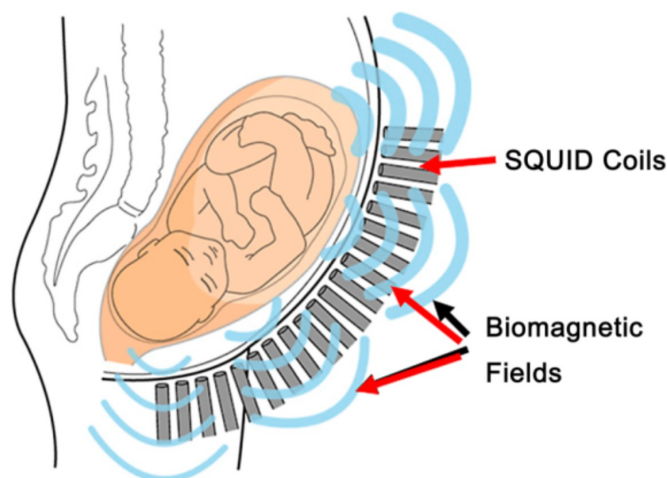


Diabetes: Gibt es eine fetale Programmierung für Zuckerkrankheit?

Zuckertests zeigen, dass es zu einer Veränderung der fetalen Hirnantwort kommt, nachdem die Mutter Glucose zu sich genommen hat. Dabei ist die Hirnantwort bei Kindern von Müttern mit Schwangerschaftsdiabetes eine andere als bei Kindern von Müttern ohne Schwangerschaftsdiabetes. Die Zusammenhänge erforschen Tübinger Wissenschaftler mithilfe der Magnetenzephalographie. Damit kann generell die Insulin-Wirkung auf das Gehirn untersucht werden.

Gestationsdiabetes ist eine spezielle Form der Zuckerkrankheit, die während der Schwangerschaft auftreten kann und sich nach der Geburt meistens wieder zurückbildet. Der Diabetes äußert sich in erhöhter Insulinresistenz. Das heißt, die normalerweise durch Zucker ausgelöste Produktion des Hormons Insulin findet zwar statt, es kann den Zuckerstoffwechsel jedoch nicht im üblichen Ausmaß steuern. Möglicherweise prägt der Schwangerschaftsdiabetes den Fetus durch die Koppelung des Stoffwechsels von Mutter und Kind und erhöht das Risiko, im späteren Leben Übergewicht und andere Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes zu entwickeln. Eine Tübinger Forschergruppe um Prof. Dr. Hubert Preißl erforscht diese Zusammenhänge mithilfe der fetalen Magnetenzephalographie (fMEG). Damit werden die magnetischen Signale des Gehirns gemessen.



156 Sensoren befinden sich in der Schale des fMEG, in die sich die Mutter mit dem Bauch hineinlehnt. Zur Bestimmung der Kindslage und Anordnung der Stimulussender für Ton- und Lichtsignale wird vor der MEG-Aufzeichnung ein Ultraschall gemacht.

© Universitätsklinikum Tübingen

Preißl, von Haus aus Physiker, setzt das MEG bereits seit Langem ein, um die Wirkung von Insulin auf das Gehirn zu erforschen. Er erklärt die Vorteile des Verfahrens speziell bei Feten: „Das fMEG ist ideal, um die Gehirnaktivität des Fetus zu messen, denn es ist eine nichtinvasive Methode, bei der die Signale von außen durch den Bauch der Schwangeren detektiert werden. Zur Untersuchung fetaler Gehirnentwicklung kann auch Magnetresonanztomografie eingesetzt werden. Aber diese

Methode erfordert, dass der Fetus und die Mutter magnetischen Feldern ausgesetzt sind." Bei dem Tübinger fMEG sind 156 Sensoren in einer Schale angeordnet, die körpergerecht für Schwangere geformt ist. „Damit verfügen wir über 156 Kanäle, mit denen wir das Magnetfeld messen, wobei die magnetischen Signale des mütterlichen und fetalen Herzens herausgerechnet werden“, so Preißl.

Fetale Gehirnaktivität kann mit dem fMEG nichtinvasiv untersucht werden



Prof. Dr. Hubert Preißl hat zum Sommersemester 2015 die Professur für Zentralnervöse Ursachen des Typ-2-Diabetes im Fachbereich Pharmazie und Biochemie der Universität Tübingen übernommen.

© Universität Tübingen / Friedhelm Albrecht

Zusammen mit Prof. Dr. Andreas Fritsche von der Diabetologie des Universitätsklinikums Tübingen und der Universitätsfrauenklinik Tübingen zeigt Preißl in einer aktuellen Studie mithilfe des fMEG, dass das fetale Gehirn bei Schwangeren mit Gestationsdiabetes (Schwangerschaftsdiabetes) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe mit gesunden Schwangeren nach dem Trinken von Glucose-Lösung verzögert auf akustische Reize reagiert. Das ist für Preißl ein Indiz dafür, dass die fetale Hirnfunktion vom mütterlichen Stoffwechsel beeinflusst wird. Preißl geht davon aus, dass die erhöhte Glucose-Konzentration auch beim Fetus zu einer erhöhten Insulinproduktion führt. Bereits in früheren Arbeiten konnten Preißl und seine Kollegen mithilfe von MEG-Messungen zeigen, dass Insulin die Gehirnaktivität beeinflusst und zwar interessanterweise in Arealen, die das Essverhalten beeinflussen. „Es ist bereits seit den 70er Jahren bekannt, dass es im Gehirn Insulin-Rezeptoren gibt. Die Insulinwirkung betrifft mehrere Hirnregionen. Neben dem Hypothalamus, der unter anderem das Essverhalten steuert, sind dies auch Areale des frontalen Cortex, in denen die kognitive Kontrolle und das Belohnungssystem verortet sind“, sagt Preißl.

Seine Theorie: Ein durch Gestationsdiabetes erhöhter Zucker- und Insulinspiegel bei Mutter und Kind könnte dazu führen, dass bei dem Kind bereits im Uterus eine Insulinresistenz angelegt wird. Diese könnte in späteren Jahren zu einem erhöhten Risiko für Übergewicht, Diabetes und andere Stoffwechselstörungen wie das metabolische Syndrom führen. Noch sei es viel zu früh, um kausale Zusammenhänge herzustellen, betont Preißl. Er hält diese jedoch für möglich. „Wir stehen mit unserer Forschung noch ganz am Anfang, gerade, was die langfristigen Auswirkungen von Gestationsdiabetes auf das Kind angeht. Außerdem ist das fMEG derzeit nicht für diagnostische Untersuchungen geeignet. In unserer Humanstudie konnten wir nun jedoch zum ersten Mal einen Zusammenhang herstellen und werden diesen weiter untersuchen“, so der Forscher.

Prädisposition für Stoffwechselerkrankungen vielleicht schon im Fetus angelegt



Im Sommer 2009 nahm am Tübinger Universitätszentrum das erste fetale Magnetenzephalographie (fMEG-)Zentrum zur Untersuchung der funktionellen Gehirnentwicklung bei Feten den Betrieb auf. Das Gerät ermöglicht den Schwangeren während der Messungen eine entspannte Körperhaltung.

© Universitätsklinikum Tübingen

Dafür sitzt Preißl an einer bestens geeigneten Schnittstelle. Preißl hat im April 2015 an der Universität Tübingen eine Brückenprofessur für zentralnervöse Ursachen des Typ-2-Diabetes

erhalten. Diese ist zwar im Fachbereich Pharmazie und Biochemie an der Universität Tübingen verortet, bildet jedoch die Verbindung zum Münchener Helmholtz-Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen am Standort Tübingen. Hier ist Preißl seit 2011 Leiter der Arbeitsgruppe „Metabolic Neuroimaging“. Darüber hinaus ist er seit 2011 auch Mitglied des Exzellenzclusters CIN und seit 2007 wissenschaftlicher Leiter des Zentrums für fetale Magnetenzephalografie in Tübingen. Den Nukleus für Preißls Arbeit bildet jedoch die Zugehörigkeit zum DZD, dem Deutschen Zentrum für Diabetesforschung, das vom BMBF finanziert wird. Am DZD wird im Rahmen eines translationalen Forschungsansatzes nach neuen Strategien zur Vorbeugung und Therapie von Diabetes gesucht. „Das funktioniert nur, wenn unterschiedliche Disziplinen und Forschungseinrichtungen auf gleicher Augenhöhe zusammenarbeiten. Lokal sind dies insbesondere die Kooperationen mit Professor Fritsche und Professor Häring aus der Inneren Medizin und Professor Wallwiener und Dr. Kiefer-Schmidt aus der Universitätsfrauenklinik, national die Kooperation mit Professor Brüning vom Max-Planck-Institut für Stoffwechselforschung in Köln“, sagt Preißl.

Fachbeitrag

02.12.2015

leh

BioRegio STERN

© BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

Weitere Informationen

Prof. Dr. Hubert Preißl

Tel.: 07071 29-87704

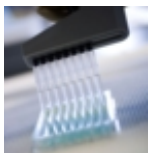
E-Mail: [hubert.preissl\(at\)uni-tuebingen.de](mailto:hubert.preissl@uni-tuebingen.de)

► [Universitätsklinikum Tübingen](#)

Der Fachbeitrag ist Teil folgender Dossiers



Diabetes, die immer noch unterschätzte Gefahr



Gesundheitliche Prävention durch bessere Diagnostik

Medizintechnik

Entwicklungsbiologie

Diabetes

Gehirn