

Forschungsstelle Physiotherapie Wissenschaft

Valedo Nackentherapie

Verbesserung der Bewegungstherapie für die zervikale Wirbelsäule durch computerisiertes Training, Feedback und Verlaufskontrolle

Nackenschmerzen sind eine ernsthafte Belastung für das Gesundheitssystem und die betroffenen Personen. Sie rangierten in der Global Burden of Disease Study 2010 (Studie zur weltweiten Krankheitslast) auf dem vierten Platz der Beschwerden – noch vor den «Volkskrankheiten» Migräne und Diabetes. Da Nackenschmerzen eine Vielzahl von Ursachen haben können, ist eine individualisierte und persönliche Therapie erforderlich. Ausserdem spielt Effizienz in der Kostenkontrolle im Gesundheitswesen eine wichtige Rolle.

Ausgangslage

Nackenschmerzen sind Beschwerden, die häufig Behinderungen verursachen. Der Global Burden of Disease Study zufolge sind Nackenschmerzen weltweit die vierthäufigste Ursache für Behinderungen, noch vor Krankheiten wie Diabetes oder Migräne. Es gibt keine einheitliche Therapie zur Linderung der Belastung durch Nackenschmerzen, da die zugrunde liegenden Ursachen und Bedürfnisse der Betroffenen zu unterschiedlich sind. Konventionelle Therapien sind daher möglicherweise ungeeignet, insbesondere bei Personen mit Nackenschmerzen aufgrund einer gewohnheitsmässigen Fehlhaltung oder bei Personen, die zusätzliche Motivation zum Trainieren benötigen.

Zielsetzung

Aus diesem Grund wurde ein Prototyp des computerbasierten Trainingssystems «Valedo® Nackentherapie» entwickelt. Es ermöglicht eine

individualisierte und günstige Therapie – und macht dabei erst noch Spass. Das System erfasst die Bewegungen der Patienten und überträgt sie in ein Computerspiel. So muss mit gezielten Nackenbewegungen beispielsweise ein (virtueller) Lichtkegel gesteuert werden, um eine Spielfigur in einem dunklen Wald vor Monstern zu beschützen. Diese «Gamification» (Spielifizierung) macht aus eher trockenen Übungen für die Nackenbeweglichkeit und Muskelkoordination ein motivierendes Spiel. Gleichzeitig wird dabei die Haltung des Halses überwacht und quantitativ analysiert. Auf diese Weise können Fehlhaltungen, insbesondere der nach vorne geschobene Kopf – auch Schildkrötenhals oder Smartphone-Hals genannt – sichtbar gemacht und korrigiert werden.

Methoden und Vorgehen

Zahlreiche Partner waren am Projekt beteiligt. Das Institut für Physiotherapie der ZHAW leitete und koordinierte das Projekt und testete die Prototypen in

seinem Bewegungslabor, wo mit dem hochpräzisen 3D Infrarot-Kamerasystem der «Goldstandard» der Bewegungserfassung steht. Das Institute of Signal Processing and Wireless Communications der ZHAW entwickelte auf Basis des Virtual-Reality-Tracking Systems von HTC die Hard- und Software einer laserbasierten Bewegungserfassung für einen Prototypen. Die Firma Hocoma AG steuerte die Bewertungs- und Übungs-/Spielesoftware bei und war Projektimplementierungspartner. Am Projekt waren mehrere klinische Praxispartner beteiligt: Die Universitätsklinik Balgrist, Balgrist Move>Med, das Kantonsspital Winterthur, das Physiowerk Aadorf und die Medbase-Praxis Winterthur Archhöfe. Sie halfen, den Bedarf für den Prototypen zu identifizieren und dessen Relevanz für die klinische Anwendung zu bewerten. Die enge Zusammenarbeit mit diesen Partnern war entscheidend. Von Beginn an lieferten sie wichtige Inputs für die beabsichtigte Verwendung und Praxistauglichkeit des Systems: Wer bildet die Zielgruppe? Welche Übungen und Bewegungsbeurteilungen müssen integriert werden? Was sind die Anforderungen an Tragekomfort und Gewicht der Bewegungssensoren? Nachdem der Prototyp nach ihren Vorgaben entwickelt worden war, wurde er von den klinischen Partnern in einer mehrmonatigen Testphase in der täglichen Praxis eingesetzt. Das kontinuierliche Feedback aus dieser Anwenderstudie trug zur weiteren Verbesserung des Systems bei.

Ergebnisse

Es wurden zwei Prototypen für das Nackentherapiesystem nach den Vorgaben der klinischen Partner entwickelt. Beide Prototypen wurden gegen einen Goldstandard zur präzisen Bewegungserkennung getestet und zeigten eine gute Übereinstimmung mit dem Goldstandard. Die Assessments und die Übungs-/Spielesoftware wurden gemäss dem von den klinischen Partnern angegebenen Verwendungszweck entwickelt. Die Testphase in der täglichen Praxis ergab mehrere positive Aspekte aber auch verbesserungsbedürftige Bereiche. Im Allgemeinen wurde das Therapiesystem als nützliche und gute Idee angesehen, die sich zu einem geeigneten Trainingsinstrument entwickeln könnte. Noch verbesserungsbedürftig sind etwa der Zeitaufwand für die Vorbereitung oder die sperrige Hardware der ersten Prototypen sowie die Softwarezuverlässigkeit zur Vermeidung von Programmabstürzen. Nach rund zwei Jahren wurde

das Projekt im Mai 2019 abgeschlossen. Es wird nun entschieden, wie der Prototyp zur Marktreife weiterentwickelt wird und wie er in Zukunft dazu beitragen kann, Nackenschmerzen zu Hause und in einer Klinik spielerisch zu behandeln.

Publikationen

- Sommer, B.B., Weisenhorn M, Ernst MJ, Meichtry A, Rast FM, Kleger, D, Schmid P, Lünenburher L, Bauer CM., Concurrent validity and reliability of a mobile tracking technology to measure angular and linear movements of the neck. *Journal of Biomechanics*, 2019: p. 109340. Verfügbar unter <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.109340>
- Ernst, Markus; Sommer, Bettina; Meichtry, André; Bauer, Christoph, 2019. *Intra-rater reliability of determining positions of cervical spinous processes and measuring their relative distances*. *BMC Research Notes*. 12(265). Verfügbar unter: <https://doi.org/10.21256/zhaw-3257>

Projekt Partner

- Kantonsspital Winterthur
- Balgrist move>med
- Balgrist Universitätsspital
- Physiowerk Aadorf
- Medbase practice Archhöfe Winterthur
- Hocoma AG

Projektleitung ZHAW Institut für Physiotherapie
Dr. Christoph Bauer

Stv. Projekt Leiter ZHAW School of Engineering
Dr. Martin Weisenhorn

Projekt Dauer
February 2017 – May 2019

Projektteam ZHAW
Markus Ernst, Dominik Kleger, Philipp Schmid, Prof. Dr. Irina Nast, Mandy Scheermesser, Bettina Sommer

Finanzierung
Innosuisse, Projektvolumen CHF 561'801

Projekt Status
Abgeschlossen

Kontakt

ZHAW Departement Gesundheit
Institut für Physiotherapie
Dr. Christoph Bauer
Katharina-Sulzer-Platz 9
8401 Winterthur
Telefon: +41 (0)58 934 64 49
E-Mail: christoph.bauer@zhaw.ch