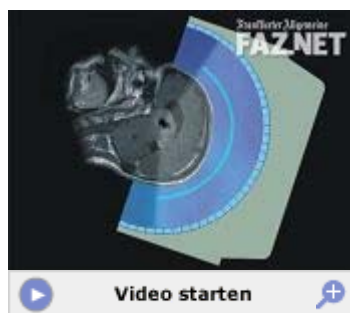


Schmerztherapie

Köcheln im Gehirn

Von Georg Rüchemeyer



30. Juni 2009 Dass das Bündeln scheinbar schwacher Energie ganz erstaunliche Effekte haben kann, erfahren kleine Jungs so um den zehnten Geburtstag, wenn sie ihre erste Lupe geschenkt bekommen. Die in deren Brennpunkt vereinigten Sonnenstrahlen werden dann mit Vorliebe auf nichtsahnende Ameisen gelenkt, die in wenigen Sekunden zu kleinen Rauchsäulen werden.

Nach einem ähnlichen Prinzip funktioniert hochintensiver fokussierter Ultraschall (HIFU), den Mediziner am Kinderspital der Züricher Unikliniken nun erstmals erfolgreich eingesetzt haben, um ohne Skalpell Operationen in den Tiefen des Gehirns durchzuführen. Bei zehn erwachsenen Patienten mit chronischen Schmerzen seien damit seit Herbst vergangenen Jahres winzige Areale des Thalamus verödet worden, teilte das Team um den Neurochirurgen Daniel Jeanmonod jetzt mit.

Schallwellen statt Wärmesonden

Dass sich durch das Zerstören bestimmter Teile dieser Schaltzentrale zwischen peripherem Nervensystem und Großhirn chronischer Schmerz lindern oder ganz ausschalten lässt, wissen Neurochirurgen schon seit Jahrzehnten. Normalerweise geschieht dies jedoch durch Sonden, die durch eine kleine Öffnung im Schädel bis in das Zielgebiet vorgeschoben werden und das Gewebe dort durch Wärme abtöten. "Das Gleiche erreichen wir jetzt ohne Eingriff per Ultraschall", erklärt Jeanmonod. Und spricht vom Beginn einer "neuen Ära in der Neurochirurgie".

Das HIFU-Verfahren beruht darauf, dass Schallenergie bei Absorption in Wärme umgewandelt wird. Der Trick ist - wie bei der Lupe - das Bündeln dieser Energie: Für die Ultraschall-OP werden 1024 einzelne Sender, die in einem Helm halbkugelig um den Kopf des Patienten angeordnet sind, auf dieselbe Stelle tief im Gewebe gerichtet. Im nur wenige Millimeter großen Schnittpunkt der Schallimpulse von 650 Kilohertz lässt sich das Gewebe sekundenschnell auf 60 Grad Celsius erhitzen. "Ab etwa 50 Grad denaturieren die Zelleiweiße schlagartig wie das Spiegelei in der Pfanne, und die Nervenzellen sterben ab", erklärt Beat Werner, Physiker im Züricher Forscherteam.

Zielgebiet im Thalamus

Zum Thema

- [Video: Unsichtbarer Eingriff - Ultraschalloperation](#)
- [Parkinson-Therapie: Neuronen aus dem Tritt bringen](#)
- [HIRNSCHITTMACHER: Gehirn unter Strom](#)

Der Clou an dem Verfahren ist, dass es sich im Inneren eines Magnetresonanz-(MR-)Scanners durchführen lässt. So kann der Chirurg die nichtinvasive und deshalb auch nicht sterile OP planen und ihren Fortschritt in Echtzeit kontrollieren. "Im MR-Bild wird die erwärmte Stelle bereits weit vor dem Erreichen der kritischen Temperatur sichtbar. So lässt sich der Brennpunkt präzise im Zielgebiet plazieren", sagt Werner. Dass Neurochirurgen überhaupt wissen, welche Stellen des im Scannerbild einheitlich grauen Thalamus sie bei neuropathischen, also nicht von äußeren Reizen erzeugten Schmerzen veröden müssen, verdanken sie jahrzehntelanger Erfahrung sowie der Tatsache, dass sich der Thalamus anders als etwa das Großhirn anatomisch von Mensch zu Mensch kaum unterscheidet.

Ganz neu ist das Prinzip der MR-gesteuerten Ultraschalloperation allerdings nicht: Mit Schall werden seit Jahren zum Beispiel Geschwulste von Gebärmutter oder Prostata verödet. "Das große Problem beim Einsatz im Gehirn war bisher der Schädelknochen: Er absorbiert über 80 Prozent der Schallenergie und erhitzt sich dabei entsprechend", sagt Werner. Damit der Patient einen kühlen Kopf behält, wird dieser in der Ultraschallhaube von 16 Grad kaltem Wasser umströmt, das auch für die nötige akustische Kopplung sorgt.

Kniffliger sei es gewesen, die durch den mal dickeren, mal dünneren Schädelknochen dringende Schallenergie genau zu fokussieren und zu vermeiden, dass sich die Schallwellen aus den verschiedenen Sendern durch Phaseninterferenz gegenseitig auslöschen. Dies sei schließlich mit Hilfe von Computersimulationen gelungen, die den Weg des Schalls genau vorausberechnen. "Der Brennpunkt lässt sich nun auf den Millimeter genau steuern, das durch die Hitze verödete Gebiet ist nicht größer als drei bis vier Millimeter." Durch seine zentrale Lage im Gehirn sei der Thalamus für das neue Verfahren prädestiniert: "Eine ähnlich genaue Bündelung des Schalls wäre zum Beispiel auf der direkt unter der Schädeldecke liegenden Großhirnrinde kaum möglich", sagt Werner.

Vor allem eine neue Technik für ein altes Verfahren

Einige der ersten zehn Schmerzpatienten der Pilotstudie, die in Zürich ambulant und bei vollem Bewusstsein mit dem neuen Verfahren behandelt wurden, stiegen nach jahrelangem Leiden schmerzfrei aus der Scannerröhre. Mit einem Patienten habe man gleich darauf mit Champagner auf den Erfolg angestoßen, berichtet etwa die NZZ am Sonntag.

Doch gerade dieser anekdotische Charakter der Berichterstattung stößt unter Kollegen auf Kritik. "Die Studienergebnisse sind noch nicht in einem Fachjournal publiziert und für uns deshalb nur per Hörensagen nachvollziehbar. Damit so frühzeitig an die Öffentlichkeit zu gehen ist kein guter Stil und könnte bei Patienten überzogene Hoffnungen wecken", meint etwa Andreas Unterberg, Direktor der Abteilung für Neurochirurgie der Universität Heidelberg und Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie.

Vor allem sieht er in dem Verfahren seiner Schweizer Kollegen eine neue Technik für ein veraltetes Operationsverfahren: "Hirngewebe in der Tiefe irreversibel zu verkochen ist nicht mehr zeitgemäß. Mit Elektrostimulation kann man heute ohne Gewebeverlust den gleichen Effekt erreichen." Tatsächlich werden bei Fehlfunktionen des Thalamus seit mehr als einem Jahrzehnt sogenannte Hirnschrittmacher unter den Schädel implantiert, die die an der Entstehung von Schmerz oder Parkinson-Zittern beteiligten Areale durch elektrische Reizung

wieder in den richtigen Takt bringen.

Für die Entfernung von Tumoren nicht geeignet

Optimistischer reagiert Andreas Raabe vom Inselspital der Uni Bern. "Das neue Verfahren ist auf jeden Fall ein technischer Fortschritt. Ob es auch ein medizinischer ist, muss sich eben noch erweisen." Trotz aller Erfolge der Elektrostimulation sei die sogenannte Ablation von Hirngewebe durch Hitze oder Strahlen in Fällen von chronischem Schmerz durchaus noch üblich und erfolgreich. Auch eine weitere mögliche Anwendung von fokussiertem Ultraschall findet Raabe interessant: die vorübergehende Öffnung der Blut-Hirn-Schranke. "Da könnten sich ganz neue Behandlungsmöglichkeiten für Hirntumore eröffnen mit Wirkstoffen, die wir bisher einfach nicht ins Hirn hineinbekommen." Das direkte Veröden von Hirntumoren habe sich dagegen als Sackgasse erwiesen, weil der Abbau großer Mengen verschmurgelten Gewebes durch das Immunsystem zu lebensgefährlichen Hirnschwellungen geführt habe.

Solche Komplikationen seien bei der Ablation vergleichsweise winziger Thalamusbereiche aber kein Problem, betonen die Züricher Forscher, die eine baldige Publikation ihrer Ergebnisse in den renommierten Annals of Neurology versprechen. Für ihre Behandlungsmethode haben sie sich offenbar die richtige, wenn auch recht enge Indikation ausgesucht. Das spricht nicht gegen das Verfahren: Schließlich lassen sich auch mit einer Lupe zwar Ameisen, nicht aber Nachbars bissiger Hund in Rauch auflösen.

Text: F.A.S.

Bildmaterial: InSightec Ltd., Haifa, Israel

© Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH 2009.

Alle Rechte vorbehalten.

Vervielfältigungs- und Nutzungsrechte erwerben



[Verlagsinformation](#)

[Medikamente günstig einkaufen Preisvergleich für Medikamente und Apotheken-Produkte.
Mehr als 90 Apotheken im Vergleich.](#)

F.A.Z. Electronic Media GmbH 2001 - 2009

Dies ist ein Ausdruck aus www.faz.net.