

Innovationen in der Physiotherapie und digitaler Medizin

- **Janosch A. Priebe & Thomas R. Toelle:** Zentrum für Interdisziplinäre Schmerzmedizin, Klinik für Neurologie, Klinikum rechts der Isar (MRI), Technische Universität München, Deutschland
- **Niamh Moloney:** Macquarie Universität, Sydney, Australien
- **Zina Trost:** Virginia Commonwealth Universität, Richmond, VA, USA
- **Axel Schäfer:** Universität für angewandte Wissenschaft und Kunst, Hildesheim, Deutschland
- **Stefan Lindner & Heike L. Rittner:** Zentrum für Interdisziplinäre Schmerzmedizin, Abt. Anästhesiologie, Universitätsklinikum Würzburg, Deutschland

Chronische Schmerzen belasten viele Menschen, doch der Zugang zu einer leitliniengerechten und langfristigen Behandlung bleibt schwierig. Die heutige Standardbehandlung basiert auf einer interdisziplinären multidimensionalen oder multimodalen Therapie. Sie fördert die Selbstwirksamkeit der Patienten durch Physiotherapie, Psychotherapie, Aufklärung und Verhaltensänderung. Zunehmend werden dabei auch umfassendere gesundheitliche Aspekte berücksichtigt, z. B. Schlafstörungen, Gewicht, Stress und soziales Engagement.

Zu den digitalen Modalitäten in der Physiotherapie gehören medizinische Apps (mHealth-Apps), Telemedizin sowie Augmented (AR) und Virtual Reality (VR)-Tools. Sie sind vielversprechende Werkzeuge, um Schmerzwissen in die Praxis zu bringen. Über Smartphones, Tablets und andere digitale Medien bereitgestellt, können mHealth-Apps eine effektive interdisziplinäre Behandlung von Patienten mit chronischen Schmerzen ermöglichen, unabhängig vom physischen Standort oder der zeitlichen Synchronisation mit den Anbietern (Schäfer A et al. 2018). Eine aktuelle Meta-Analyse von 12 RCTs legt nahe, dass mHealth-Anwendungen einen kleinen positiven Effekt auf die Reduktion chronischer Schmerzen haben (Pfeifer et al. 2020).

Die Qualität der Evidenz war jedoch aufgrund fehlender Verblindung und kleiner Stichprobengrößen gering. Telemedizinische Hilfsmittel können die Behandlung verbessern, indem sie die Zusammenarbeit zwischen Spezialisten fördern, z. B. durch den Einsatz digitaler Hilfsmittel für die klinische Entscheidungsfindung bei Diagnose und Behandlung (Toelle et al. 2019; Priebe et al. 2020a).

Auch die **virtuelle Realität (VR)** zeigt erste vielversprechende Ergebnisse in klinischen Studien. VR integriert Mechanismen der Ablenkung, Verhaltensmodifikation, Entspannung und Wissensvermittlung in einer ansprechenden, krankheitsrelevanten Weise. VR zeigt eine beträchtliche Wirksamkeit bei der Linderung akuter Schmerzen und wird - unter Nutzung von Embodiment-Funktionen - zunehmend in Studien zu chronischen Schmerzzuständen, insbesondere neuropathischen Schmerzen und Kreuzschmerzen, eingesetzt (Trost et al. 2021a). Wie bei digitalen Apps ist jedoch mehr Forschung zu langfristigen Ergebnissen erforderlich, da die derzeitige Forschung durch nicht standardisierte Methoden und kleine, unkontrollierte Studien begrenzt ist.

Innovationen in der Physiotherapie und digitaler Medizin

Was sind die Vorteile?

- Ortsunabhängiges und häufiges Training
- Erinnerungen
- Personalisierung
- Nachverfolgung des Anwenderverhaltens /Tagebücher

Wo liegen die Grenzen?

- Zugang abhängig vom Internet
- Datensicherheit
- Begrenzter sozialer Austausch/Unterstützung
- Notfallmanagement



Beispiele?

- Kaia App für Rückenschmerzen
- VR Gehen für Rückenmarkverletzte
- Recognise für das Complex Regionale Schmerzsyndrom

Was bringt die Zukunft?

- Spielerische Elemente
- Gruppentraining
- Schnittstelle zu verschiedenen Fachgebieten
- Kombination der realen und virtuellen Welt

Abbildung 1: Möglichkeiten und Grenzen.

Anforderungen und Vorteile der digitalen Physio- und multidimensionalen Schmerztherapie

Die Sicherheit der Patientendaten ist eine zwingende Voraussetzung. Zweitens kann eine Verbindung von realer und digitaler Welt die Adhärenz fördern: Einige Apps beinhalten Online-Coaching und andere kombinieren physische Termine mit digitalen Trainingsplänen. Alle Apps sollten einen Notfallplan enthalten - z. B. 24/7-Telefonnummern zu lokalen Gesundheitsdienstleistern oder anderen Notfallkontakten.

Offensichtliche Vorteile sind häufige und ortsunabhängige Trainingsmöglichkeiten, die durch digitale Erinnerungshilfen, Spiele oder Wettbewerbselemente weiter gefördert werden können. Behandlungstagebücher können mit dem Physiotherapeuten geteilt werden. Auch die Überwachung der Therapietreue kann einbezogen

werden, wenn z. B. Aktivitäten im Freien wie Nordic Walking oder Radfahren Teil des Programms sind. Schließlich kann die Verwendung von mHealth-Apps die Einbeziehung weiterer Aspekte der Schmerzbehandlung ermöglichen, z. B. die Behandlung von Schlaf oder Stimmung als Teil der physiotherapeutisch geleiteten Schmerzbehandlung.

Hürden und Grenzen digitaler Apps in der Physiotherapie und multimodalen Schmerztherapie

Obwohl viele Apps auch offline funktionieren, benötigen die meisten eine stabile Internetverbindung. Angesichts ihres anerkannten Nutzens erlauben Krankenversicherungen in einigen Ländern die Verschreibung von Apps, wodurch potenzielle Kostenfragen angesprochen werden. Physiotherapeuten beurteilen mHealth-Apps jedoch nicht eindeutig positiv: Das Fehlen von Kontextfaktoren, manueller Behandlung und Interaktion mit anderen Patienten schwächt die Beziehung zwischen Patient und Physiotherapeut

(Martínez de la Cal et al. 2021). Die sich entwickelnde Technologie ist zunehmend in der Lage, digitale Interventionen mit kontextuellen Faktoren wie verbaler Kommunikation (z. B. Paraphrasierung und sprachliche Reziprozität, klare Anweisungen, Ausdruck von Unterstützung) und nonverbaler Kommunikation (z. B. bejahendes Kopfnicken, Augenkontakt, offene Körperhaltung) anzureichern, die auf den einzelnen Patienten zugeschnitten sind (Turolla et al. 2020).

Das Wachstum digitaler und virtueller Technologien hat auch neuartige interprofessionelle Kooperationen zwischen Forschern, Klinikern und Technologieentwicklern (oft Unternehmen) erleichtert; solche Kooperationen erfordern ein Verständnis für die Vor- und Nachteile spezifischer Designentscheidungen im Hinblick auf Kosten, Nutzen und einfache Anwendung sowie Vereinbarungen über geistiges Eigentum.

Empirische Gründlichkeit

Trotz erheblicher Fortschritte ist im Bereich der digitalen Gesundheit und der Schmerzrehabilitation eine erhöhte methodische Gründlichkeit erforderlich, um eindeutige Schlussfolgerungen hinsichtlich des Nutzens der verschiedenen Interventionsformen zu ermöglichen. Dazu gehören leistungsstärkere und angemessen kontrollierte Studien sowie standardisierte Messgrößen, die eine Wiederholung und einen Vergleich zwischen verschiedenen Studien ermöglichen. Dies wird durch die sich schnell entwickelnden technologischen Möglichkeiten und - in sich schnell entwickelnden Bereichen wie VR - durch das Fehlen eines soliden theoretischen Gerüsts erschwert (Troost et al. 2021a).

Beispiele

Die Kaia App setzt die aktuellen Behandlungsrichtlinien für Kreuzschmerzen mit drei Therapiemodulen erfolgreich um: Physiotherapie/physische Übungen, Achtsamkeits- und Entspannungstechniken und rüschenschmerzspezifische Aufklärung (Toelle et al.,

2019; Priebe et al., 2020a; Priebe et al., 2020b). Ein personalisiertes Programm nutzt den Wissensstand, die Übung und den Fortschritt des Patienten, um das Training ständig anzupassen. Ein Kontrollsystem über die Kamera des Mobiltelefons erfasst die Bewegungen des Patienten, modelliert sie in 3D und gibt Feedback, um eine optimierte Übungsausführung sicherzustellen.

Bei der häuslichen VR-Behandlung von neuropathischen Schmerzen nach einer Rückenmarksverletzung wird eine immersive, interaktive Virtual-Reality-Gehintervention (VRWalk) als Erweiterung von Therapien mit visuellem Feedback (z. B. Spiegeltherapie) eingesetzt. Die Teilnehmer lenken ihren virtuellen Gang mit Hilfe der vom VR-System erfassten natürlichen Armaktivität, so dass sie sich durch die virtuelle Umgebung bewegen und Punkte sammeln können. Dadurch werden nicht nur neuropathische Schmerzen gelindert, sondern es gibt auch Hinweise darauf, dass neuroplastische Veränderungen rückgängig gemacht werden können (Troost Z et al. 2021b).

Komplexes regionales Schmerzsyndrom (O'Connell et al. 2013) und Phantomschmerzen (Batsford et al. 2017) können mit "graded motor imagery" behandelt werden: Die Recognise App setzt die ersten beiden Stufen um: Links/Rechts-Diskriminierung und Bewegungsvorstellung. Insbesondere bei häufigen Trainingseinheiten mit Therapietools wie Bildern können mHealth-Apps eine praktikable ganztägige Trainingsmöglichkeit bieten.

Die Zukunft

Viele Patienten sind ganz begeistert, wenn Apps in die Behandlung aufgenommen werden - vor allem, wenn sie einfach zu bedienen sind (siehe Abbildung 1). Allerdings sind Motivation und Therapietreue auch in der realen Welt eine Herausforderung. Gruppenschulungen - möglicherweise in Kombination mit Spielelementen oder realen Kursen - könnten das Beste aus beiden Welten nutzen. Die Integration von Augmented oder Virtual Reality kann die Motivation und die Adhärenz in einer wachsenden digitalen

Generation erhöhen. Diese neuen technischen Geräte nutzen Ablenkung und die Verkörperung in verschiedene Avatare, um neue Verhaltensweisen zu fördern und die Trainingseffizienz zu steigern (Lindner et al. 2020). In Zukunft könnten interdisziplinäre Gesundheitsteams die Daten gemeinsam mit dem Patienten nutzen, um die Behandlung zu planen und andere Module aus Medizin und Psychotherapie zu integrieren, um das biopsychosoziale Modell chronischer Schmerzen zu "leben".

Literatur

- Batsford S, Ryan CG, Martin DJ. Non-pharmacological conservative therapy for phantom limb pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Physiother Theory Pract.* 2017 Mar;33(3):173-183
- Lindner S, Latoschik ME, Rittner H. Virtual Reality als Baustein in der Behandlung akuter und chronischer Schmerzen [Use of Virtual Reality as a Component of Acute and Chronic Pain Treatment]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2020 Sep;55(9):549-561.
- Martínez de la Cal J, Fernández-Sánchez M, Matarán-Peñarrocha GA, Hurley DA, Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC. Physical Therapists' Opinion of E-Health Treatment of Chronic Low Back Pain. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Feb 16;18(4):1889
- O'Connell NE, Wand BM, McAuley J, Marston L, Moseley GL. Interventions for treating pain and disability in adults with complex regional pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Apr 30;2013(4):CD009416
- Pfeifer AC, Uddin R, Schröder-Pfeifer P, Holl F, Swoboda W, Schiltenswolf M. Mobile Application-Based Interventions for Chronic Pain Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Effectiveness. *J Clin Med.* 2020 Nov5;9(11):3557
- Priebe JA, Haas KK, Moreno Sanchez LF, Schoefmann K, Utpadel-Fischler DA, Stockert P, Thoma R, Schiessl C, Kerkemeyer L, Amelung V, Jedamzik S, Reichmann J, Marschall U, Toelle TR. Digital Treatment of Back Pain versus Standard of Care: The Cluster-Randomized Controlled Trial, RiseuP. *J Pain Res.* 2020 Jul 17;13:1823-1838
- Priebe JA, Utpadel-Fischler D, Toelle TR. Less Pain, Better Sleep? The Effect of a Multidisciplinary Back Pain App on Sleep Quality in Individuals Suffering from Back Pain - a Secondary Analysis of App User Data. *J Pain Res.* 2020 May 20;13:1121-1128
- Schäfer AGM, Zalpour C, von Piekartz H, Hall TM, Paelke V. The Efficacy of Electronic HealthSupported Home Exercise Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: Systematic Review. *J Med Internet Res.* 2018 Apr 26;20(4):e152
- Toelle TR, Utpadel-Fischler DA, Haas KK, Priebe JA. App-based multidisciplinary back pain treatment versus combined physiotherapy plus online education: a randomized controlled trial. *NPJ Digit Med.* 2019 May 3;2:34
- Trost Z, Anam M, Seward J, Shum C, Rumble D, Sturgeon J, Mark V, Chen Y, Mitchell L, Cowan R, Perera R, Richardson E, Richards S, Gustin S. Immersive interactive virtual walking reduces neuropathic pain in spinal cord injury: findings from a preliminary investigation of feasibility and clinical efficacy. *Pain.* 2021a May 20
- Trost Z, France C, Anam M, Shum C. Virtual reality approaches to pain: toward a state of the science. *Pain.* 2021b Feb 1;162(2):325-331
- Turolla A, Rossetini G, Viceconti A, Palese A, Geri T. Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19 Pandemic: Is Telerehabilitation the Answer? *Phys Ther.* 2020 Aug 12;100(8):12601264