

Der Zahn – ein Produkt der Gewebezüchtung?

Ist diese Frage reine Spekulation oder ist in absehbarer Zeit mit einer solchen Entwicklung zu rechnen? Mit steigendem Alter geht die Anzahl der eigenen Zähne im Mund immer mehr zurück. Fehlende Zähne oder nicht mehr richtig sitzender Zahnersatz beeinträchtigen das Wohlbefinden ganz erheblich. Die Lebensqualität ist stark eingeschränkt, wenn man nicht mehr richtig kauen, unbeschwert lachen oder sprechen kann.

PRIV.-DOZ. DR. DR. GÜNTER UHR/LEIPZIG

Der Zahnverlust gilt nach einer Klassifikation der Weltgesundheitsorganisation als Krankheit. Demnach ist durch Zahnverlust nicht nur die biologische Funktion gestört, sondern er beeinträchtigt auch die soziale Stellung und die Fähigkeit, am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen. Nach einer Untersuchung des US National Institute of Dental and Craniofacial Research (Bethesda, MD, USA) (NAKASHIMA u. REDDI 2003) haben 86 % der über 70-Jährigen eine moderate Parodontitis und ein Viertel von ihnen haben ihre Zähne verloren. Diese extremen Verhältnisse sind in Deutschland dank des dentalen Vorsorgeprogramms und des Krankenversicherungsschutzes nicht zu erwarten. Dennoch, die Anzahl der an Parodontitis erkrankten Patienten in Deutschland nimmt ständig zu. Wissen wir doch heute, dass nahezu 30 Prozent unserer Bevölkerung an einer chronischen Parodontitis erkranken. Zehn Prozent dieser Patienten werden sogar bereits in frühen Lebensjahren von einer besonders aggressiven Form dieser Erkrankung befallen. Parodontitis führt bei Nichtbehandlung in der Regel zum Zahnverlust. Diese und solche Ursachen wie schlechte Mundhygiene, Trauma u. a. sind Gründe dafür, dass es in der Bundesrepublik Deutschland jährlich 14 Millionen Zahnverluste gibt (KZBV Jahrbuch 2000).

Die zahnärztlichen Implantate zur prothetischen Versorgung von zahnlosen und teilbezahnten Patienten stellen heute ein allgemein anerkanntes Therapiemittel dar. Diese mehrheitlich aus Titan bestehenden Implantate fungieren im Knochen als Zahnwurzelersatz. Die Anzahl gesetzter Implantate in Deutschland stieg von 200.000 im Jahr 2001 auf über 400.000 im Jahr 2003 (KZBV Jahrbuch 2003). Heute liegt die statistische Überlebensrate bei über 90 % für zehn Jahre. Es gibt von den ersten eingesetzten Implantattypen schon Fälle, die mehr als 30 Jahre ihre Funktion als Zahnersatz erfüllen. Bedingung für das Setzen der Zahnwurzelimplantate ist das Vorhandensein eines ausreichenden Knochenangebotes. Häufig ist deshalb eine Augmentation des Knochens lateral und vertikal notwendig. Dennoch ist das Beste der Feind des Guten. In diesem Falle ist der gesunde Zahn besser als jedes Titanimplantat. Ein Implantat kann abgestoßen werden, es kann die anderen Zähne stören und wenn es mal drin ist, dann bleibt es unverändert. Der biologische Zahn lebt, er kann auf jeden Biss reagieren, er arbeitet mit den anderen Zähnen zusammen, er fügt sich in den Kiefer ein. Haifische sind diesbezüglich in einer besseren Situation. Haifische haben ein so genanntes „Revolverge-

biss“. Mehrere Zahnreihen liegen hintereinander. Die Vordersten stehen aufrecht, am Gaumen liegen junge Zähne und richten sich nach und nach auf. Das genetische Programm des Hais sorgt jederzeit für Ersatz – aus Stammzellen im Kiefer.

Wo sind die adulten Stammzellen?

SONGTAU SHI und seine Kollegen vom National Institute of Dental and Craniofacial Research bei Washington gelang es erstmals 2000, aus adulten Stammzellen zwei wichtige Zahngewebe zu züchten. Die Stammzellen fanden sie im Zahnmark, der Pulpa. Sie entnahmen das Mark von Weisheitszähnen und ließen es in einer Nährlösung wachsen. Es vermehrten sich einige der Zellen – ein erster Hinweis auf das Vorhandensein von undifferenzierten Stammzellen. Die Wissenschaftler vermischten diese Zellen mit Hydroxylapatit, dem mineralischen Bestandteil des Zahnbeins (Dentin), und verpflanzten sie unter die Haut von Mäusen. Nach zwei Monaten hatte sich Zahnbein- und Zahnmark-Gewebe entwickelt (GRONTHOS et al. 2000). In 2003 publizierte die Gruppe um SHI (MIURA et al.), dass auch in der Pulpa der Restkrone von Milchzähnen ein Reservoir an Stammzellen vorhanden ist. Diese hochproliferativen Zellen differenzierten sich nach In-vivo-Transplantation in der immunsupprimierten Maus zu neuronalen Zellen, Fettzellen und Odontoblasten. Die Vermutung, adulte Stammzellen hätten ein sehr restriktives Potenzial für die Generierung neuer Gewebe, wird mehr und mehr widerlegt. Adulte hämatopoetische Stammzellen sind nicht nur fähig ausschließlich Blutzellen zu bilden. Sie besitzen eine außerordentliche Plastizität und können auch der Ursprung sein für die Bildung von Muskelgewebe (FERRARI et al. 1998) und auch von Nervenzellen im Gehirn (JACKSON et al. 1999). Mesenchymale Stammzellen entstammen aus dem Stroma des Knochenmarks. Sie haben die Fähigkeit der Selbsterneuerung und können sich differenzieren zu Knochen, Knorpel, Muskel, Leber, Adipozyten und Hämatopoese unterstützendes Stromagewebe (FERRARI 1998, PETERSEN et al. 1999, KREBSBACH et al. 1999, MEZEY et al. 2000, BRAZELTON et al. 2000, BIANCO u. ROBEY 2001). Ein Hauptaugenmerk in der Tissue Engineering-Forschung fokussiert sich auf die Fähigkeit der Knochenmark-Stromazellen, Knochengewebe zu bilden. Wie schon bei den beim In-vivo-Einsatz von Knochener-