

Knie J.  
<https://doi.org/10.1007/s43205-019-00016-0>

© Springer Medizin Verlag GmbH 2019

Redaktion  
W. Petersen, Berlin  
T. Zantop, München



Christina Valle · Marcus Schmitt-Sody

Medical Park Chiemsee, Bernau am Chiemsee, Deutschland

# Was gibt es Neues in der physikalischen Medizin und Rehabilitation?

**Auch die physikalische Medizin und Rehabilitation ist dem Wandel der Zeit unterworfen und stetig werden bewährte Verfahren optimiert, ergänzt oder durch neue Möglichkeiten ersetzt. Mehr denn je informieren sich Patienten selbstständig über neue Therapieverfahren, und auch aus der Rehabilitation sind moderne Medien nicht mehr wegzudenken. Neben der zunehmenden Digitalisierung stehen aktuell auch das funktionsorientierte statt zeitbasierte Training und die Verknüpfung des Trainings mit zentral stimulierenden Übungen besonders im Fokus.**

## Die Digitalisierung in der Rehabilitation nimmt zu

Im Bereich der Digitalisierung der Rehabilitation muss zwischen der Modernisierung bestehender Therapieverfahren, wie z. B. medizinische Trainingstherapie mit integrierten Biofeedbacksystemen (▣ Abb. 1), Ergänzung einzelner Therapien z. B. durch Virtual Reality, oder gänzlich anderen Therapiesystemen wie z. B. der Telerehabilitation unterschieden werden.

Biofeedbacksysteme erleichtern den Patienten die eigenen Therapieziele und -erfolge nachzuvollziehen. Hierbei erfolgt die Rückmeldung an den Patienten z. B. zu einer gewünschten Bewegung meist durch optische oder akustische Reize (▣ Abb. 1). Zudem werden durch die Verknüpfung des Trainings mit externen Reizen längerfristige Ergebnisse,

verbesserter Schmerz und ein höheres Aktivitätslevel erwartet [1]. Eine weitere Möglichkeit ist das „pacing“ einer Bewegung durch einen optischen oder akustischen Reiz. Ein Beispiel hierfür ist das von Rio et al. entwickelte „tendon neuroplastic training“ [2]. Hier soll durch einen akustischen Reiz beim Training von Sehnen die Neuroplastizität des motorischen Kortex verändert und somit eine längerfristige Schmerzreduktion und Verbesserung der Beweglichkeit erreicht werden.

In mehreren Arbeitsgruppen wird Leistungsverbesserung durch zusätzliches kognitives Training erforscht. Vor allem im Hochleistungssport findet neuroathletisches Training zunehmend Gehör. Ebenso werden diese zusätzlichen Therapiemöglichkeiten im Bereich der Verletzungsprävention eingesetzt [3, 4].

Des Weiteren erobern Trainingsaufbauten mittels Virtual Reality zunehmend den Bereich der Neuro-, Ortho- und Sportrehabilitation. Durch Kombination des Trainings mit Virtual Reality lassen sich komplexe Bewegungsmuster trainieren und auf unterschiedlichen Untergründen und in verschiedenen Alltags- bzw. Sportsituationen simulieren ohne dass Therapeut oder Patient einen Ortswechsel durchführen müssen. Somit ist eine sehr individuelle Planung und Simulation der Rehabilitation möglich. Erste Daten zeigen gute Ergebnisse für die Trainingsergänzung durch Virtual Reality in einer breiten Anwendung der Rehabilitation von Patienten [5, 6].

Vor Allem in ländlichen Gebieten, in denen die Versorgung mittels physio- oder ergotherapeutischen Praxen sowie

ärztlicher Versorgung zu gering ist, oder bei Patienten, die an ihre Wohnung gebunden sind, stellt Telerehabilitation eine Möglichkeit der Verbesserung der Patientenversorgung dar. Über einen Bildschirm kann der Therapeut das Training des Patienten begleiten und ggf. über verschiedene digitale Tools wie Druckmessplatten die Patientendaten direkt übermittelt bekommen [7, 8]. Grundsätzlich ersetzt die Telerehabilitation nicht den persönlichen Kontakt zum Arzt oder Physiotherapeut, erleichtert aber in bestimmten Fällen die Trainingskontrolle und Kommunikation zwischen Patienten und Therapeuten bzw. Arzt.

## Vermehrte Individualisierung des Trainings

Im Bereich der Rehabilitationsplanung rückt die funktionsbasierte Phasenplanung in den Vordergrund und löst teils die zeitbasierte Rehabilitation ab. Grundgedanke ist der individuelle Unterschied der Heilungs- und Trainingsphasen. Bisher erfolgten die Rehabilitationsplanung und die Erstellung von Nachbehandlungsschemata vorwiegend zeitbasiert, ohne dass individuelle Unterschiede von Patienten beachtet wurden. Bei der funktionsbasierten Rehabilitationsplanung wird zu jeder Phase ein zu erreichendes Ziel definiert und mit entsprechenden Funktionstests überprüft. Erst beim Erreichen des Zieles kann der Patient in die nächste Rehabilitationsphase aufsteigen. Schwierigkeit hierbei ist die aktuell häufig noch fehlende Evidenz zu den jeweiligen funktionellen Tests und deren Umsetzbarkeit in der Praxis. Zudem sind wie z. B. beim vorderen

Aus dem DKG-Komitee für Prävention, physikalische Medizin und Rehabilitation



Abb. 1 ◀ Medizinische Trainingstherapie mit integriertem Biofeedback



Abb. 2 ◀ „Medical flossing“

Kreuzband auch die physiologisch vorgegeben Heilungsphasen in die Planung mit aufzunehmen.

Hinzu kommt die Vorbereitung des Patienten auf einen operativen Eingriff im Sinne der Prähabilitation. Ursprünglich aus der onkologischen Therapie entstanden, fasst die Prähabilitation auch im orthopädisch-unfallchirurgischen Bereich Fuß. Hierbei soll der Patient optimal auf ein lebensveränderndes Ereignis, wie z. B. eine Operation, vorbereitet werden. Dies beinhaltet nicht nur ein gezieltes Training mit physiotherapeutischer Unterstützung, sondern auch eine Anpassung

der Ernährung, ggf. Anpassung der häuslichen Versorgung und ggf. psychologische Vorbereitung des Patienten. Hierbei kann auch eine Kombination mit Telerehabilitation zum Einsatz kommen [9]. In einigen Arbeiten zeigt sich eine postoperativ kürzere stationäre Aufenthaltsdauer, verbesserter Schmerz sowie verbesserte Funktion und teilweise sagten Patienten nach dem präoperativen Training aufgrund der Verbesserung von Schmerz und Funktion den Eingriff sogar ab [10–12]. Über den genauen Ablauf der Prähabilitation, deren Inhalte und Planung fehlt jedoch häufig die passende

Evidenz, sodass die Erstellung einheitlicher Guidelines erschwert ist [13].

## Training unter Okklusion

Im Bereich der physikalischen Maßnahmen zur Verbesserung von Funktion und Steigerung der Muskelkraft wird immer häufiger ein Training unter Reduktion der Blutversorgung mit aufgenommen wie „flossing“ oder „blood flow restriction training“. Bei Letzterem wird ein Tourniquet angebracht und aufgepumpt. Über die Höhe des Druckes gibt es in der Literatur unterschiedliche Angaben. Teils wird auch eine schrittweise Erhöhung des Druckes vorgeschlagen [14]. Unter Hypoxie soll aufgrund des geänderten Zellmilieus die Muskelhypertrophie im Training gesteigert werden. Zudem zeigt sich, dass bei geringerer Intensität des Trainings, z. B. 60 % der Maximalkraft, eine ähnlich gute Muskelhypertrophie erreicht werden kann, wie bei einem Training mit Maximalkraft ohne Okklusion. Somit ist dieses Training nicht nur für Sportler interessant, sondern auch für Patienten, welche aus unterschiedlichen Gründen nicht mit Maximalkraft trainieren können [15, 16]. Beim „medical flossing“ erfolgt das direkte Abbinden des zu trainierenden Gelenkes mittels Gummibandage während des Trainings. Hierbei soll rasch eine Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und ein verbesserter Abtransport von Gewebeflüssigkeit erreicht werden. Auch zunächst im Hochleistungssport eingesetzt, findet das „medical flossing“ aktuell immer mehr Einsatz auch beim Nichtsportler. Eine Evidenz zum „medical flossing“ besteht bisher jedoch kaum (▣ Abb. 2 und 3).

Viele ältere Therapieverfahren werden wieder neu entdeckt, Bewährtes optimiert und Neues integriert. Die physikalische Medizin und Rehabilitation ist stets im Wandel. Da hierbei der Informationsfluss innerhalb der verschiedenen beteiligten Berufsgruppen unterschiedlich ist, ist stets eine funktionierende Kommunikation zwischen behandelnden Ärzten, Physiotherapeuten, Sportwissenschaftler und Patienten notwendig, um eine optimale und zeitgemäße Therapie zu gewährleisten.



Abb. 3 ◀ „Medical flossing“ im Training

## Ausblick

In den nächsten Jahren wird uns vor allem die zunehmende Digitalisierung in der Rehabilitation und deren Inkludierung in bestehende und bewährte Therapieverfahren beschäftigen. In Zukunft wird der Übergang zwischen Akuthaus, stationärer Anschlussheilbehandlung und Therapie zu Hause durch die neuen Möglichkeiten der Telerehabilitation verschwimmen.

## Fazit für die Praxis

- Die Rehabilitation wird zunehmend komplexer.
- Die vermehrte Digitalisierung in der Rehabilitation kann die Patientenversorgung optimieren.
- Eine funktionsbasierte Rehabilitationsplanung ist zusätzlich zu zeitbasierten Schemata sinnvoll.
- Das Einbeziehen von Neuroathletik in die Rehabilitation ermöglicht eine Verbesserung des Gesamtoutcomes.
- Ältere Verfahren wie z. B. Training unter Okklusion werden neu entdeckt.
- Es ist eine vermehrte Kommunikation zwischen Ärzten und Therapeuten zur Optimierung der Rehabilitation notwendig.

## Korrespondenzadresse



**Dr. med. Christina Valle**  
Medical Park Chiemsee  
Birkenallee 41, 83233 Bernau  
am Chiemsee, Deutschland  
c.valle@medicalpark.de



**Prof. Dr. med. Marcus Schmitt-Sody**  
Medical Park Chiemsee  
Birkenallee 41, 83233 Bernau  
am Chiemsee, Deutschland  
m.schmitt-sody@  
medicalpark.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** C. Valle und M. Schmitt-Sody geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

## Literatur

1. Pfeufer D et al (2019) Training with biofeedback devices improves clinical outcome compared to usual care in patients with unilateral TKA: A systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 27(5):1611–1620
2. Rio E et al (2016) Tendon neuroplastic training: Changing the way we think about tendon rehabilitation: A narrative review. *Br J Sports Med* 50:209–215
3. Clark JF et al (2017) Lack of eye discipline during headers in high school girls soccer: A possible mechanism for increased concussion rates. *Med Hypotheses* 100:10–14
4. Harris DJ, Wilson MR, Vine SJ (2018) A systematic review of commercial cognitive training devices: Implications for use in sport. *Front Psychol* 9:709
5. Ku J et al (2019) Three-dimensional augmented reality system for balance and mobility rehabi-

litation in the elderly: A randomized controlled trial. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 22(2):132–141. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0261>

6. Lee M et al (2016) Patient perspectives on virtual reality-based rehabilitation after knee surgery: Importance of level of difficulty. *J Rehabil Res Dev* 53(2):239–252
7. Pourmand A et al (2017) Emerging utility of virtual reality as a multidisciplinary tool in clinical medicine. *Games Health J* 6(5):263–270
8. Chughtai M et al (2019) The role of virtual rehabilitation in total and unicompartmental knee arthroplasty. *J Knee Surg* 32(1):105–110. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1637018>
9. Doiron-Cadrin P et al (2019) Feasibility and preliminary effects of a tele-prehabilitation program and an in-person prehabilitation program compared to usual care for total hip or knee arthroplasty candidates: A pilot randomized controlled trial. *Disabil Rehabil* 13:1–10
10. Aytekin E et al (2019) The effect of a 12 week prehabilitation program on pain and function for patients undergoing total knee arthroplasty: A prospective controlled study. *J Clin Orthop Trauma* 10(2):345–349
11. Failla MJ et al (2016) Does extended preoperative rehabilitation influence outcomes 2 years after ACL reconstruction? A comparative effectiveness study between the MOON and delaware-oslo ACL cohorts. *Am J Sports Med* 44(10):2608–2614
12. Wang L et al (2016) Does preoperative rehabilitation for patients planning to undergo joint replacement surgery improve outcomes? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 6(2):e9857
13. Hirschmüller A et al (2019) Rehabilitation before regenerative cartilage knee surgery: A new prehabilitation guideline based on the best available evidence. *Arch Orthop Trauma Surg* 139(2):217–230
14. Diemer F (2015) Krafttraining mit abgebundener Extremität. *Physiopraxis* 13:36–39
15. Patterson SD et al (2019) Blood flow restriction exercise position stand: Considerations of methodology, application, and safety. *Front Physiol* 10:533
16. Hughes L et al (2017) Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 51(13):1003–1011