

LUH-Forscherguppe entdeckt neues Calciumphosphat

Mineral ist interessanter Kandidat für Anwendung in der Implantologie, Medikamentenentwicklung oder Wasseraufbereitung

In den Laboren der Leibniz Universität Hannover (LUH) ist ein neues Calciumphosphat gefunden und dessen Struktur aufgeklärt worden. Calciumphosphate bilden eine für den Menschen sehr wichtige Mineralklasse: Sie sind die harten Bestandteile von Knochen und Zähnen.

Calciumphosphate können in rund einem Dutzend verschiedener Strukturen kristallisieren, von denen die meisten bereits im 18. und 19. Jahrhundert identifiziert wurden. Im letzten Jahrhundert der Forschung wurden keine neuen kristallinen Calciumphosphate mehr entdeckt. Jetzt hat ein Team des Instituts für Anorganische Chemie der LUH in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus China, Schweden und Australien ein neues Calciumphosphat aufgespürt. Die Forschungsergebnisse sind in der vergangenen Woche in der renommierten Open-Access-Fachzeitschrift Nature Communications veröffentlicht worden.

Das neue Calciumphosphat hat aufgrund seiner Struktur ganz besondere Eigenschaften, die es von bisher bekannten Calciumphosphaten unterscheidet: Es ist thermodynamisch weniger stabil als die bekannten Formen. Das heißt, dass es sich schnell in andere Calciumphosphatstrukturen umwandelt. „Diese Eigenschaft macht es zu einem höchst interessanten, potenziellen Kandidaten für verschiedene Anwendungen in der Medizin oder zur Aufbereitung von verschmutzten Gewässern“, erläutert Prof. Dr. Denis Gebauer vom Institut für Anorganische Chemie.

Denkbar wäre etwa eine Nutzung als Implantatmaterial. Metastabile Calciumphosphate werden derzeit bereits als Knochenzement genutzt, um Implantate einzukleben. Das Material wird dann langsam resorbiert und durch Eigenknochen ersetzt. Das neue Mineral hat chemisch die gleiche Zusammensetzung wie die herkömmlichen Materialien, aber eine andere Struktur. Deshalb könnten Zemente bei Verwendung des neuen Minerals nach der Aushärtung in ihrem Aufbau dem Knochen selbst ähnlicher sein als bei bislang verwendeten Formulierungen, was sowohl hinsichtlich der strukturellen Einbindung als auch der Resorption des Zements durch den Körper vorteilhaft wäre.

Auch als Medikamententräger könnte das neue Calciumphosphat zum Einsatz kommen. „Durch die Metastabilität hat es eine höhere Aufnahmekapazität für pharmazeutische Verbindungen“, sagt Gebauer: „Es bindet leicht etwas daran, was da eigentlich nicht hingehört, wobei wir bereits zeigen konnten, dass das Mineral biologisch kompatibel ist.“ So könnten Wirkstoffe besser in den Körper eingebracht werden als mit den bisher bekannten Strukturen.

Nicht zuletzt ist eine Anwendung in der Aufbereitung von verschmutzten Gewässern denkbar. Durch seine strukturellen Eigenschaften könnte das neue ungefährliche Calciumphosphat toxische Stoffe in Gewässern besser binden als mit den derzeitigen Methoden möglich.

Die Entdeckung des neuen Minerals kann voraussichtlich auch dabei helfen, bestimmte Erkrankungen besser zu verstehen, da es neue Einblicke in die Kristallisationsmechanismen von Calciumphosphaten liefert. Daraus könnten wiederum Rückschlüsse darauf gezogen werden, wie die Frühstadien etwa von Arteriosklerose, der Entwicklung von Nieren- und Blasensteinen oder der pathologischen Mineralisation von Muskelgewebe genau funktionierten. So könnte es gegebenenfalls möglich werden, bereits in den frühen Zwischenstufen der Erkrankungen besser

einzugreifen.

Die Arbeiten zur Entdeckung der neuen Calciumphosphatstruktur liefen in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Shanghai Jiao Tong University Affiliated Sixth People's Hospital (Shanghai, China), des State Key Laboratory of High Performance Ceramics und Superfine Microstructure, Shanghai Institute of Ceramics (China), der Universität Stockholm (Schweden) und der Curtin University (Perth, Australien).