

Dänikon Knackende Kiefer und knirschende Zähne stehen für den Wissenschaftler Luigi-Maria Gallo im Zentrum seiner Arbeit

«Durebiisse» hat Nebenwirkungen

Das Zusammenspiel von Gelenkpfanne, Gelenkköpfchen und Diskus folgt im Kiefer komplizierten Regeln. Der Biotechniker Luigi-Maria Gallo versucht diese zu durchschauen.

Sandra Zrinski

«Luigi, beiss auf die Zähne!», sagte mir meine Mutter jeweils, wenn ich Unangenehmes hinter mich bringen musste», erinnert sich der Däniker Luigi-Maria Gallo. Was im Volksmund einfach dahergesagt wird, machen im alltäglichen Leben mehr Menschen stärker und häufiger, als es ihre Kiefergelenke und die dazugehörige Muskulatur verkraften. Als Folge davon knackt jeder Dritte mit dem Kiefergelenk, und jeder Zehnte hat Schmerzen in der Kaumuskulatur. Frauen leiden drei- oder viermal häufiger an dieser Erscheinung als Männer.

Der Wissenschaftler Gallo versucht dem Phänomen der so genannten Kau-funktionsstörungen auf die Schliche zu kommen, was schwierig ist. Denn das Kiefergelenk ist nicht ganz so simpel aufgebaut, wie dies von aussen erscheinen mag. Das Gelenkköpfchen des Unterkiefers, der so genannte Condylus, dreht sich nicht nur beim Öffnen und Schliessen des Mundes, sondern macht auch eine Vor- und Rückwärtsbewegung. Und um es noch ein bisschen komplexer zu machen, liegt zwischen der vertieften Gelenkpfanne und dem Condylus ein Knorpeldiskus, da die Knochen sonst zu stark aufeinander reiben würden. Der Diskus gerät bei der

Betätigung der gut ein Dutzend Kaumuskeln rund um den Mund ebenfalls in Bewegung. «Das Kiefergelenk ist wegen seiner komplizierten Funktionsweise eines der am meisten erforschten Gelenke», so Gallo, der Elektroingenieur ist und nicht etwa Kieferorthopäde.

Erste digitale Telefonzentralen

Der gebürtige Mailänder scherte mit seinem 1979 abgeschlossenen Ingenieurstudium an der ETH in Zürich aus der Familientradition aus. «Eigentlich sind wir Apotheker», lacht er. Mit Salben, Pillen und Rezepten hatte seine erste Arbeitsstelle nach dem Studium jedoch gar nichts zu tun. «Ich habe damals in der Privatwirtschaft bei der Entwicklung der ersten digitalen Telefonzentralen mitgearbeitet», erzählt Gallo, der unterdessen seit 16 Jahren mit seiner Frau und seinen drei Kindern in Dänikon wohnt.

Mit seiner Doktorarbeit kam Gallo der Familientradition, sich um den menschlichen Körper zu kümmern, wieder einen Schritt näher. Er forschte am Institut für biomedizinische Technik der ETH und der Universität Zürich im Bereich der Verarbeitung von thermischen Bildern des Körpers. «Das war ein wenig wie eine Heimkehr, denn Biologie und Medizin hatten mich von Haus aus immer angezogen.» Das ebnete Gallo schliesslich den Weg zum Zahnmedizinischen Zentrum, wo er unterdessen Privatdozent und Leiter des experimentellen Labors in der Klinik für Kaufunktionsstörungen und Totalprothetik ist.

Normal kann vieles sein

Mit Experimenten und Tests wird in diesem Laboratorium erforscht, wie Muskeln, Gelenkpfanne, Diskus und Condylus zusammenspielen. Dabei galt es, als Grundlage anhand zahlreicher Probanden festzustellen, was überhaupt eine normale Bewegung ist. «Wir entdeckten, dass das Spektrum sehr, sehr breit ist», so Gallo. Condylus und Disken bewegten sich bei einigen Personen nur wenig, wenn sie den Mund öffneten.

Bei anderen hingegen äusserst stark.

den und Knirschenden nicht einfacher macht. «Es geht schliesslich darum, Störungen bei Einzelpersonen zu verallgemeinern, um generelle Schlüsse daraus ziehen zu können.» Gelten jedoch viele verschiedene Erscheinungen als normal, verschiebt sich das Spektrum des Abnormalen oder Kranken.

Die Bewegung im Innern

Um falsche Bewegungen überhaupt als solche diagnostizieren zu können, müssen sie sichtbar gemacht werden. Dies muss geschehen, ohne das Gelenk zu verletzen, denn von aussen kann man nicht einfach in den Kiefer hineinschauen. Gallo und sein Team haben dafür verschiedene Messtechniken entwickelt, die unter anderem auf der Elektromyographie basieren, kurz EMG. Dabei werden dem Patienten äusserlich Sensoren auf die Wange geklebt, und zwar auf den dicksten der Kaumuskeln, den Masseter. Dieser kann leicht ertastet werden, wenn man die Zähne fest zusammenbeisst. Die Sensoren werden durch ein Kabel mit einem kleinen, tragbaren Gerät verbunden, das winzige elektrische Spannungsimpulse misst und registriert. «Diese Impulse werden von den Nerven ausgelöst, worauf sich der Muskel zusammenzieht», erklärt Gallo. Beisst jemand unbewusst ständig auf die Zähne, wird dies durch die Messung offensichtlich. «Häufig kann man beobachten, wie eine Person auf die Zähne beisst, wenn sie sich stark konzentriert.»

Die dreidimensionale Animation

Mit Muskeln allein lässt sich jedoch noch keine richtige Bewegung erzeugen. Die Knochen oder vielmehr den Kiefer braucht es ebenfalls dazu. «Es findet immer eine Wechselwirkung statt.» So werden die genauen Bewegungsrichtungen des Unterkiefers gemessen, indem den Probanden Metallstifte an den Zähnen befestigt werden. An diesen befinden sich Leuchtdioden, deren Bewegungsbahnen festgehalten werden. Diese Ergebnisse kombiniert man mit Magnetresonanzbildern.

Mit Letzteren können die Ausmasse von Knochen, Knorpeln und anderen Weichteilen genau aufgenommen werden. Diese Bilder sind statisch. Zusammen mit den Bewegungsbahnen der Leuchtdioden lässt sich ein Gelenk dreidimensional auf einem Bildschirm animieren. Etliche solcher Kurzfilmchen sind auf Gallos Computer abgespeichert. Mit einem Mausklick lässt sich

die Lage des Gelenks verändern, sodass Bewegungen aus allen Perspektiven betrachtet werden können. «Auf diese Weise sieht man, wo es zu übermässigen Kompress-

der Condylus direkt auf der Gelenkpfanne zu liegen kommt.



Die Regenerationsstoffe sind ein Fall für den Biochemiker. Was zeigt, dass Gallo in einem interdisziplinären Team arbeiten muss. «Wir haben beispielsweise auch Schmerzspezialisten oder Psychologen im Haus.» In gemeinschaftlicher Arbeit versuchen sie die Funktionsweise des Kausystems zu ergründen. Bis alles klar ist, werden sie aber noch manches Mal auf die Zähne beisssen müssen.

sionen kommt und mit der Zeit vermutlich zu Folgeerscheinungen, wie beispielsweise Abnützungen und schliesslich Osteoarthritis.»

Interdisziplinäre Arbeit notwendig

Druck und Kompression heissen aber nicht zwangsmässig Abnützung. «Der Körper ist meistens in der Lage, verbrauchtes Gewebe zu regenerieren.» Der beanspruchte Gelenksteil sendet dabei Botenstoffe aus, die melden, dass er Sanierungsmaterial braucht. Damit kommt ein biochemischer Prozess in Gang.

«Es ist nicht immer klar, wann die Regeneration klappt und wann nicht.» Gewisse Defekte behebt der Körper nicht. Der Diskus wird zerschissen, bis



«Alle Probanden waren jedoch schmerzfrei, und Knochen und Disken waren unversehrt, sodass man ihren Bewegungsablauf als normal bezeichnen konnte.» Was die Ursachenerforschung der Probleme der Knacken-

WISSENSCHAFT

Unterländer Forschende



In den nächsten Wochen werden in mehreren Folgen Unterländer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den verschiedensten Bereichen vorgestellt. Die letzte Seite erschien am 28. September und behandelte das Thema Fortpflanzung bei Nutztieren.