

Fehlbildungen der Mundpartie: Einfachere Behandlung dank künstlicher Intelligenz

Für Kinder mit Lippen- oder Gaumenspalten ist es nicht immer einfach, die benötigte Behandlung zu bekommen, vor allem in ärmeren Ländern. Forschende der Universität Basel entwickeln deshalb gemeinsam mit der ETH Zürich ein digitales Verfahren, mit dem sich Gaumenplättchen einfacher herstellen lassen - dieses erleichtert den operativen Verschluss der Spalte.

Eine Lippen-Kiefer-Gaumenspalte tritt bei etwa einer von 750 Geburten auf und gehört damit zu den häufigsten angeborenen Fehlbildungen. Heutzutage wird eine Spalte meist im ersten Lebensjahr durch eine oder mehrere Operationen verschlossen. Dies ermöglicht eine normale Nahrungsaufnahme, eine gute Sprachentwicklung und korrigiert das äussere Erscheinungsbild. Das Botnar Research Centre for Child Health (BRCCCH) in Basel fördert nun ein Projekt, das diese Behandlung vereinfacht. Davon sollen vor allem Kinder in einkommensschwachen Ländern profitieren.

Bessere Chancen dank Gaumenplättchen

Die Therapie der Fehlbildung beginnt bereits vor der Operation mit der Herstellung eines Gaumenplättchens aus Kunststoff. Dieses Plättchen wird den Kindern möglichst bald nach der Geburt eingesetzt. Es verschliesst den zur Nase hin offenen Gaumen und vereinfacht dem Säugling das Trinken. Zudem bereitet es den Gaumen auf die Operation vor, indem es den Oberkiefer vorformt, den Spalt verengt und die Lage der Zunge korrigiert. Ziel des Projekts ist es, die räumliche Vermessung der Spalte und die darauf basierende Herstellung des Gaumenplättchens mithilfe von digitalen Technologien stark zu vereinfachen.

Eine statt mehrere Operationen

Der Einsatz eines solchen Plättchens ermöglicht es zudem, die Spalte im Alter von etwa sechs bis acht Monaten mit einer einzigen Operation zu verschliessen. Diese in Basel mitentwickelte Methode ist für Eltern und Kind weniger belastend als die sonst üblichen zwei bis vier chirurgischen Eingriffe.

«Unsere klinische Erfahrung zeigt zudem, dass man bei der Operation weniger Gewebe verschieben muss, wenn eine Vorbehandlung mit einem Plättchen erfolgt ist. Das erhöht in der Regel auch die Heilungschancen», sagt Projektleiter PD Dr. mult. [Andreas Müller](#), Privatdozent an der Universität Basel. Müller ist am Universitätsspital Basel für die Behandlung von Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten verantwortlich. Für das BRCCCH-Projekt arbeitet er eng mit Dr. [Barbara Solenthaler](#) vom Computer Graphics Labor der ETH Zürich, dem Disney Research Labor Zürich sowie Partnerkliniken in Polen und Indien zusammen.

Unkomplizierte Herstellung

Trotz aller Vorteile wird ein Gaumenplättchen in einkommensschwächeren Ländern oft nicht verwendet, denn die Herstellung ist aufwendig: Es braucht einen zahnärztlichen Abdruck des Gaumens sowie einen Zahntechniker, der anhand eines Gipsmodells der Gaumenspalte ein

massgeschneidertes Plättchen anfertigt.

Mithilfe von Smartphone, 3D-Druck und einer auf künstlicher Intelligenz basierenden Software möchten Müller und sein Team diesen Prozess nun soweit vereinfachen, dass auch Kliniken in ärmeren Ländern problemlos Gaumenplättchen herstellen können. «Dies eröffnet die Chance für einen relativ einfachen Verschluss der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte in einer einzigen Operation, die auch für Chirurgen machbar ist, welche vorher dafür mehrere Eingriffe benötigt haben», so Müller.

Vom Foto zum 3D-Druck

In Zukunft soll es genügen, dass die Ärztinnen und Ärzte den Gaumen mit einem Smartphone fotografieren und die Bilder in eine spezielle Software einspeisen. Diese erstellt automatisch ein räumliches Modell des Gaumens und entwirft ein individuelles Gaumenplättchen, das anschliessend mit einem 3D-Drucker schnell und günstig ausgedruckt wird.

Für die Entwicklung dieser Anwendung müssen die Forschenden das System jedoch zunächst mit grossen Datenmengen trainieren: Hierfür scannen und vermessen sie bereits vorhandene Gipsabdrücke und bringen der Software mit Simulationen und künstlicher Intelligenz bei, aus zweidimensionalen Fotos das korrekte räumliche Modell des Gaumenspaltes zu errechnen.

In etwa drei Jahren soll das System dann in einer klinischen Studie an einer Partnerklinik in Warschau evaluiert werden. Danach steht ein grosser Test in einem Behandlungszentrum für Lippen-Kiefer-Gaumenspalten im indischen Hyderabad an, wo jährlich etwa 600 neugeborene Kinder mit einer Lippen-Kiefer-Gaumenspalte Hilfe suchen.

Müller hofft, dass die mit diesem Projekt gesammelten Daten in Zukunft auch dabei helfen, verschiedene Operationsmethoden objektiv zu bewerten und die Spaltchirurgie zu optimieren: «Damit erfüllen wir ganz konkret die Vision des BRCCCH, neue digital basierte Behandlungen für häufige Erkrankungen von Kindern zu entwickeln.»

Botnar Research Centre for Child Health

Das gemeinsam von der Universität Basel und der ETH Zürich gegründete Botnar Research Centre for Child Health [BRCCCH](#) hat 2019 seine Arbeit aufgenommen. Das Forschungszentrum vereint Kompetenzen der beiden Hochschulen sowie des Universitäts-Kinderspitals beider Basel und des Schweizerischen Tropen- und Public Health Instituts in Bereichen der Medizin, Life Sciences, Informatik, Ingenieur- und Sozialwissenschaften. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Entwicklung von translationalen Lösungen und neuen Methoden, von denen Kinder und Jugendliche weltweit profitieren sollen.

Das BRCCCH fördert neben dem vorgestellten Projekt aktuell [drei weitere Forschungsvorhaben](#): die Entwicklung einer interaktiven App zur Förderung der Entwicklung in der frühen Kindheit sowie zwei Projekte zur Darmflora von Kindern. Das BRCCCH wird von der Basler [Fondation Botnar](#) initial mit 100 Mio. Franken, verteilt auf zehn Jahre, unterstützt.