

# Bewegungsstörungen messbar machen

F. Heinze<sup>1</sup>, L. Meinecke<sup>1</sup>, N. Breitbach-Faller<sup>2</sup>, G. Rau<sup>1</sup>, T. Schmitz-Rode<sup>1</sup>, C. Disselhorst-Klug<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, Lehrstuhl für Angewandte Medizintechnik, RWTH Aachen

<sup>2</sup> Sozial Pädiatrisches Zentrum, Städtische Kliniken Esslingen

Verantwortlicher Autor: F. Heinze, Tel.: 0241-8088760, email: heinze@hia.rwth-aachen.de

## Einführung

Bewegung ist Leben. Jede Bewegungseinschränkung bedeutet einen Verlust an Lebensqualität. Werden Bewegungsstörungen frühzeitig erkannt, können ihre Folgen gemindert werden. Welche Form der Bewegungsstörung ein Kind entwickelt und wie schwer diese ausfallen wird, ist in den ersten Lebensmonaten kaum vorhersehbar. Je schneller aber die individuelle Therapie für ein Kind begonnen werden kann, umso größer sind die Aussichten, dass auch ein betroffenes Kind ein selbstständiges Leben führen kann. Es gibt unterschiedliche klinische Tests, mit denen Grad und Umfang der Bewegungsstörungen umrissen werden können. Allerdings erfordern diese Tests meistens, dass die Patienten mitarbeiten. Bei Säuglingen sind sie also in aller Regel nicht anwendbar. Die Ärzte sind deshalb bei der Frühdiagnostik bislang auf eine subjektive Beobachtung der Spontanmotorik des Säuglings angewiesen. Am Lehrstuhl für Angewandte Medizintechnik im Aachener Pauwels-Center for Musculo-Skeletal Research wird deshalb ein Analyseverfahren entwickelt, das auf messbaren, objektiven Daten beruhend bereits im Säuglingsalter eine Früherkennung von Bewegungsstörungen ermöglicht.

## Methoden und Patienten

In den vergangenen Jahren hat sich die dreidimensionale Bewegungsanalyse als Verfahren etabliert, mit dem die Arm- und Beinbewegungen von Säuglingen quantitativ beurteilt werden können. Dem Baby werden Kugeln – so genannte Marker (Siehe Abbildung 1) - aufgeklebt, die Infrarotlicht reflektieren. Mehrere Kameras filmen das auf dem Rücken liegende, strampelnde Kind. Die Bewegungen der Leuchtkugeln ziehen eine Art Lichtbahn von einem Kamerabild zum nächsten. Diese Lichtbahnen werden im Computer in dreidimensionale Bewegungsbahnen umgerechnet. Diesen Markerbewegungen können dann anatomische Bewegungsmuster zugeordnet werden. Das Ergebnis ist eine quantitative Aussage über die Qualität der ausgeführten Bewegung. Die Abbildungen 2a und 2b zeigen beispielsweise die Bewegungsbahnen des rechten Fußes eines drei Wochen alten gesunden Säuglings (2a) und eines gleichaltrigen Säuglings mit infantiler Zerebralparese (2b). Der Unterschied im Bewegungsumfang ist deutlich zu erkennen. Während das gesunde Kind mit seinem Fuß den kompletten ihm zur Verfügung stehenden Bewegungsraum ausnutzt, beschränkt sich das betroffene Kind in seinen Bewegungen auf die Ebene, auf der es liegt. Horizontale Bewegungen werden kaum ausgeführt. Anhand eines Norm- und Patientenkollektivs konnte gezeigt werden, dass der Bewegungsumfang, und andere für die Bewegung charakteristische Merkmale wie Variabilität der Bewegungen bei Säuglingen mit infantiler Zerebralparese gegenüber gleichaltrigen gesunden Säuglingen deutlich verändert sind.



Abb. 1: Säugling mit Markern

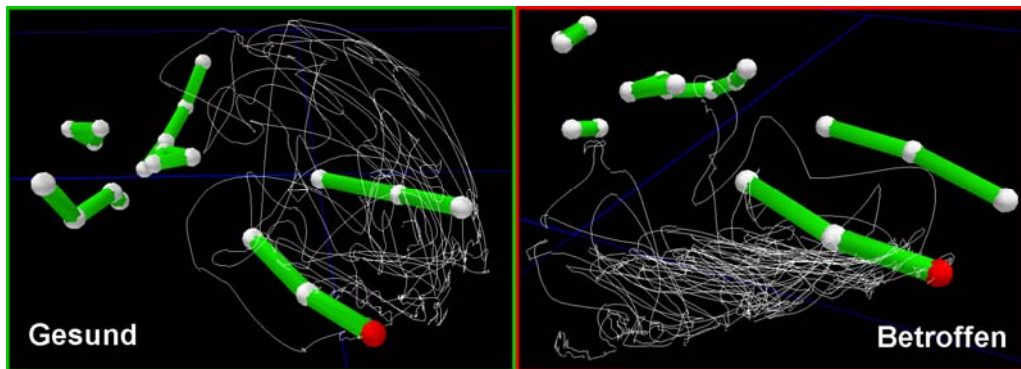


Abb. 2: gesunder Säugling links (a), betroffener Säugling rechts (b)

## Ergebnisse und Diskussion

Es bestehen also charakteristische Unterschiede in der Spontanmotorik gesunder Säuglinge und Säuglingen mit einer sich entwickelnden Spastik. Diese charakteristischen Unterschiede lassen sich mittels der dreidimensionalen Bewegungsanalyse quantitativ erfassen und können so zu einer Frühdiagnostik einer sich entwickelnden Spastik herangezogen werden. Bei der Validierung wurde bei 73% der Säuglinge eine richtige Zuordnung in ‚betroffen‘ oder ‚nicht betroffen‘ erzielt. Es kann erwartet werden, dass dieser Wert mit steigender Patienten- und Normkollektiv-Größe noch deutlich zunimmt.

## Helfen Sie

durch Ihre Teilnahme an der Studie

**„Bewegungsanalyse zur Frühdiagnostik einer sich entwickelnden Spastik bei Säuglingen mit infantiler Zerebralparese: Entwicklung eines neuen Mess- und Analyseverfahrens“**

Probanden/Patienten:

Alter: 3 Wochen bis einschl. 5 Monate

Messungen wenn möglich

im 1., 3. und 5. Monat

inkl. U-Heft/Stationsbericht

Der zeitliche Aufwand für eine vollständige

Untersuchung beträgt etwa 60 Minuten.

Ort:

Helmholtz-Institut

Lehrstuhl für

Angewandte Medizintechnik

- BewegungsanalySELabor –

Raum 2.19 (2. Etage)

Pauwelsstraße 20

52074 Aachen

Betreuer:

Dipl.-Ing. Franziska Heinze

Tel.: 0241 – 80 88760

Email: [heinze@hia.rwth-aachen.de](mailto:heinze@hia.rwth-aachen.de)