

SUSU SCHWANGERSCHAFTS- ULTRA- SCHALL- UNTERSUCHUNG

Wachstumsstörungen, erhöhter Anteil an Neugeborenen mit geringem Geburtsgewicht, Dyslexia, Linkshänder (Jungen und nicht Mädchen) und Sprachstörungen.

Gefährliche Wellen bei Schwangerschaftsuntersuchungen ?

Seit Jahrzehnten wird Ultraschall bei Schwangerschaftsuntersuchungen und in der Inneren Medizin eingesetzt. Immer wieder flammt die Diskussion auf, ob die dabei verwendeten Wellen Schäden hervorrufen können. Irische Forscher haben Hinweise gefunden, dass Ultraschallwellen bei Mäusen die Zellteilung beeinflussen und mitunter sogar den programmierten Zelltod auslösen.



Ultraschalluntersuchungen stoppen die Zellteilung und treiben die Zellen in den Selbstmord. Zu diesen Ergebnissen, die im *New Scientist* vom 12. Juni 1999 veröffentlicht wurden, kamen Forscher am University College Dublin. Sie hatten Mäuse für 15 Minuten einer Frequenz von acht Megahertz ausgesetzt. Bei ärztlichen Ultraschalluntersuchungen, die bis zu einer Stunde dauern können, wird mit Frequenzen zwischen drei und zehn Megahertz gearbeitet. Die Ultraschallwellen werden dabei von Gewebegrenzen reflektiert und erzeugen so ein Bild auf dem Monitor.

Die Forscher entdeckten zwei signifikante Veränderungen in den Dünndarmzellen der Versuchstiere: Viereinhalb Stunden nach der Ultraschallbestrahlung war die Zellteilungsrate gegenüber den Kontrolltieren um 22 Prozent reduziert, während sich gleichzeitig die Rate des programmierten Zelltods oder der Apoptose ungefähr verdoppelte.

Patrick Brennan, der Leiter der Forschergruppe, glaubt, dass auch beim Menschen ähnliche Effekte auftreten können. "Man hat lange Zeit angenommen, dass Ultraschall keine Auswirkungen auf Zellen hat", sagt er. "Diese Annahme müssen wir jetzt in Frage stellen." Brennan betont jedoch, dass er nicht weiß, ob für die menschliche Gesundheit dadurch Risiken bestehen. "Es treten Veränderungen auf, aber wir können nicht sagen, ob sie schädlich oder harmlos sind", erklärt er. Der Dünndarm ist nach seinen Angaben ein sehr anpassungsfähiges Gewebe, das Veränderungen im Zellzyklus gut kompensieren kann.

Möglicherweise schädigen die Schallwellen die DNA in den Zellen, verzögern die Zellteilung und stören die Reparaturmechanismen. Brennan meint, dass der Ultraschall möglicherweise das *p53*-Gen, das für den Zelltod verantwortlich ist, aktiviert. Dieses Gen, das auch als "Schutzengel des Genoms" bezeichnet wird, codiert für ein Protein, das der Zelle hilft, DNA-Schäden zu erkennen und daraufhin sich entweder selbst zu zerstören oder die Teilung einzustellen.

Untersuchungen in den frühen neunziger Jahren zeigten, dass es bei Ultraschalluntersuchungen zu einer Erwärmung des Gewebes kommt, was bei Mäusen zu Blutungen im Darm führte. Seitdem wird die Intensität besser abgestimmt, um die Gewebeaufheizung abzuschwächen. Die Ergebnisse der irischen

Forscher sind jedoch erste Indizien für eine wirkliche Schädigung der Zellen. Brennan gibt aber zu bedenken, dass die Ergebnisse erst vorläufig sind und weiterer Untersuchungen bedürfen.

Studien an Menschen, welche Ultraschall ausgesetzt wurden, haben gezeigt, dass Ultraschall nachteilige Effekte verursachen kann:

- **verfrühter Eisprung bei Frauen, die gerade geboren haben** (Testart, 1982),
- **vorzeitige Wehen oder Fehlgeburten** (Lorenz, 1990, Saari-Kemppainen, 1990),
- **tiefes Geburtsgewicht des Babys** (Newnham, 1993, Geerts, 1996),
- **schlechtere Verfassung bei der Geburt** (Thacker 1985, Newnham, 1991),
- **erhöhte perinatale Sterblichkeit** (Davies 1992),
- **Legasthenie beim Kind** (Stark, 1984),
- **verspätete Sprachentwicklung beim Kind** (Campbell 1993),
- **Verminderte Rechtshändigkeit, besonders bei Knaben** (Salvesen, 1993, Kiefer, 1998, Salvesen, 1999).

Besonders der letzte Punkt erregte in der medizinischen Fachwelt einiges Aufsehen. Ein Team schwedischer Wissenschaftler bestätigte nämlich, dass ungeborene männliche Babys durch die Ultraschalluntersuchung besonders beeinträchtigt wurden. Sie verglichen fast 7'000 Männer, welche in den 70er Jahren als Ungeborene Ultraschall ausgesetzt gewesen waren, mit 170'000 Männern, die keinen Ultraschall gehabt hatten und verglichen deren Linkshänder-Rate.

Sie fanden heraus, dass **die Jungen mit Ultraschall signifikant öfter Linkshänder waren als die anderen, und führten dies auf eine Gehirnschädigung im Mutterleib zurück**. Die größten Unterschiede wurden bei den nach 1975 geborenen Männern festgestellt, als es üblich wurde, dass die Ärzte eine zweite Ultraschalluntersuchung etwas später in der Schwangerschaft anordneten. Solche Männer waren zu 32 Prozent häufiger Linkshänder als jene in der Kontrollgruppe. Bis heute kann die Medizin Linkshändigkeit nicht wirklich erklären. Auffallend ist jedoch, dass die Bevölkerungsgruppe mit einem weit überdimensionalen Anteil an Linkshändern die Homosexuellen sind.

Quellen: <http://www.presstext.at/>
<http://www.zeitschrift.com/>
<http://images.zeit.de/text/online/2006/32/ultraschall-foetus-risiko>

Deutsche Agentur für Health Technology Assessment des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DAHTA@DIMDI)

Dr. med. Alric Rüther , Dr. med. Hans-Peter Dauben , Dr. med. Frank Warda

In Band 10

In Hinblick auf die Sicherheit von Ultraschallaufnahmen des Fötus wird dargelegt, dass die meisten Berichte keine Hinweise auf Nebenwirkungen durch SUSU* aufzeigen können. Aufgeführt werden jedoch Studien, die Wachstumsstörungen, einen erhöhten Anteil an Neugeborenen mit geringem Geburtsgewicht, Dyslexia, Linkshänder und Sprachstörungen nachwiesen. Andere Studien zeigen keinen Unterschied in der Schulfähigkeit, Dyslexia, Wachstum, Seh- oder Hörfähigkeit. Dort kann jedoch nachgewiesen werden, dass relativ viele Jungen (und nicht Mädchen), die mit Ultraschall untersucht worden sind, Linkshänder sind.

*Schwangerschaftsultraschalluntersuchungen

Quelle: http://gripsdb.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta072_bericht_de.pdf

Physikalische Grundlagen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Sonographie>

Sonografie als Bildgebendes Verfahren in der medizinischen Diagnostik beruht auf den physikalischen Besonderheiten der Ausbreitung von Schallwellen in einem Medium. Vereinfachend kann die Untersuchung beispielsweise eines Menschen mit der einer Flüssigkeit beschrieben werden, da wichtige materialabhängige Größen in menschlichen Geweben und Wasser annähernd übereinstimmen (s. Tabelle 1). In beiden können sich aufgrund der geringen Scherviskosität nur unpolarisierbare longitudinale Wellen ausbreiten.

<i>Materialgrößen (circa-Werte)</i>			
Medium	Schallgeschwindigkeit c in m/s	Schallimpedanz Z in $\text{kg/m}^2\text{s}$	Dichte ρ in kg/m^3
Luft	340	410	1,2
Fett/Wasser/ Hirn/Muskeln	1500	$1,5 \cdot 10^6$	1000
Knochen (kompakt)	3600	$6 \cdot 10^6$	1700

Bei einer diagnostischen sonografischen Untersuchung sind folgende Werte für Schallparameter üblich:

- Ultraschallfrequenz: $f = 1 \dots 40$ MHz
- mittlere Schallintensität: $J = 100$ mW/cm²
- mittlere Druckänderung (gegenüber Normaldruck): $\Delta p < 0,6 \cdot 10^5$ Pa.

Programmierter Selbstmord (Apoptose)

Jede Zelle hat im Erbgut, also in ihrer "Betrieanleitung", ein "Selbstmordprogramm", das auf bestimmte Signale hin ausgelöst wird. Dieser programmierte Zelltod wird in der Fachsprache Apoptose (aus dem Griech. = "Fallen der Blätter") genannt. Es ist ein normaler Prozess, zum Beispiel um neuen, frischen Zellen Platz zu machen.

Außerdem werden durch die Apoptose alte oder funktionsuntüchtige Zellen entfernt. Der programmierte Zelltod ist auch ein wichtiges Sicherheitssystem, das vor ungezügelter Zellteilung schützt und geschädigte Zellen entfernt. Normalerweise wird dieses Kontrollprogramm gestartet, wenn es in der Zelle Anzeichen dafür gibt, dass das Erbgut verändert wurde, oder wenn sich irgendwo im Schaltplan der Zelle ein Fehler eingeschlichen hat. Das "Selbstmordprogramm" kann aber auch durch externe Vorgänge ausgelöst werden.

Quellen: NGFN, (Nationale Genomforschungsnetz) www.ngfn.de/glossar557.htm
<http://wiki.genealogy.net/wiki/Apoptose>

Die FDA (Arzneimittelzulassungsbehörde der Vereinigten Staaten) warnt vor unnötigen pränatalen Untersuchungen für das Erstellen von Bildern oder Videos als „Andenken“ ohne jede medizinische Begründung, wie sie von manchen unseriösen Geschäftemachern und Ärzten angeboten werden.

Jede Ultraschalluntersuchung verursacht eine Wachstumsstörung.