ein zweidimensionales Bild quasi dreidimensional betrachtet werden – mit dem Ergebnis, aufgrund der Grauwertabstufungen Hinweise auf Veränderungen der Knochendichte zu erhalten. OsteoSIM, das von der Forschungsförderungsgesellschaft FFG gefördert wird, wird hinsichtlich der notwendigen Algorithmen von Dieter Pahr vom Institut für Leichtbau und Strukturbiochemie der Technischen Universität Wien begleitet, zudem sind das Wiener Unternehmen Braincon sowie die Karl-Landsteiner-Privatuniversität an Bord.

„Weil die Knochendichtemessung Nachteile bei der Interpretation und der Wertigkeit hat, brauchen wir nun neue Parameter“, sagt Nehrer. Mit der neuen Herangehensweise sollen zudem die Befundungen von Osteoporose und Osteoarthritis kombiniert werden können; als Sekundärziel nach der Diagnose sollen damit auch Zusammenhänge und mögliche Wechselwirkungen zwischen diesen beiden Erkrankungen aufgezeigt werden. Noch ist ein praktischer Einsatz nicht in Sicht, Nehr-

er will keine Prognosen über einen Zeitraum stellen. Das Projekt OsteoSIM selbst läuft jedenfalls bis in das Frühjahr 2018.

Sollte sich das Simulationsmodell als praxistauglich erweisen, könnte es große Auswirkungen haben: Man könnte mit herkömmlichen, günstigen Röntgenbildern Referenzwerte bekommen wie sie sonst nur bei strahlenintensiven und daher meist schwierigen Verfahren erreicht werden. „Es gibt andere Forschung zu Analyseverfahren mithilfe der Knochendich-

temessung, doch speziell bei der mathematischen Umsetzung sind wir da vergleichsweise weit“, sagt Nehrer. Nun geht es um eine Validierung der Ergebnisse, das wird unter anderem mit Messungen an Patienten erreicht, die beispielsweise ein künstliches Hüftgelenk eingesetzt bekommen und deren Knochen somit genau untersucht werden können. Es ist auch vorgesehen, mit einem 3-D-Drucker Knochengerüste zu erschaffen, die ebenfalls für eine Referenzierung und Validierung der neuen Methode eingesetzt werden.

Weltweit wird in unterschiedlichen Projekten nach neuen Diagnose- und Therapiemöglichkeiten für Osteoporose gesucht. Ein Beispiel dafür ist ein Projekt des Dubliner Trinity College: Um die Aussagekraft üblicher Röntgenbilder zu erhöhen, sollen sogenannte „Nano-Agenten“ – das sind lumineszierende Materialien – in den Blutkreislauf der Patienten geschleust werden, mit deren Hilfe die Mikrobrüche in den Knochen erkennbar machen. Diese Nano-agenten heften sich nämlich an die kalziumreichen Oberflächen an, die für solche Brüche typisch sind. Im Endeffekt sollen auch hier 3-D-Bilder von den Knochen erstellt werden, die eine Diagnose erleichtern sollen, ohne dass die Betroffenen stärkerer Strahlung ausgesetzt werden müssen.



Diese Darstellung zeigt die Knochenstruktur einer 89-jährigen Frau, die an Osteoporose litt. Dabei werden die Knochen extrem porös.

Foto: Picturedesk/ Science Photo Library, Visuals Unlimited, Alan Boyle