

Was denkt der Fötus im Mutterleib?

Ein Kaiserschnitt darf nicht zu spät, soll aber auch nicht zu früh vorgenommen werden. Neue Monitoringtechniken liefern bessere Grundlagen für die Entscheidung.

Von **Walter Jägi, Tübingen**

«Wir möchten gerne wissen, was der Fötus denkt», sagt Burkhard Schauf, Oberarzt in der Maternité der Universitäts-Frauenklinik im süddeutschen Tübingen. Und zwar möchten die Geburtshelferinnen und -helfer das von aussen feststellen können, ohne einen Eingriff und ohne den Einsatz von Strahlen.

Informationen über die Hirnaktivität des Ungeborenen wären sehr willkommen als zusätzliche Hinweise über dessen Wohlergehen. «Heute haben wir Informationen über die Herzrhythmusfrequenz und über das Blut, aber keine direkten Messwerte über den Zustand des Hirns», erklärt Schauf.

Von den Daten des Monitorings hängt es ab, ob und wann die Ärzte eingreifen müssen, zum Beispiel durch einen Kaiserschnitt. Man möchte vermeiden, dass ein Kind unötigerweise zu früh zur Welt kommt, braucht aber möglichst viele und sichere Informationen, um abzuschätzen, ob die Geburt verzögert werden darf oder nicht. «Geduld ist bei der Geburtshilfe eine Tugend. Bei einer Frühgeburt ist jeder Tag, den wir warten können, ein Gewinn für das Kind», sagt Schauf am Hightech-Isolierbettchen eines Babys, das in der 24. Schwangerschaftswoche mit einem Gewicht von ganzen 380 Gramm zur Welt gekommen ist.

Hirnaktivität via Magnetfeld

Im Herbst soll in Tübingen ein Gerät in Betrieb genommen werden, mit dem sich die Hirntätigkeit eines Fötus von aussen messen lässt. Es wurde von verschiedenen Instituten der Universitäten Tübingen und Little Rock (Arkansas, USA) entwickelt. Normalerweise wird ein Elektroenzephalogramm (EEG) gewonnen, indem Elektroden auf der Kopfhaut des Patienten befestigt werden, die vom Hirn ausgehende elektrische Signale aufnehmen und über ein ganzes Kabelsystem an das EEG-Gerät leiten.

Im Mutterbauch geht das nicht, die Hirnsignale des Kindes sollen drahtlos aufgefängt werden. Dazu nutzt man die Tatsache, dass zu jedem elektrischen Strom ein Magnetfeld gehört. Dieses Magnetfeld wird durch die diversen Grenzschichten zwischen dem Hirn des Fötus und dem Sensor auf dem Bauch der Mutter weniger abgeschwächt und verzerrt als das elektrische Signal. Das neue Gerät ist

in der Lage, via Magnetfeld von aussen die Hirnaktivität des Ungeborenen zu messen, statt eines Elektroenzephalogramms macht es ein Magnetenzephalogramm.

«Ein neugeborenes Kind erkennt beispielsweise die Stimme seiner Mutter, also muss es vor der Geburt schon eine Menge gelernt haben», sagt Schauf. Die Ärzte möchten nun wissen, wie diese Entwicklung des Hirns verläuft, um dann bei einer Risikoschwangerschaft exakt verfolgen zu können, ob alles stimmt. Bereits seit langem ist aus Versuchen bekannt, dass ein Fötus mit Hirnaktivität reagiert, wenn ein starker Licht- oder Tonreiz auf den Bauch der Mutter einwirkt. Vielleicht verspürt

der kleine Mensch auch schon Schmerzen oder Angst. Die Reaktionsgeschwindigkeit des kleinen Hirns nimmt mit fortschreitender Schwangerschaft zu und ist ein Mass für den Reifegrad, eine Skala dafür wird aber erst noch zu erstellen sein.

Kabelloses Überwachungsgerät

Mit 2500 Geburten jährlich – davon zwei Drittel Risikogeburten – ist die Universitäts-Frauenklinik Tübingen eine der grössten Geburtskliniken in Deutschland. Die Spezialisten dort beteiligen sich (auch abgesehen von dem künftigen Magnetenzephalogramm) regelmässig mit Anregun-

gen und Praxistests an der Entwicklung neuer Monitoringtechniken. Dabei arbeiten die Hebammen und Ärzte seit Jahren besonders mit dem Elektronikkonzern Philips zusammen, der in der Nähe von Stuttgart eine Fabrik für medizintechnische Geräte betreibt.

Eine aus der Klinikpraxis entstandene Neuheit ist beispielsweise ein Überwachungsgerät für Schwangere, das kabellos arbeitet. Die Sensoren werden mit einem elastischen Gurt befestigt, sie übermitteln die Messwerte drahtlos an eine Basisstation, ähnlich wie bei einem kabellosen Dect-Telefon. Die Frau kann sich 100 Meter rund um die Basisstation frei bewegen,

auch unter der Dusche oder bei einer Wassergeburt in der Wanne. Die so genannten CTG-Daten (Cardio-Toko-Grafie, z. B. Herzfrequenz, Sauerstoff im Blut, Wehen) lassen sich zentral auf dem Bildschirm im Stationszimmer darstellen. Das Personal kann ständig auf einen Blick sehen, wie es den Müttern und Kindern geht, unnötige Hektik in den Gebäuräumen lässt sich vermeiden. Von den Geburtshelfern geschätzt wird als weitere Neuheit auch ein Gerät, mit dem sich die Herzrhythmusfrequenzen erfassen lassen – bisher waren sie nie ganz sicher, ob sie jeden der drei separat gemessen hatten.

Elektronische Archivierung

Patientenmonitoring spielt nicht nur in den Gebäuräumen eine grosse Rolle, auch in Operationssälen, Notfallstationen und auf vielen Abteilungen werden immer mehr Daten kontinuierlich erfasst und ausgewertet. Die Gerätehersteller bemühen sich, viele Informationen auf kleinem Raum darzustellen. Wo vor kurzem noch eine ganze Reihe von Monitoren einzelne Messwerte anzeigten, stehen jetzt Kombibildschirme mit standardisierter Oberfläche, die eine schnelle Übersicht geben. Statt vieler Kabel und Schläuche sollen künftig Sensoren mit Mehrfachfunktionen die Daten des Patienten erfassen, was die Pflege vereinfacht und die Sicherheit der Handhabung erhöht.

Ein Trend geht ausserdem dahin, das Monitoring auf den Heimbereich auszuweiten. Philips macht bereits in den USA, den Niederlanden und Deutschland Versuche mit der telemedizinischen Betreuung von Herzpatienten ausserhalb der Spitäler.

Die Daten der Überwachungsgeräte dienen auch der Dokumentation: Wo früher Berge von Krankengeschichten und Röntgenaufnahmen abgelegt werden mussten, werden heute elektronische Archivsysteme betrieben. Der Zugriff auf die Daten ist schneller und sicherer.

Medizintechnik ist heute weltweit ein Markt von jährlich 290 Milliarden Dollar, die bildgebenden Verfahren, die Überwachungssysteme und die Informatik machen zusammen ein Drittel davon aus. Das Wachstum beträgt fünf bis sieben Prozent, wie Jouko Karvinen, Chef der Medizintechniksysteme bei Philips, kürzlich vor Journalisten erklärte.

Ist die Medizintechnik also mitverantwortlich für die Zunahme der Gesundheitskosten? Nein, sagen sowohl die Philips-Manager als auch die Ärzte in Tübingen. Bildgebende und Monitoringssysteme hätten die Qualität der Diagnosen enorm verbessert. Und ohne die Rationalisierungsgewinne durch die neuen Geräte liesse sich die medizinische Betreuung mit dem gegenwärtigen knappen Personalbestand gar nicht aufrechterhalten.

Chinesische Forscher testen den Nutzen von Akupunktur

Mit grossen Investitionen strebt China in der Forschung westliche Standards an, zum Beispiel in Medizin und Physik.

Von **Barbara Vonarburg, München**

«Ich bin Neurologin und behandle in erster Linie Schlaganfallpatienten», erklärt Ming Liu. Die 49-Jährige hat in China studiert, mehrere Jahre in Grossbritannien geforscht und arbeitet nun als Professorin im Universitätsspital in Chengdu in der chinesischen Provinz Sichuan. Sie war eine der Ersten, die in China die evidenzbasierte Medizin einführten, die sich auf die besten zur Verfügung stehenden Daten stützt. An einem europäischen Wissenschafterkongress letzte Woche in München berichtete Ming Liu über ihre Erfahrungen.

Die meisten chinesischen Ärzte und Patienten hätten keine Zweifel, dass Akupunktur nach einem Schlaganfall den Patienten helfe, erzählte die Forscherin. Die Methode werde eingesetzt, um Sprache, Bewegung und andere Funktionen zu verbessern. «Doch ist Akupunktur tatsächlich wirksam bei der Behandlung dieser Patienten?», fragte sich Ming Liu und beschloss, eine systematische Untersuchung nach den Grundsätzen der evidenzbasierten Medizin zu machen.

Sie analysierte fast 30 bestehende Studien, in denen Patienten nach einem Schlaganfall eine richtige Akupunktur erhielten, eine vorgetäuschte oder gar keine. «In China mangelt es nicht an der Zahl der Studien», fasst Ming Liu zusammen. Aber die Qualität der meisten von ihr analysier-

ten Untersuchungen sei schlecht gewesen. Ein Hauptproblem lag bei der zufälligen Zuteilung der Patienten zu einer der verschiedenen Gruppen. «Wie wichtig eine echte Randomisierung ist, wird weitgehend ignoriert», sagt die Neurologin.

Besonders in den Spitälern für traditionelle chinesische Medizin wollten manche Patienten nicht auf Akupunktur verzichten und akzeptierten deshalb eine Zuteilung zur Kontrollgruppe nicht. Und eine vorgetäuschte Akupunktur sei in China aus kulturellen Gründen schwierig, erklärt Ming Liu. Sie gab deshalb den Anstoss zu einer neuen Studie mit über 800 Patienten, die nach besten Standards durchgeführt wurde.

Keine Alternative

Das vorläufige Resultat der bisherigen Untersuchungen: «Zurzeit gibt es nicht genug Anhaltspunkte, die für den routinemässigen Einsatz der Akupunktur nach Schlaganfällen sprechen», zieht Ming Liu Bilanz. Die Therapie sei zwar viel versprechend, ihr Nutzen sei statistisch aber nicht signifikant erwiesen. Doch Akupunktur sei eine sichere, günstige und breit akzeptierte Therapie in China. Und weil es zurzeit für die meisten chinesischen Patienten nach einem Schlaganfall keine andere Rehabilitationsmöglichkeit gebe, könne die Akupunktur in der Praxis nach wie vor ihren Platz haben. Aber: «Es braucht weitere qualitativ hoch stehende Studien.»

Dass sich Chinas Forschung immer mehr westlichen Standards angleichen wird, davon sind Experten überzeugt. Nicht nur die chinesische Wirtschaft entwickle sich in atemberaubendem Tempo, auch in der Wissenschaft seien die rasanten Veränderungen beeindruckend, sagt Rainer Höll von der deutschen Robert-Bosch-Stiftung, Organisator der Veranstaltung mit chinesischen Spitzenwissenschaftlern am Kongress in München.

Viele Europäer seien sich dieser Entwicklung zwar bewusst, sie hätten aber noch nicht gemerkt, dass es in China bereits heute Weltklasseforschung gebe. «Wissenschaftler in China haben eine Stufe erreicht, die viele Europäer überraschen mag», urteilt Rainer Höll. «Und da wird noch viel mehr kommen.» Die chinesische Regierung investiert stark in Forschung und Entwicklung. Für dieses Gebot plant sie bis zum Jahr 2020 gemäss



BILD CHINA PHOTOS/GETTY IMAGES

Tradition: Akupunktur ist in China sehr beliebt.

Kohlenwasserstoffee auf Titan gefunden

Los Angeles. – Wissenschaftler haben auf dem Saturnmond Titan Hinweise auf riesige Kohlenwasserstoffseen entdeckt. Es gebe eine richtige Häufung derartiger Seen in der Nähe des Titan-Nordpols, berichteten die Forscher am Montag. Die von der internationalen Sonde Cassini entdeckten Seen haben eine Länge von 10 bis 100 Kilometern. Der Titan ist einer von zwei Monden im Sonnensystem, die eine erdähnliche Atmosphäre haben. (AP)

Elefanten zieht es nicht in die Höhe

Oxford. – Bei ihren Streifzügen vermeiden es Elefanten, auf Hügel zu steigen. Der Grund liegt im enorm hohen Energieverbrauch während der Kletterei, finden britische Forscher. Sie haben während neun Jahren im nördlichen Kenya die Wanderschaft von bis zu 30 Dickhäutern mit GPS-Sendern verfolgt. Dabei hielten sich die Tiere vor allem im Flachland auf. Auch reichhaltige Nahrungsquellen in der Höhe ignorierten sie. «Energiekalkulationen deuten darauf hin, dass sogar kleinere Hügel beträchtliche Hindernisse für schwere Tiere darstellen», schreiben die Forscher. Um 200 Höhenmeter zurückzulegen, mit jedem Schritt einen Meter, müssten die Elefanten eine Stunde zusätzlich fressen. Diese Art von Kletterei kostete die Tiere 25-mal mehr Energie, als in der Ebene zu gehen. (b&c)

«Current Biology», Bd. 16, S. R527