

# Ein kleines Wundergerät hilft kleinsten Patienten

Ein am Inselspital mitentwickeltes Gerät könnte die Behandlungsmethoden bei zu früh geborenen Kindern revolutionieren. Weil Medikamente damit in Luft gelöst und so eingeatmet werden, verursacht die Aufnahme keine Schmerzen.

Von Susanne Brenner

Mathias Nelle, Leiter der Neonatologie am Inselspital in Bern, hat ausschliesslich mit Neugeborenen zu tun. Geburtshelfer ist er aber nicht – ausser wenn es um die Umsetzung von Visionen geht: «Die Idee für einen Medikamenten-Vernebler stammt eigentlich nicht von mir, sondern von meinem Mitarbeiter Stefan Minocchieri», sagt er. «Aber ich habe mich für dieses Projekt sofort begeistert und entschieden, in diese Forschung und Entwicklung zu investieren.» Heute, nach sechs Jahren Entwicklungsarbeit beim deutschen Kooperationspartner, ist das kleine, unscheinbar wirkende Gerät am Patienten einsatzfähig. Es hat alle bisherigen Anwendungs- und Sicherheitsprüfungen bestanden. In den nächsten Monaten folgt die zweite klinische Anwendungsstudie im Inselspital. Wenn sie die bisherigen Erfolge bestätigt, kann bald eines der grössten medizinischen Probleme bei Frühgeborenen auf eine sanfte Art therapiert werden.

## Wie Atemluft Medikamente transportiert

Herzstück des Verneblers ist eine kreisförmige Metallmembran von rund einem Zentimeter Durchmesser, die mit feinen, fürs blosse Auge nicht sichtbaren Löchern durchsetzt ist. Wird diese Membran in Schwingung gebracht, wird die eingeführte Flüssigkeit in kleinste Teilchen aufgespalten. Diese vermischen sich mit der im Gerät vorhandenen Luft, ein feiner Nebel entsteht. Er ist so fein, dass ihn ein zu früh geborenes Kind durch seine extrem engen Atemwege einatmen kann. In der Lunge angekommen, verteilt er sich im Lungenstamm und in den beiden Lungenflügeln und verflüssigt sich an der Oberfläche der Lungenbläschen wieder. Gebraucht wird dieser «Umwandler» vorerst, um den so

genannten Surfactant in die Lunge eines zu früh geborenen Kindes zu transportieren.

## Die Atemfunktion unterstützen

Bei einem zu früh geborenen Kind ist die Lunge noch nicht ausgereift. Zudem fehlt auch eine fetthaltige Schicht namens Surfactant, die ab der 28. Schwangerschaftswoche gebildet wird und erst ab der 34. Woche ausreichend vorhanden ist. Surfactant ist ein englisches Kunstwort aus surface active agent und heisst übersetzt: grenzflächenaktive Substanz. Sie verringert die Oberflächenspannung der Lungenbläschen, beeinflusst deren Dehnbarkeit und verhindert einen Kollaps der Lungenbläschen am Ende der Ausatmung. Der Surfactant ist wichtig, damit die Lunge bei unreifen und zu früh geborenen Kindern funktionieren kann. Heute kann man diesen Surfactant mit einer Substanz ersetzen, die aus Lungen von Schweinen oder Rindern gewonnen wird. Die Flüssigkeit wird gewöhnlich mit einer Sonde in die Lunge gebracht. Die Kinder müssen dafür intubiert und künstlich beatmet werden. «Derartig aggressive Eingriffe sollten sich auf der Neonatologie künftig erübrigen, da sie negative Auswirkungen auf die Entwicklung des Kindes haben können», argumentiert Mathias Nelle, der mit ethischen Fragen in seinem Beruf äusserst bewusst umgeht. «Das Prinzip der schonendsten und minimalsten Behandlung muss auch den kleinsten Menschen eingeräumt werden.» Dies ist mit dem Surfactant-Vernebler gewährleistet, da der Patient schmerzfrei und aus eigenen Kräften das Medikament aufnehmen kann.

## Bedürfnisse und Lebensrhythmus

Dass auf dieser Abteilung des Inselspitals nach neuen Behandlungsmöglichkeiten

gesucht wird, hat seinen Grund in einem neuartigen Behandlungsverständnis: Die kleinsten, zu früh geborenen Kinder benötigen viel medizinische Hilfe. Umso wichtiger ist es, dass die Eingriffe möglichst verträglich sind. Folgeschäden auf körperlicher oder psychischer Ebene sollten äusserst gering sein. Bereits heute sei man in dieser Hinsicht an einem anderen Punkt als noch vor zehn Jahren, betont Mathias Nelle. Bestätigen können das auch die Pflegeexpertin Lilliane Stoffel und Eva Cignacco, Hebamme und promovierte Pflegewissenschaftlerin. Das Team der Abteilung Neonatologie hat trotz unterschiedlicher Ausbildung und Aufgaben eine gemeinsame Mission: den Patienten und ihren Eltern die beste Betreuung und Behandlung zukommen zu lassen. «Als gelernte Hebamme war ich früher auf die Mutter fixiert. Das Kind war ja nach der Geburt da. Aber bei der Mutter hätte es noch Komplikationen geben können. Deshalb stand sie zunächst im Zentrum meiner Aufmerksamkeit», reflektiert Eva Cignacco ihre frühere Haltung. Heute vertritt die Pflegewissenschaftlerin und Dozentin am Institut für Pflegewissenschaft der Universität Basel einen ganzheitlichen Pflegeansatz. In den vergangenen Jahren hat sie sich zudem intensiv mit dem Schmerzempfinden von Frühgeborenen auseinandergesetzt.

## Schmerzforschung – was Frühgeborene tatsächlich spüren

Aus heutiger Sicht ist kaum zu glauben, dass man noch bis in die 1980er Jahre davon ausging, dass Frühgeborene keinen Schmerz verspüren. Erst zwei 1987 publizierte Studien, die zeigten, dass die Stressreaktionen abnehmen, sobald die Schmerzempfindlichkeit durch Opiate ausgeschaltet wurde, bewirkten ein Umdenken. Darauf wurde häufig Morphin als Schmerzmittel eingesetzt. Doch dieses bei Erwachsenen erprobte Medikament brachte, wie sich später erwies, bei Frühgeborenen nicht immer die erwünschte Schmerzlinderung. Heute weiss man, dass Frühgeborene Schmerzen noch ausgeprägter erleben als Erwachsene. Und zwar weil die Endorphinrezeptoren im aufsteigenden Nervensystem, die dazu dienen, den Schmerzreiz zu unterdrücken, sich erst in den letzten Schwangerschaftswochen entwickeln. Als Folge kann das zu früh Geborene den Schmerz nicht modulieren, was bedeutet, dass der Schmerz ungefiltert und sogar noch verstärkt wahrgenommen wird.

## Wie Säuglinge Schmerz ausdrücken

In den 1990er Jahren begann man in Bern, den Schmerz bei Frühgeborenen systematisch zu erforschen. Der damals leitende

Arzt der Neonatologie am Inselspital stiess dieses Projekt indirekt an, weil er sich auf den Standpunkt stellte, dass die Pflegenden gar nicht wüssten, dass ihre kleinen Patienten wirklich Schmerzen erlitten. «Dieser Provokation mussten wir etwas entgegenhalten», erzählt Liliane Stoffel, Pflegeexpertin und Qualitätsbeauftragte in der Abteilung Neonatologie. «Deshalb entwickelten wir den «Berner Schmerzscore für Neugeborene»». Als Indikatoren von Schmerz wurden folgende Merkmale definiert: Art des Schlafs, des Weinsens, wie lange es braucht, bis sich das Kind beruhigt, Hautfarbe, Gesichtsmimik, Körperausdruck, ob die Atmung regelmässig und normal oder oberflächlich, schnell und unregelmässig ist, oder ob die Herzfrequenz erhöht ist. Am Anfang bestand gewisse Skepsis, ob der «Berner Schmerzscore für Neugeborene» in allen Fällen brauchbar sei. Es musste geklärt werden, wie zuverlässig die Angaben sind, ob alle Indikatoren für die Schmerzbestimmung benutzt werden können, und ob die Resultate objektiv sind. Aus diesem Grund wurden die definierten Schmerzzeichen vom Basler Institut für Pflegewissenschaft wissenschaftlich überprüft. Resultat: Mit diesem Raster kann Schmerz zuverlässig eingestuft werden. Die Pflegeexpertin Liliane Stoffel, die seit vielen Jahren damit arbeitet, erkennt blitzschnell, wenn ihre jüngsten Patienten Schmerzen haben. Weniger erfahrene Pflegenden lernen mit Hilfe der Tabelle «Berner Schmerzscore für Neugeborene», die Schmerzzeichen genau zu beobachten und systematisch zu überwachen.

### Hinterfragen, ob das, was man tut, wirklich richtig ist

Pflegeforschung ist eng mit der Praxis verknüpft. Seit zehn Jahren existiert eine intensive Zusammenarbeit, und seit einigen Jahren gibt es einen Kooperationsvertrag zwischen dem Inselspital und dem Institut für Pflegewissenschaft der Universität Basel. Mathias Nelle unterstützt diese Kooperation aus Überzeugung. «Forschung, Lehre und die klinische Praxis profitieren davon, die Pflege wird besser, effizienter und kostengünstiger.» Zu Kosteneinsparungen führten beispielsweise die Erkenntnisse der Schmerzforschung. Als Folge werden heute in erster Linie nicht medikamentöse Mittel angewendet. Dazu zählen das Einwickeln der Kinder, bestimmte Haltetechniken, damit sich die Frühgeborenen besser spüren, oder dass Eltern die Kinder auf den Körper nehmen. Eines der effizientesten und günstigsten Schmerzmittel ist eine zuckerhaltige Lösung, Saccharose genannt. Alle diese Behandlungen sind wirksam und lösen keine Nebenwirkungen aus.



Frühgeborenes Kind in der Isolette.

Folgedessen müssen keine Schäden behandelt werden, der Patient bleibt insgesamt gesünder.

### Für andere Medikamente einsetzbar

Die Würde des Menschen ist in der Abteilung Neonatologie des Inselspitals Bern ein zentrales Thema. Die kleinsten Patienten werden als vollwertige Menschen wahrgenommen. Sie stehen im Zentrum der gemeinsamen Behandlung. Ihre Fähigkeiten und ihr Lebensrhythmus sind massgebend für Medizin und Pflege. Dass auch die Eltern einbezogen und auch betreut werden müssen, ist heute ebenfalls selbstverständlich. Die Pflegeforschung hat sich in den letzten zehn Jahren vermehrt um die Belange der Neonatologie gekümmert. Dass kürzlich publizierte Studien aus den USA einen direkten Zusammenhang zwischen medizinischen Eingriffen und kognitiven Störungen belegen konnten, zeigt ebenfalls, dass der in Bern gefahrene Kurs der «sanften» Behandlung Erfolg versprechend ist. Der Berner Surfactant-Vernebler ist ein weiterer Schritt auf diesem Weg, ermöglicht er doch eine äusserst «sanfte» Medizin. Denkbar wäre, dass nicht nur der Surfactant, sondern auch andere Medikamente, die heute gespritzt werden, vernebelt und vom Frühgeborenen eingeatmet werden könnten. Und das alles weitgehend schmerzfrei.

**Kontakt:** Mathias Nelle, Abteilungsleiter der Neonatologie, Universitätsklinik für Kinderheilkunde Inselspital, mathias.nelle@insel.ch  
Liliane Stoffel, Pflegeexpertin, Neonatologie, Universitätsklinik für Kinderheilkunde Inselspital, liliane.stoffel@insel.ch  
Eva Cignacco, Pflegewissenschaftlerin und Dozentin am Institut für Pflegewissenschaft der Universität Basel, eva.cignacco@unibas.ch



Kleines Gerät mit grosser Wirkung – eFlow Vernebler für eine neue sanfte Therapie für Frühgeborene: Das Medikament wird über in den Trichter oben rechts zur Membran im Innern (blauer Ring) geführt, wo es vernebelt wird. Über die Öffnung links verlässt das vernebelte Medikament das Gerät und gelangt via Nasenschläuche in die Lunge der kleinen Patienten (s. Bild rechts).

**Information:** Der Surfactant-Vernebler wird im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen dem Inselspital und der Herstellerfirma PARI Pharma in München, einem Spezialisten auf dem Gebiet der Inhalationstherapie, entwickelt.

**Autorin:** Susanne Brenner ist freie Wissenschaftsjournalistin in Gümligen bei Bern, susanne.brenner@bluewin.ch