„Alles begann mit einem Urlaubsfoto“

Kopfasymmetrien per Smartphone bestimmen **Seit vielen Jahren setzt sich Physiotherapeut Kai Stoevesandt für die Therapie von Haltungsasymmetrien bei Säuglingen ein. Nun entwickelt er in einem geförderten Forschungsprojekt eine App, die Diagnostik und Verlaufskontrolle von Haltungsasymmetrien erleichtern soll. Zusammen mit Projektleiterin Prof. Astrid Laubenheimer gibt er einen Einblick in den Stand der Forschungsarbeit.**

Wie kamen Sie auf die Idee, dass die Therapie von Haltungsasymmetrien durch eine App auf dem Smartphone unterstützt werden könnte, und wie ist daraus der Kontakt zur Hochschule Karlsruhe entstanden?

Kai Stoevesandt: Dafür muss ich ein bisschen ausholen. Wir waren im Sommerurlaub, saßen im Auto auf einer Fähre und es ging nicht weiter. Eines meiner Kinder zückte sein Handy und machte ein Foto von mir. Ich weiß noch genau, wie ich das durch eine App veränderte Bild ansah und mich über die frappierende Ähnlichkeit zu meinem Vater gewundert habe. Die Möglichkeit, Menschen heute in Sekundenschnelle in ihrer Haltung oder ihrem Gesichtsausdruck so detailgenau mit einem Handy abzubilden, brachte mich auf die Idee, dass man das eigentlich auch nutzen können müsste, um Vermessungsmethoden im Fall der Haltungsasymmetrien zu verbessern, speziell was die Kopfverformung angeht. Das war der Anstoß für das Projekt. Die Wurzeln der Idee reichen aber tatsächlich zurück bis zu meiner Diplomarbeit, in der ich mich damit beschäftigt habe, wie sich der Ausprägungsgrad einer Haltungsasymmetrie im Säuglingsalter wissenschaftlich gesichert evaluieren lässt. Für mich war immer entscheidend, dass meine therapeutische Arbeit möglichst schnell einen nachhaltigen Erfolg haben soll und dass dieser auch messbar ist. Wenn nun ein Baby immer schief liegt, dann verformt sich durch die einseitige Lagerung häufig der Kopf. Man nennt das dann einen Plagiozephalus, und der ist ein wesentlicher Bestandteil von diesem ganzen Komplex an Symptomen, die mit einer Haltungsasymmetrie einhergehen. Im Kern geht es mir darum, mit einer App den Babykopf zu vermessen und so die therapeutischen Maßnahmen und die Lagerungstherapie auf ihre Wirksamkeit hin zu prüfen und Erfolge messbar zu machen. Und das nicht nur in Form von Schätzwerten und deskriptiver Beschreibung, sondern wissenschaftlich abgesichert. Durch die Schlüsselsituation mit dem Urlaubsfoto ist mir eingefallen, dass ich an der Hochschule Karlsruhe jemanden kenne, der sich in seiner beruflichen Laufbahn intensiv mit der Entwicklung von Smartphone-Apps beschäftigt hat. Ihm habe ich die Idee geschildert, und er hat den Kontakt zu Frau Prof. Laubenheimer hergestellt.

Welchen Vorteil bietet die von Ihnen geplante App gegenüber der bisher gängigen Diagnostik und Therapie von Kopfasymmetrien?

Kai Stoevesandt: Um das zu verstehen, muss man ein bisschen in das Thema Messmethoden einsteigen. Bislang existiert noch keine Messmethode, bis auf die Messungen mit 3-D-Scannern, wie sie für die Helmtherapie durchgeführt werden, und die Plagiocephalometrie, die alle Gütekriterien erfüllt. Am praktikabelsten für Therapie-

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

physiopraxis 3/21 | © 2021. Thieme. All rights reserved.

Kai Stoevesandt ist Dipl. Physiotherapeut (FH), Osteopath und Fachbereichsleiter Physiotherapie am Ambulanten Zentrum für Rehabilitation und Prävention am Entenfang GmbH (AZR) in Karlsruhe. Mit seinem Unternehmen VARILAG® vertreibt er ein von ihm entwickeltes Lagerungskissen zur Vermeidung bzw. Korrektur lagebedingter Kopfverformungen bei Säuglingen.

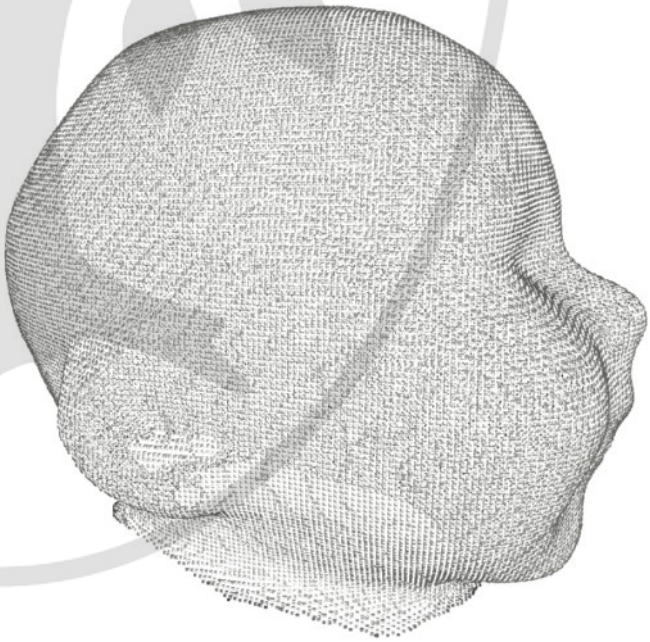
© Kai Stoevesandt [rerif]

Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer ist Professorin für Angewandte Informatik und Sprecherin der Intelligent Systems Research Group an der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft.

© Prof. Astrid Laubenheimer [rerif]

rende ist bislang die Messung anhand von vier Referenzpunkten unter dem Einsatz einer Messzange (ABB. 2, S. 36).

Diese Messmethode wird zwar häufig angewandt, ist jedoch aufgrund der Durchführung in der Nähe der Augen des Säuglings risikobehaftet. Darüber hinaus sind die Ergebnisse nicht valide und reliabel. 2005 wurde erstmals die digitale Fotografietechnik zur Vermessung eingesetzt. Probleme hierbei waren unterschiedliche Kamerapositionen und fehlende Software zur Analyse. Dann gibt es noch die Messmethode von van Vlimmeren, die sogenannte Plagiocephalometrie. Hier verwendet man thermoplastisches Material, das man aus dem Schienenbau in der Ergotherapie kennt. Um den Kopf gewickelt, härtet es innerhalb weniger Sekunden aus. Anschließend legt man den Abdruck auf den Kopierer und kann daraus die Schiefe des Kopfes ermitteln. Diese Methode ist zwar relativ genau, jedoch für uns Therapierende sehr zeitaufwendig und daher kaum umsetzbar. Auch der Einsatz von 3-D-Scannern eignet sich nicht für Physiotherapiepraxen, da diese mit hohen Anschaffungskosten einhergehen. Eine App, mit der man den Kopf abfotografiert und anhand der Fotos den Ausprägungsgrad der Schädelasymmetrie ermittelt, könnte die Diagnose und Therapie durch Pädiater/-innen bzw. Therapierende entscheidend verbessern. Zudem könnte sie ein Instrument für die Verlaufsbeobachtung durch die Eltern sein.



© Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft [rerif]

Abb. 1 Grundlage für die Bestimmung der Kopfasymmetrie per App ist eine dreidimensionale Punktewolke des kindlichen Kopfes.

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

Ausprägungsgrad der Kopfasymmetrie

Referenzpunkte für die Messung

In den letzten zwanzig Jahren haben sich vier Referenzpunkte etabliert. Bislang legen Untersuchende eine Messzange an diese an, um den Wert von zwei Diagonalen zu bestimmen. Anschließend dividieren sie die Länge der Diagonalen und erhalten so die Differenz als Prozentwert, den sogenannten Cranial Vault Asymmetry Index (CVAI). Anhand derselben Referenzpunkte soll auch die App die Ausprägung der Kopfasymmetrie messen. Im Gegensatz zur Messzange soll die Messmethode via Smartphone-Fotos valide, reliabel, weniger risikobehaftet und auch von Eltern durchführbar sein.

© K. Stoevesandt [reif]

ABB. 2 **Messung der Kopfasymmetrie mittels Messzange**

Wie soll die Messung durch die App erfolgen?

Astrid Laubenheimer: Im Moment gehen wir davon aus, dass wir für die Messung per App Fotos aus verschiedenen Ansichten des Kopfes benötigen. Aus den Fotos planen wir eine dreidimensionale Punktewolke zu berechnen. Und jetzt kommen wir zu dem, was die Hochschule Karlsruhe an spezieller Expertise beitragen kann: Aus der Punktewolke soll ein sehr genaues 3-D-Modell der Oberfläche des kindlichen Kopfes entstehen (ABB. 1). Wenn uns das gelingt, können wir aus dem Modell automatisch berechnen, wie stark die Deformation des Kopfes ist. Das macht man in gewisser Weise heute schon, indem man aus 3-D-Scans die erforderlichen Zahlen extrahiert. Diese müssen jedoch durch spezialisierte Orthopädiefachgeschäfte aufwendig mit einem Scanner erzeugt werden und die Schwere der Deformation muss interaktiv aus dem Modell ermittelt werden. Das Ergebnis der Auswertung ist in der Regel der Cranial Vault Asymmetry Index (CVAI), ein Prozentwert, der angibt, wie schief der Kopf ist. Die von uns geplante App soll ebenfalls diesen Prozentwert ermitteln und aufzeigen können, wie stark die Ausprägung der Haltungsasymmetrie ist.

Wie arbeiten Sie bei der Entwicklung der App zusammen und wer ist an dem Projekt noch beteiligt?

Astrid Laubenheimer: Da es schwierig ist, aus Smartphone-Fotos eine fehlerfreie 3-D-Rekonstruktion in der erforderlichen Genauigkeit zu erstellen, brauchen wir Referenzwerte, damit unsere Verfahren lernen, wie wahrscheinlich eine bestimmte Beobachtung ist. Dafür stellt uns das Orthopädiefachgeschäft „Storch und Beller", mit dem Herr Stoevesandt im regen Austausch steht, anonymisierte Daten aus den 3-D-Vermessungen zur Verfügung. Der IT-Dienstleister „inovex GmbH" ist unser Partner, der später die eigentliche App entwickeln wird. Wir selbst sind ein Forschungsinstitut, das die zugrunde liegende Methode entwickelt.

An welchem Punkt stehen Sie derzeit bei der Entwicklung der App und wann wird sie voraussichtlich verfügbar sein?

Astrid Laubenheimer: Aktuell bauen wir auf bestehenden Entwicklungen unserer Forschungsgruppe auf. Es handelt sich dabei um 3-D-Modelle von Erwachsenen, die den gesamten Körper abbilden. Innerhalb der nächsten zwei Jahre wollen wir unsere Methode auf das Modell eines Babykopfes reduzieren und gleichzeitig optimieren, denn momentan rechnen wir noch auf riesigen Maschinen. Wir müssen also unsere Methoden so weiterentwickeln, dass die Berechnungen durch eine App durchführbar sind.

Kai Stoevesandt: Außerdem gehen wir noch von mindestens weiteren 1,5 Jahren für die klinische Prüfung der App aus. Der wichtigste Aspekt der klinischen Prüfung ist, zu analysieren, ob die von der App ermittelte Asymmetrieausprägung mit der Realität übereinstimmt. Um das sicher sagen zu können, braucht man schon eine ausreichende Anzahl an Probanden, eine Kontrollgruppe und unbedingt ein anerkanntes Messverfahren zum Abgleich der Werte. Sollte mit der klinischen Prüfung die diagnostische Funktion der Kopfvermessungs-App bestätigt werden, wäre die Grundlage für den Einsatz als Medizinprodukt gelegt. Wir hoffen daher, dass die App als DiGA (digitale Gesundheitsanwendung) im Rahmen des noch jungen Digitale-Versorgung-Gesetzes (DVG) 2025 von einem Arzt oder einer Ärztin verschrieben werden kann.

Wo sehen Sie besondere Herausforderungen im Verlauf Ihrer Forschungsarbeit?

Kai Stoevesandt: Eine Schwierigkeit ist, dass die Kinder für die 3-D-Vermessung in Orthopädiefachgeschäften eine Art Strumpf über den Hinterkopf gezogen bekommen, damit die Haare flach anliegen. Wenn nun aber Therapierende oder die Eltern ein Foto mit dem Smartphone machen, wird der Kopf mit Haaren zu sehen sein. Manche Kinder haben viele Haare, manche weniger. Es gilt abzuwarten, inwieweit die App das herausrechnen kann oder ob wir etwa eine dünne Mütze einsetzen müssen. Solche Knackpunkte gibt es, und ich bin gespannt, wie sich das Projekt an diesen Stellen entwickeln wird.

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

physiopraxis 3/21 | © 2021. Thieme. All rights reserved.

An welche Zielgruppe richtet sich die App primär?

Kai Stoevesandt: Als primäre Zielgruppe sehen wir Pädiater/-innen und Therapierende. Diese können die App dann den Eltern weiterempfehlen und sie so aktiv in die Verlaufskontrolle der Lagerung und Therapie der Haltungsasymmetrie einbinden. Unser Ziel ist, dass die App auch Begleitinformationen, wie z. B. Empfehlungen zum richtigen Handling, geben kann. Vielleicht könnte man auch Videos mit entsprechenden Übungen einbinden, die den Eltern zeigen, wie sie ihr Kind in seiner gesunden Entwicklung unterstützen können. Eine weitere wichtige Zielgruppe sind Hebammen, die einen ganz großen präventiven Faktor darstellen, da sie in den ersten Wochen nach der Geburt viel stärker ins häusliche Umfeld eingebunden sind als Kinderärztinnen und Kinderärzte.

Welchen konkreten Nutzen können Physiotherapeuten aus der App ziehen?

Kai Stoevesandt: Für Physios ist die App ein Instrument, das ihnen die Diagnose einer Kopfverformung erleichtern und sie bei der Dokumentation des Therapieverlaufs unterstützen kann. Sie können mit ihr aber auch Eltern aktiv in die Therapie einbinden, indem sie etwa den Behandlungserfolg der Therapie visualisieren.

Auch gegenüber Pädiater/-innen haben Therapierende damit eine gute Möglichkeit, die Effektivität der Therapie zu belegen. Ich möchte meine Kolleg(inn)en dazu ermutigen, ein Rezept auch mal vorzeitig zu beenden, wenn das Therapieziel erreicht ist, und das dann auch quantifiziert darlegen zu können.

Die Haltungsasymmetrie ist ja ein Symptomkomplex, bei dem die lagebedingte Kopfverformung ein Aspekt ist. Neben der App gibt es noch weitere Messmethoden, mit denen sich die Ausprägung von Haltungsasymmetrien klassifizieren lässt. Die Neuropädiaterin Heike Philippi hat 2004 eine videobasierte Haltungsasymmetrie-Skala entwickelt, bei der man je nach Ausprägungsgrad Punktewerte vergibt. Dafür kann man sich das reaktive Bewegungsmuster in Bauch- und Rückenlage des Kindes anschauen und überprüfen, ob die zervikale Rotation eingeschränkt ist. Zusammen mit der App verfügt man damit über ein Zahlenwerk, durch das sich der Therapieerfolg bei Haltungsasymmetrien im Säuglingsalter eindeutig quantifizieren lässt.

Wo wird die App voraussichtlich verfügbar sein und ist bereits abzusehen, ob sie kostenfrei oder kostenpflichtig für die Eltern angeboten wird?

Astrid Laubenheimer: Um entscheiden zu können, wie die Finanzierung der App geregelt werden soll, muss erst sicher sein, dass das Projekt wirklich funktioniert. Im Projektantrag ist kommuniziert, dass wir am Ende unserer Forschungsarbeiten mit dem Projektpartner „inovex GmbH“ verhandeln, wie der Vertrieb der App zu gestalten ist. Dazu gehört auch, wie die Refinanzierung für die Entwicklung der App aussehen soll, da unser Projektpartner selbst keine Förderung im Rahmen des Projekts erhält und mit seinen Arbeiten in Vorleistung gehen muss. Sollte die App am Ende verschreibungsfähig sein, womit wir ja eigentlich rechnen, würden sich die Kosten darüber finanzieren lassen, und die Eltern könnten sie kostenfrei auf Rezept zur Verfügung gestellt bekommen. Alternativ müsste man über eine andere Refinanzierung nachdenken, wie z. B. eingeblendete Werbung oder eben ein kostenpflichtiger Download im Webstore.

Das Thema Datenschutz ist derzeit in aller Munde. Wie sorgen Sie dafür, dass die sensiblen medizinischen Daten, die die Anwender bei der Nutzung der App preisgeben, geschützt sind?

Astrid Laubenheimer: Da sind wir mit unserem Ansatz auf der sicheren Seite, da wir ein Modell aus Daten bauen, die bereits vorhanden und anonymisiert sind. Außerdem soll der komplette Rechenprozess direkt auf dem Smartphone stattfinden. Es wird also kein Foto irgendwo in eine Cloud gestellt und das Ergebnis an das Smartphone zurückgeschickt. Vielmehr wird das, was wir aus vorhandenen Daten gelernt haben, auf das Smartphone hochgeladen, sodass die Berechnung direkt auf dem Smartphone erfolgen kann.

> *„Die Verlaufskontrolle per App bindet auch Eltern aktiv in die Therapie ein.“*

Und zum Abschluss noch eine Frage für Leserinnen und Leser, die eventuell auch an einer technischen Innovation arbeiten: Wie kann man bei Ihnen eigene Praxis- und Forschungsthemen einreichen, Frau Prof. Laubenheimer?

Astrid Laubenheimer: Mir ist in Zusammenhang mit diesem Projekt wichtig zu sagen, dass es nicht selbstverständlich ist, dass man Forschungsergebnisse irgendwo sinnvoll in eine Anwendung bringen kann. In Deutschland wird viel Forschung betrieben, die es nicht in ein Produkt schafft. Es ist mir ein Anliegen, dass das mit unseren Arbeiten gelingen kann. Und wenn dann auch noch etwas Gutes dabei herauskommt, umso besser.

Generell kann ich sagen, dass wir immer sehr aufgeschlossen gegenüber neuen Ideen sind und uns über die Umsetzung unserer Forschungsergebnisse in nützlichen Produkten freuen. Dafür können Interessierte gern per E-Mail (astrid.laubenheimer@hs-karlsruhe.de) mit mir in Kontakt treten. Wenn alles klappt, so wie in diesem Fall, können wir dann gemeinsam einen Antrag für ein Forschungsprojekt stellen und die Idee umsetzen.

Kai Stoevesandt: Ich möchte da gern auch noch mal Mut machen, speziell den Kolleginnen und Kollegen, die nicht studiert haben. Eine Hochschule zu kontaktieren, klingt erst mal sehr abstrakt. Aber da sitzen ja auch „nur“ Menschen, und diese Menschen bieten eine Kontaktmöglichkeit an und sind offen für Ideen. Es lohnt sich also, zumindest mal einen gut formulierten Antrag zu stellen. Ich habe selbst nicht gewusst, wie das in meinem Fall ausgehen würde, aber ich durfte offene Türen einrennen. Das ermutigt natürlich enorm.

Das Gespräch führte Marion Anna Becker

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung