

Annika Bangerter

Es gibt nur ein Organ, das uns temporär begleitet: die Plazenta. Spielt sie während der Schwangerschaft die zentrale Rolle für das gesunde Wachstum des Ungeborenen, endet ihre Funktion mit der Geburt des Kindes abrupt. Wird der etwa 500 Gramm schwere Mutterkuchen nicht im Garten verbuddelt oder – was entgegen allen wissenschaftlichen Belegen immer mal wieder angepriesen wird – verspeist, endet er in den allermeisten Fällen im Müll. Vermutlich deshalb ist die Plazenta das am wenigsten erforschte menschliche Organ. Doch das ändert sich gerade.

Immer mehr Studien weisen darauf hin, dass der Einfluss der Plazenta weit über die Schwangerschaft anhält. Im Mai hat beispielsweise eine Studie, veröffentlicht im Fachjournal «Nature Communications», aufgezeigt, dass die Plazenta einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung von Schizophrenie haben kann. Daniel Weinberger, Hauptautor und Direktor des Lieber Institute for Brain Development in Baltimore (USA), sagt dazu: «Die allgemein verbreitete Ansicht über die Ursachen der Schizophrenie ist, dass genetische und umweltbedingte Risikofaktoren direkt und nur im Gehirn eine Rolle spielen, aber diese neuesten Ergebnisse zeigen, dass die Gesundheit der Plazenta ebenfalls entscheidend ist.»

#### Der perfekte Austausch zwischen Mutter und Kind ist anfällig

Dieser Befund ist kein Einzelfall. Im Gegenteil. Wie gut die Plazenta das Baby mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt, die Abfallstoffe abtransportiert und Krankheitserreger fernhält, legt den Grundstein für die spätere Gesundheit eines Menschen. Der Mutterkuchen hat Einfluss auf spätere Herzkrankheiten, Asthma, Essstörungen oder verschiedene Krebsarten. Fachleute nennen dies die fetale Programmierung.

«Aufgrund des weitreichenden Einflusses der Plazenta erfährt deren Forschung momentan einen regelrechten Hype», sagt Christiane Albrecht. Sie ist Professorin am Institut für Biochemie und Molekulare Medizin an der Universität Bern und untersucht den Nährstoffaustausch zwischen Mutter und Kind seit Jahren.

Dafür spenden Mütter aus Berner Spitälern die Plazenten nach der Geburt. Albrecht und ihr Team isolieren daraus Zellen und legen Zellkulturen an. Die Forschenden fokussieren dabei auf die Plazentaschranke, welche die Barriere zwischen dem mütterlichen und dem kindlichen Blut bildet und darüber bestimmt, welche Substanzen eintreten respektive abgewiesen werden.

Christiane Albrecht und ihr Team untersuchen, wie Transportproteine wichtige Nährstoffe wie Cholesterin, Glucose, Aminosäuren und Eisen von der Mutter zum Kind bringen. «Bestimmte Substanzen kennen nur einen Weg – etwa das Eisen. Die Mutter versorgt ihr Baby selbst dann noch mit Eisen, wenn sie selbst schon an Eisenmangel leidet und bereits anämisch wird», sagt Albrecht.

Der Weg des Eisens funktioniert wie eine Einbahn: Aufgrund der speziellen Ausrichtung von Eisentransportern in der Plazenta wird Eisen nur in Richtung Fötus transportiert, nicht aber zurück zur Mutter. Anders zeigt sich dies bei gewissen Abfallstoffen, die vom Kind kommen und der Fötus selber nicht ausscheiden kann: Für diese stehen Transportmechanismen bereit, die ebenfalls nur eine Richtung kennen – jene vom Fötus zur Mutter.

Geforscht wird derzeit daran, ob es gewisse Substanzen gibt, die sowohl zum Fötus als auch wieder zur Mutter zurück transportiert werden können. Forschende vermuten, dass dies bei



Ein Fötus in der 25. Schwangerschaftswoche: Über die Plazenta wird das Baby mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt.

Bild: Science Photo Library / Getty Images

# Ein Organ wird entdeckt

Kein anderes Organ ist so schlecht erforscht wie die Plazenta. Doch das ändert sich gerade. Ihr Einfluss ist immens.

Cholesterin und Glucose in bestimmten Schwangerschaftsperioden der Fall sein könnte. Sie gehen von einem Schutzmechanismus aus, damit beim Fötus Cholesterin und Glucose reguliert werden kann.

Es sind hochkomplexe Abläufe, die sich zwischen Mutter und Kind abspielen. Entsprechend viele Möglichkeiten gibt es, dass in der Plazenta etwas falsch programmiert wird oder schiefgeht. Auch bei mehr als der Hälfte aller Frühgeburten geht man davon aus, dass sie auf Problemen der Plazenta beruhen.

Die Perfektion zwischen Mutter und Kind kann auf unterschiedlichste Art und Weise gestört werden. Etwa durch Stresshormone, durch Unter-, aber auch Überernährung in der Schwangerschaft, durch Alkohol und

Nikotin, aber auch durch Wirkstoffe von Medikamenten.

#### Medikamente lassen sich im Labor an gespendeten Plazenten testen

Sei es die Lutschtablette gegen Halsschmerzen oder der Hustensirup: Schwangeren wird in der Packungsbeilage meistens davon abgeraten. Aus ethischen Gründen verbietet sich eine Studie über die Wirksamkeit von Medikamenten an jenen Frauen, in deren Bauch ein Kind heranwächst. Zu viel steht auf dem Spiel: das Leben und die Gesundheit des Ungeborenen. Doch auch Schwangere erkranken oder leiden an einer chronischen Krankheit. Wie sie also behandeln?

In der Regel stützen sich Ärztinnen und Ärzte auf das Erfahrungswissen

ab. Sie sprechen dann von «off-label», was bedeutet, dass die Zulassung des entsprechenden Medikaments für Schwangere nicht vorliegt, aber die bereits gemachten Erfahrungen auf keinen negativen Effekt hinweisen.

Diesbezüglich kommt der Plazentaforschung vermehrt eine bedeutende Rolle zu. Forschende wie Christiane Albrecht und ihr Team testen mit der sogenannten Plazentaperfusion, welche Giftstoffe oder Arzneimittel in den Kreislauf des ungeborenen Kindes vordringen. Bei dieser Methode übernehmen sie gespendete Plazenten direkt aus dem Kreissaal. Im Labor halten sie diese für einige Stunden am Leben, indem sie ihnen Sauerstoff und Nährstoffe zuführen.

Bei der Plazentaperfusion simulieren die Forschenden den mütterlichen

und kindlichen Blutkreislauf, der durch die Plazenta fließt. Dadurch ist es ihnen möglich, die Wechselwirkungen zu untersuchen. «Wir können testen, ob ein bestimmter Wirkstoff eines Medikaments die Plazentaschranke überwindet und den Fötus erreicht oder nicht», sagt Albrecht.

#### Weshalb die Pharma zögerlich ist

Weltweit gibt es nur wenige Wissenschaftsteams, die diese Methode beherrschen. Die heutige ausgeklügelte, doppelseitige Plazentaperfusion hat ein Kollaborationspartner von Christiane Albrecht, der mittlerweile emeritierte Berner Professor für Frauenheilkunde Henning Schneider, entwickelt. «Damit können wir erste verlässliche Aussagen über den Wirkstofftransfer von der Mutter zum Fötus machen», sagt Albrecht.

Doch weshalb greift die Pharma nicht auf diese Methode zurück und testet Medikamente? Dafür gebe es verschiedene Gründe, sagt die Berner Biochemikerin und Molekularbiologin. Einer ist, dass nach der Perfusion die Wirkstoffe dennoch in klinischen Studien – sprich an Schwangeren – getestet werden müssen.

Dazu komme, dass eine Plazentaperfusion aufwendig, teuer und nicht allzu oft von Erfolg gekrönt sei. «Selbst trainierten Mitarbeitenden gelingt nur etwa jede dritte Perfusion», sagt Albrecht. Zu oft enthält das Gewebe Risse, die von aussen nicht sichtbar sind und



«Aufgrund des weitreichenden Einflusses der Plazenta erfährt deren Forschung momentan einen regelrechten Hype.»

#### Christiane Albrecht

Professorin am Institut für Biochemie und Molekulare Medizin an der Universität Bern

erst bei der Perfusion Probleme bereiten. Eine Plazentaperfusion dauert zwischen vier und sechs Stunden, wenn das Team von Albrecht herausfinden will, ob ein Wirkstoff eines Medikaments von der Mutter aufs Kind übergeht, ob er abgebaut wird oder in der Plazenta hängen bleibt.

Mittlerweile widmen sich Plazentaforschende auch vermeintlich reibungslosen Schwangerschaften. «Das Ziel ist, dass wir aufgrund bekannter genetischer oder epigenetischer Veranlagung bereits in der Schwangerschaft Gegensteuer für bestimmte Krankheiten geben können», sagt Christiane Albrecht. Etwa, indem während der Schwangerschaft jene Personen identifiziert werden, für die eine erhöhte Gefahr besteht, im späteren Leben an Magersucht oder an einer psychischen Krankheit zu leiden.

Spätestens damit mausert sich das Organ, das lange ein wissenschaftliches Schattendasein gefristet hat, zu einem eigentlichen Zukunftsversprechen.