

Abschnitt aus:

## **Pränatale Ultraschall-Untersuchungen: Gesundheitsrisiko für die Kinder?**

Prof. (em.) Dr. Otwin Linderkamp, Universität Heidelberg, Arzt für Kinder- und Jugendmedizin, 2017.

### **V. Epidemiologische Daten zu Risiken von pränatalem Ultraschall für Kinder**

1. Zunahme von schweren Erkrankungen im Kindesalter
2. Thesen zur Entstehung von Autismus
3. Geburtsgewicht und Wachstum
4. Autismus-Spektrum-Erkrankungen (ASD)
5. Kognitive Entwicklung und Verhaltensstörungen
6. Gehör und Sehfähigkeit
7. Schizophrenie und andere Psychosen
8. Leukämien und Hirntumoren
9. Links-Händigkeit („Nicht-Rechts-Händigkeit“)

### **V. Epidemiologische Daten zu Risiken von pränatalem Ultraschall für Kinder**

„Besonders gefürchtet sind Auswirkungen pränataler Eingriffe auf die Entwicklung des Gehirns. Viele tierexperimentelle und klinische Untersuchungen befassen sich daher mit Einflüssen von pränatalem US auf das Gehirn und die Entwicklung. Als Phasen der kritischen Hirnentwicklung werden insbesondere die ersten 16 Wochen nach der Konzeption gesehen. In dieser Zeit werden 200 Milliarden Hirnzellen (Neuronen) gebildet, die ebenfalls in dieser Phase zu ihren bleibenden Funktionsorten auswandern (Migration) [Linderkamp et al. 2009, Linderkamp 2017]. Die Migration der Neuronen ist besonders störanfällig. Fehler der Migration können u.a. zu Intelligenzminderung, Autismus und Hyperaktivität führen.“

#### **1. Zunahme von schweren Erkrankungen im Kindesalter**

„In den letzten Jahrzehnten hat die Häufigkeit einer Reihe von schweren Erkrankungen im Kindesalter erheblich zugenommen. Hierzu gehören Krebserkrankungen, Autismus und hyperkinetische Störungen (s. 4.). Die Zunahme von Erkrankungen kann auf verbesserter Diagnostik oder häufigerer Wahrnehmung beruhen, aber auch Folge neuer Umweltrisiken wie die allgemeine Anwendung von pränataler US-Diagnostik sein.“

#### **2. Thesen zur Entstehung von Autismus**

„Die *„triple hit hypothesis“* („Drei-Faktoren-Hypothese“) wurde für das Entstehen von Autismus formuliert [Casanova 2007], lässt sich aber auf andere zerebrale Schäden und Funktionsstörungen des ungeborenen Kindes übertragen:

- Es besteht eine genetische Veranlagung für die Entstehung der Gesundheitsstörung
- Das Gehirn befindet sich in einer kritischen Phase der Entwicklung
- Äußere aus der Umwelt stammende Faktoren wirken in dieser Phase (z.B. Ultraschall“

### 3. Geburtsgewicht und Wachstum

„Eine australische Studie verglich das Geburtsgewicht von Kindern, die pränatal einmal mit US (18 Wochen) ohne Doppler bzw. mehrmals mit US (18, 24, 28, 34, 38 Wochen) einschl. Doppler-US untersucht wurden. Das Körpergewicht der Kinder mit intensiver pränataler US-Diagnostik war bei der Geburt geringer als bei den Kindern mit einmaliger Untersuchung. Die Unterschiede waren aber mit 1-8 Jahren nicht mehr vorhanden [Newnham et al. 2004]. Eine italienische Studie verglich im Jahr 2004 geborene Kinder, die pränatal 3-mal bzw. 9-mal und öfter US-Diagnostik erhielten. Das Geburtsgewicht der häufig untersuchten Kinder war im Mittel 121,5 g niedriger [Bellieni et al. 2005].“

### 4. Autismus-Spektrum-Erkrankungen (ASD)

„- Die *Häufigkeit von ASD* hat in den USA von 0,2% im Jahr 1995 auf 1,5% 2012 zugenommen [Weintraub 2011, Christensen et al. 2016]. Das Vorkommen in Deutschland ist nicht bekannt. Nach Weintraub sind 40% der Zunahme von ASD durch häufigere Diagnosen und 46% durch neue Umweltfaktoren zu erklären. Zu diesen Umweltfaktoren könnte die zunehmende Anwendung von US zählen.

- Nach der "*triple hit hypothesis*" entsteht Autismus durch das Zusammenwirken genetischer Veranlagung und äußerer Faktoren während der kritischen Phase der Gehirnentwicklung in den ersten 20 Wochen der Schwangerschaft [Casanova 2007].

- In *Tierexperimentellen Untersuchungen* führte pränataler US zu Veränderungen des Verhaltens junger männlicher Mäuse, die dem Autismus des Menschen ähneln [McClintic et al. 2014].

- *Prospektive randomisierte Studie von einmalig bzw. intensiv untersuchten Frauen* [Stoch et al 2012]: In der o.g. (Geburtsgewicht) australischen Studie wurden Frauen entweder nur einmal mit 18 Wochen oder mehrmals einschl. Doppler untersucht. ASD trat bei 0,8% der einmalig und bei 0,6% der intensiv untersuchten Kinder auf. Autistische Wesenszüge wurden bei 13% bzw. 11% im Alter von 19-20 Jahren beobachtet.

- *Prospektive randomisierte Studie zum Einfluss der ersten US-Untersuchung* [Höglund Carlsson et al. 2016]: In einer schwedischen Studie (1999-2003) erfolgte die erste pränatale US-Untersuchung bei 14.726 Schwangeren mit 12-14 Wochen und bei 14.726 mit 15-18 Wochen. In beiden Gruppen entwickelten 1,2% ein ASD.

- *Retrospektive Fall-Kontroll-Studie* [Grether et al. 2010]: 362 Kinder mit ASD wurden mit 393 Kindern ohne ASD verglichen. Die Kinder wurden in Krankenhäusern einer Versicherung (Kaiser Permanente) von 1995-1999 geboren und behandelt. Pränatale US-Untersuchungen (ohne Doppler) erfolgten während des 1., 2. und 3. Trimenons bei Kindern mit und ohne ASD ähnlich häufig. Kritisiert wird an dieser Studie, dass das Gestationsalter bei vielen Kindern nur grob geschätzt und nur 29% (ASD) bzw. 27% der Kinder im 1. Trimenon untersucht wurden [Williams & Casanova 2010].

- *Einfluss von genetischer Veranlagung und US auf den Schweregrad von ASD* [Webb et al. 2016]: Retrospektiv entwickelten Jungen mit ASD und ASD-typischer genetischer Veränderung ausgeprägtere Störungen des verbalen IQ, des sozial-affektiven Verhaltens und der Neigung zu repetitivem Verhalten, wenn eine pränatale US-Untersuchung im 1. Trimenon erfolgte – im Vergleich zu Jungen mit ASD und des gleichen genetischen Risikos ohne frühe US-Untersuchung.“

## **5. Kognitive Entwicklung und Verhaltensstörungen**

“- Die Kinder der unter „Geburtsgewicht“ und „Autismus“ genannten australischen Studie (eine US-Untersuchung vs. 5 Untersuchungen mit 18-38 Wochen plus Doppler) wurden während der ersten 8 Jahre nach der Geburt bezüglich ihrer kognitiven Entwicklung und ihres Verhalten untersucht [Newnham et al. 2004]. Entwicklungsstörungen (Denver-Test) waren bei den intensiv untersuchten Kindern mit 3 Jahren (26 vs. 22%), Verhaltensstörungen (einschl. hyperkinetischen Störungen) mit 5 Jahren – nicht signifikant - häufiger (22 vs. 20%). Neurologische Entwicklung, Sprech- und Sprachfähigkeit waren in beiden Gruppen gleich. Die Inzidenz von hyperkinetischen Störungen (ADHS) wurde nicht separat mitgeteilt.

- Eine schwedische Studie verglich kognitive Fähigkeiten von 1973-1978 geborenen Männern im Alter von 18 Jahren (Untersuchung der Wehrdiensttauglichkeit), deren Mütter in Kliniken versorgt wurden, die bereits pränatale US-Untersuchungen (ab der 17. Woche) durchführten oder nicht. Nach pränataler US-Untersuchung war das Risiko zu „suboptimaler“ Intelligenz erhöht (Odds ratio 1,28) [Kieler et al. 2005]. Die Schwäche der Studie liegt darin, dass die Ergebnisse durch regionale und soziale Unterschiede beeinflusst sein können.
- In einer weiteren schwedischen Studie wurden schwangere Frauen zwischen 1985 und 1987 randomisiert einer Gruppe mit (15 Schwangerschaftswochen) oder ohne pränatale US-Untersuchung zugeordnet [Ståhlberg et al. 2009]. Im Alter von 15-16 Jahren waren die Schulleistungen nach pränatalem US geringfügig (nicht signifikant) schlechter als bei den Schülerinnen und Schülern ohne US.“

## **6. Gehör und Sehfähigkeit**

„Norwegische und schwedische Studien von Kindern, die pränatal 1979-1981 bzw. 1985-1987 mit US untersucht wurden, ergaben keinen Einfluss auf das Gehör und die Sehfähigkeit [Salvesen 2007]. Die o.g. australische Studie (US einmal mit 18 Wochen vs. mehrmals) ergab im Alter von 20 Jahren keinen Einfluss der pränatalen US-Intensität auf die Sehfähigkeit und Optik der Augen [Forward et al. 2014].“

## **7. Schizophrenie und andere Psychosen**

„In Schweden wurden zwischen 1973-1978 geborene Kinder unterteilt nach pränataler Versorgung und Geburt in Kliniken, die bereits pränatale US-Diagnostik durchführten (ab 18 Wochen) oder nicht [Ståhlberg et al. 2007]. Bei Männern stieg das Risiko zur Entwicklung einer Schizophrenie nach pränatalem US um 58%, bei Frauen um 26% an (keine Unterschiede bei anderen Psychosen). Die Aussage ist aber begrenzt, da regionale und soziale Unterschiede eine wesentliche Rolle spielen können.“

## **8. Leukämien und Hirntumoren**

„Von 1993 bis 2011 hat die Häufigkeit von Leukämien im Kindesalter um 27%, von Hirntumoren um 52% zugenommen [Robert-Koch-Institut 2015]. Eine schwedische Studie zum Einfluss von pränatalen US-Untersuchungen in den Jahren 1973-1989 ergab keine Zunahme des Risikos von Lymphatischer oder Myeloischer Leukämie [Naumburg et al. 2000], eine weitere schwedische Studie (pränataler US 1975-1984) keine Zunahme von kindlichen Hirntumoren [Ståhlberg et al. 2008], eine US-amerikanische Studie keinen Anstieg des Risikos zu Akuter lymphatischer Leukämien von 1989-1992 geborenen Kindern [Shu et al. 2002]. Frühere, von Salvesen [2007] analysierte Studien, zeigten ebenfalls kein erhöhtes Risiko von malignen Erkrankungen nach pränatalem US. Allerdings erfolgten die pränatalen US-

Untersuchungen mit Schallintensitäten von maximal 94 mW/cm<sup>2</sup> und nicht im 1. Trimenon.“

### **9. Links-Händigkeit („Nicht-Rechts-Händigkeit“)**

„Salvesen (2011) analysierte drei skandinavische Studien zum Einfluss von 1979-1987 durchgeführten pränatalen US-Untersuchungen (Gestationsalter 15-20 Wochen) auf die Häufigkeit von „Nicht-Rechtshändigkeit“ von insgesamt 8.865 Kindern im Alter von 8-14 Jahren. Die Häufigkeit stieg bei den Jungen in der US-Gruppe um 20%, bei den Mädchen um 10% an. Besonders ausgeprägt war die Wirkung von pränatalem US bei Jungen, wenn die Diagnostik vor 19-22 Schwangerschaftswochen erfolgte (Jungen +30%, Mädchen +6%). Im 1. Trimenon wurde in Skandinavien bis 1987 nur selten pränatale US-Diagnostik durchgeführt.“