


Beiträge und Analysen

# Gesundheitswesen

## aktuell 2021

herausgegeben von Uwe Repschläger,  
Claudia Schulte und Nicole Osterkamp



**Michael Klösch, Stefanie Berger, Nadja Nestler, Jürgen Osterbrink**  
Auswirkungen von Mobile-Apps auf das postoperative pflegerische Schmerzmanagement  
von Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothese,  
Seite 268–289

doi: 10.30433/GWA2021-268

Michael Klösch, Stefanie Berger, Nadja Nestler, Jürgen Osterbrink

## **Auswirkungen von Mobile-Apps auf das postoperative pflegerische Schmerzmanagement von Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothese**

Postoperative Schmerzen nach implantierten Hüft- und Knie-Endoprothesen können den Regenerationsprozess von Patient:innen nachteilig beeinflussen. Es bedarf daher geeigneter Lösungsstrategien, wobei sich in diesem Bereich Mobile-Apps etabliert haben. Die zentrale Forschungsfrage lautet: Welche Auswirkungen haben Mobile-Apps auf das postoperative pflegerische Schmerzmanagement von Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothese? Zwischen März und April 2021 erfolgte eine Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed und CINAHL mit anschließender Analyse durch die Autor:innen. Auf Basis dieser Analyse zeigte sich, dass Mobile-Apps ein breites Anwendungspotenzial aufweisen und das postoperative pflegerische Schmerzmanagement positiv beeinflussen. Zukünftig bedarf es weiterer Studien, welche vor allem pflegerische Perspektiven berücksichtigen.

### **Hintergrund und Relevanz**

In Deutschland stellte im Jahr 2019 das Einsetzen von orthopädischen Implantaten einen der am häufigsten durchgeführten operativen Eingriffe mit rund 243.000 Hüft- und 194.000 Knie-Endoprothesen dar (Statistisches Bundesamt 2020). Zentrale Zielsetzungen der chirurgischen Interventionen beziehen sich unter anderem auf die Steigerung des Bewegungsausmaßes sowie die Reduktion von verletzungs- oder arthrosebezogenen Schmerzen. In der Folge kann die subjektiv wahrgenommene Lebensqualität der Betroffenen positiv beeinflusst werden (Wirtz 2011; Claes et al. 2012; IQTIG 2020).

Aus der internationalen Literatur (Derogatis et al. 2019; Li et al. 2019; Zhao und Davis 2019) geht hervor, dass postoperativen Schmerzen im Zusammenhang mit der Implantierung von Hüft- und Knie-Endoprothesen ein hoher Stellenwert beigemessen werden muss. Schmerzen können nachweislich negative Auswirkungen auf den Genesungsprozess, die Aktivitäten des alltäglichen Lebens sowie das Wohlbefinden haben und einen zentralen Stressfaktor für Patient:innen darstellen (Barksdale und Backe 2005;

Kennedy et al. 2017; DNQP 2020). Mit der Entlassung aus dem Krankenhaus oder spätestens mit Beendigung der stationären oder ambulanten Rehabilitationsmaßnahme drei Wochen nach der Entlassung aus der Klinik besteht das Risiko einer Unterbrechung des bis dahin suffizienten Schmerzmanagements. Der Genesungsprozess ist zu diesem Zeitpunkt nicht abgeschlossen, und eine ausreichende Schmerzlinderung zur weitergehenden Aktivierung der Betroffenen muss gegeben sein (Bitzer et al. 2010). Hier besteht die Möglichkeit der Sicherung des Operationserfolgs durch eine weiterführende Begleitung der Patient:innen durch telemedizinische Anwendungen (Bedra und Finkelstein 2015; Kim et al. 2016; Pastora-Bernal et al. 2017). Damit wird auch die Wahrscheinlichkeit eines chronisch postoperativen Schmerzes reduziert (Fletcher et al. 2015). Für die berufliche Gesundheits- und Krankenpflege resultiert daraus die Notwendigkeit, Unterstützung in den Bereichen Selbstpflege sowie Schmerzmonitoring über den Krankenhausaufenthalt hinaus in einem adäquaten Umfang zu ermöglichen (Lucas 2008; Mears et al. 2016; Sjøveian und Leegaard 2017).

Diesbezüglich scheinen Mobile-Apps ein probates Mittel darzustellen (Gollish et al. 2019). Studien aus anderen Settings zeigen positive Auswirkungen auf das individuelle Gesundheits- und Krankheitsmanagement (Whitehead und Seaton 2016; McCabe et al. 2017). Mobile-Apps stellen Patient:innen unter anderem zeit- und ortsunabhängig krankheitsspezifische Informationen via Text-, Foto- sowie Videomaterial zur Verfügung und gewährleisten einen anhaltenden Austausch mit dem Gesundheitspersonal. Zudem bieten Mobile-Apps die Möglichkeit, Symptome vonseiten der Patient:innen kontinuierlich zu dokumentieren und an Stakeholder im Gesundheitswesen zu kommunizieren. Schmerz- sowie Medikamenten- und Wundmanagement können dadurch nachhaltiger gestaltet und Individuen aktiv in den Versorgungsprozess integriert werden (Rouleau et al. 2017; MacKinnon und Brittain 2020). Die Integration von Mobile-Apps darf demnach auch als Strategie verstanden werden, alten paternalistischen Versorgungskonzepten mit Innovationsprojekten gezielt entgegenzuwirken (Klösch et al. 2020). In den vergangenen Jahren wurde der Einsatz von Mobile-Apps im Zusammenhang mit dem Einsetzen von Hüft- oder Knie-Endoprothesen international bereits mehrfach erforscht. Studien fokussierten hier unter anderem das postoperative Schmerzmanagement, wobei die Ergebnisse voneinander abweichen.

## Fragestellungen und Zielsetzungen

Basierend auf dem dargelegten Hintergrund sowie der Relevanz wurde der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen Mobile-Apps auf das postoperative pflegerische Schmerzmanagement von Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothesen haben.

Für eine intensivere Auseinandersetzung wurden weitere Fragestellungen definiert:

- Welche Kernelemente weisen Mobile-Apps aus?
- Welche Vor- und Nachteile resultieren für die Anwender:innen?
- Wie lassen sich Mobile-Apps in das postoperative Schmerzmanagement von Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothese in den pflegerischen Versorgungsprozess integrieren?

Das vorrangige Ziel besteht demnach darin, die Auswirkungen von Mobile-Apps auf das postoperative pflegerische Schmerzmanagement von Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothesen zu erfassen. Neben Praxisbeispielen sollen zudem Verknüpfungen zur Struktur solcher Systeme sowie zu den Auswirkungen auf das Gesundheits- und Krankheitsmanagement Betroffener hergestellt werden. Letzteres spiegelt sich unweigerlich im pflegerischen Versorgungsprozess wider. Daraus resultierende Erkenntnisse bilden die Basis für eine kritisch-reflektierte themenspezifische Auseinandersetzung und geben wichtige Inputs für neue Versorgungskonzepte. Neben den Vor- und Nachteilen bestehender Mobile-Apps soll der vorliegende Beitrag weiteren Forschungs- und Entwicklungsbedarf in der Pflegepraxis aufdecken und so essenzielle Implikationen für Stakeholder bereitstellen. Die Darlegung von Verbindungen zu anderen Professionen soll es darüber hinaus ermöglichen, den pflegerischen Versorgungsprozess nicht losgelöst von der Gesamtversorgung zu betrachten und diesen als Einheit greifbar zu machen. Im Kontext einer ganzheitlichen Patient:innenversorgung kann diesem Anspruch ein hoher Stellenwert beigemessen werden.

## Anmerkung zur methodischen Vorgehensweise

Dem Beitrag liegt eine Literaturrecherche zugrunde, welche zwischen März und April des Jahres 2021 in den Datenbanken PubMed sowie CINAHL durchgeführt wurde.

Hierbei stand der Einsatz von Mobile-Apps zur Optimierung des postoperativen pflegerischen Schmerzmanagements von Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothese im Mittelpunkt des Interesses. Zur Qualitätssicherung wurden relevante Treffer zwischen den Autor:innen diskutiert und hinsichtlich der Qualität bewertet.

## Ergebnisse

Der Übersicht geschuldet gliedert sich der Ergebnisteil in die vier Unterkapitel „Auswirkungen auf das postoperative pflegerische Schmerzmanagement“, „Kernelemente von Mobile-Apps“, „Vor- und Nachteile für Anwender:innen“ sowie „Eingliederung in den pflegerischen Versorgungsprozess“.

## Auswirkungen auf das postoperative pflegerische Schmerzmanagement

Internationale Studienergebnisse (Jiang et al. 2016; Wang et al. 2019; Ramkumar et al. 2019; Timmers et al. 2019; Hardt et al. 2018; Hoogland et al. 2019; Pronk et al. 2020; Thijs et al. 2018) weisen darauf hin, dass Mobile-Apps einen positiven Einfluss auf das postoperative Schmerzmanagement von Patient:innen mit Hüft- und Knie-Endoprothese haben. Als Referenzwerte wurden neben der Schmerzintensität, erfasst mittels numerischer oder visueller Analogskalen, auch Veränderungen des Opiatverbrauchs herangezogen.

So hat die Studie von Pronk et al. (2020) bei Patient:innen nach Knie-Totalendoprothese gezeigt, dass die Nutzung der PainCoach-App mit einer Reduktion des Opiatverbrauchs und einer Verbesserung der Schmerzkontrolle einherging. Zurückzuführen war dies auf die per Mobile-App zur Verfügung gestellten Informationen sowie der Aufforderung, das Krankenhaus bei Problemen zu kontaktieren. Auch die Pilotstudie von Ramkumar et al. (2019) verweist im Rahmen des mit dem Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) unter anderem erhobenen Schmerzgeschehens auf eine App-gestützte Optimierung, wobei hier ebenso die Bereiche Lebensqualität, Aktivitäten des täglichen Lebens, Symptome im Allgemeinen und Sport miteinbezogen wurden. Im Vergleich zum Ausgangswert kam es zu einer durchschnittlichen Verbesserung von 39.3 Punkten nach drei Monaten (Spannweite 3 bis 60).

Im Rahmen der Studie von Timmers et al. (2019) führte der Einsatz einer App für die tägliche postoperative Edukation von Patient:innen nach totalem Knieersatz innerhalb der ersten vier Wochen postoperativ zu einer deutlichen Schmerzreduktion. Hier wurden drei zeitliche Dimensionen des Schmerzes (Schmerz in Ruhe, Schmerz bei Aktivität und Schmerz bei Nacht) erhoben. Sowohl in der Kontroll- als auch in der Interventionsgruppe zeigte sich während der ersten vier Wochen nach Entlassung eine Schmerzreduktion in allen drei Dimensionen, wobei Patient:innen der Interventionsgruppe von der zweiten Woche an bessere Werte in allen drei Dimensionen aufwiesen. Auch im Rahmen der systematischen Literaturübersicht und Metaanalyse von Jiang et al. (2016), in der insgesamt vier randomisiert-kontrollierte Studien (RCTs) mit 442 Patient:innen eingeschlossen wurden, führte Telerehabilitation im Vergleich zur konventionell durchgeführten Rehabilitation zu einer Schmerzreduktion, gemessen anhand von zwei eingeschlossenen RCTs. Weiterhin konnte im Rahmen der systematischen Übersichtsarbeit und Metaanalyse von Wang et al. (2019) aufgezeigt werden, dass eine technologiegestützte Rehabilitation bei Menschen nach Kniegelenkersatz zu einer signifikanten Verbesserung der Schmerzintensität, erfasst mit der Visuellen Analogskala (VAS), führte. Diese Ergebnisse müssen jedoch vor dem Hintergrund zu geringer Effektgrößen kritisch betrachtet werden.

Hoogland et al. (2019) zeigten in einer Studie auf, dass ein in häuslicher Umgebung eingesetztes Rehabilitationsprogramm mittels Tablet-App und einem Mobilitäts-Monitoring nach totalem Hüftersatz zu einer Schmerzreduktion, erhoben mit einer Skala von 0 (kein Schmerz) bis 10 (stärkster vorstellbarer Schmerz), von einem Skalenwert von 4,1 in Woche 1 auf einen Skalenwert von 1,6 in Woche 12 sank. Zu einer Schmerzreduktion, erfasst mit der numerischen Rating-Skala (NRS), kam es auch im Zuge der randomisiert-kontrollierten Studie von Thijs et al. (2018) bei Einsatz einer computer-gestützten Kryotherapie nach Knie-Endoprothese in der ersten postoperativen Phase (Tag 1 bis 7). Zudem wurden signifikant weniger Opioide innerhalb der Gruppe, welche die Kältetherapie erhielt, benötigt. Auch das im Rahmen der randomisiert kontrollierten Studie von Hardt et al. (2018) eingesetzte App-basierte Muskeltrainingsprogramm nach Knie-Endoprothese führte in der Trainingsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe zu einer signifikanten Schmerzreduktion in Ruhe am fünften und sechsten post-

operativen Tag sowie zu einer signifikanten Schmerzreduktion in Bewegung während des ersten bis vierten Tages.

**Tabelle 1: Auswirkungen auf postoperative Schmerzen**

Autor:innen (Jahr)	Publikationsart	Intervention	Ergebnisse
Jiang et al. (2016)	Systematische Literaturstudie und Metaanalyse	Telerehabilitation versus Face-to-Face-Rehabilitation nach Knie-Endoprothese	Telerehabilitation führte im Vergleich zur konventionell durchgeführten Rehabilitation zu einer Schmerzreduktion.
Wang et al. (2019)	Literaturstudie und Metaanalyse	Technologiegestützte Rehabilitation nach Hüft- oder Knie-Endoprothese	Technologiegestützte Interventionen zeigten sich in Bezug auf die Schmerzreduktion im Vergleich zur üblichen Pflege als wirksamer.
Ramkumar et al. (2019)	Pilotstudie	Remote-Patient Monitoring nach Knie-Endoprothese	Schmerzen wurden im Rahmen des KOOS erhoben, wobei es zu einer durchschnittlichen Verbesserung von 39,3 Punkten nach drei Monaten (Spannweite 3 bis 60) kam.
Timmers et al. (2019)	Multizentrische randomisiert-kontrollierte Studie	App-basierte Edukation nach Knie-Endoprothese	Sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe reduzierten sich die Schmerzen in Ruhe, während Aktivität und in der Nacht während der ersten vier Wochen nach Entlassung. Ab der zweiten Woche wiesen Patient:innen der Mobile-App-Gruppe bessere Werte in allen drei Dimensionen auf.
Hardt et al. (2018)	Prospektive randomisiert-kontrollierte Studie	App-basiertes Muskeltrainingsprogramm nach Knie-Endoprothese	Das App-basierte Muskeltrainingsprogramm führte zu einer Schmerzreduktion in Ruhe und bei Bewegung.
Hoogland et al. (2019)	Prospektive Kohortenstudie	Tablet-basierte Videoanweisungen und Sensoren für ein Trainingsprogramm nach Hüft-Endoprothese	Die Intervention führte über zwölf Wochen hinweg schrittweise zu einer Schmerzreduktion.
Pronk et al. (2020)	Randomisiert-kontrollierte Studie (nicht verblindet)	Mobile-App nach Knie-Endoprothese	Die Mobile-App führte zu einer Reduktion des Opiatkonsums. Zudem verbesserte sich die Schmerzkontrolle.
Thijs et al. (2018)	Prospektive randomisiert-kontrollierte Studie (doppelblind)	Computergestützte Kryotherapie nach Knie-Endoprothese	Die Intervention führte zu einer Schmerzreduktion sowie Abnahme der benötigten Opiode in den ersten postoperativen Tagen.

Quelle: eigene Darstellung 2021

## Kernelemente von Mobile-Apps

Aus der bestehenden Mobile-App-Vielfalt im orthopädischen Setting lässt sich ein Gestaltungsspielraum hinsichtlich der Funktionen identifizieren (Bahadori et al. 2020). Die Möglichkeit, pflegerisch-medizinisches Fachpersonal zeit- und ortsunabhängig zu kontaktieren, um krankheitsspezifische Fragen diskutieren zu können, bildet dabei häufig eine wichtige Grundlage und ist demnach als Kernelement zu bezeichnen (Timmers et al. 2019; Agarwal et al. 2021). Neben diesem zentralen Aspekt können Mobile-Apps im postoperativen Schmerzmanagement ebenso als Schnittstelle zu weiterführenden Therapiemaßnahmen im privaten Umfeld der Patient:innen herangezogen werden. Letzteres bedeutet beispielsweise die eigenständige Umsetzung von Kryotherapie-Einheiten (Kältetherapie) zur Schmerzreduktion, wobei die Mobile-App hierfür notwendige Hintergrundinformationen, Anwendungshinweise und Alarmfunktionen bereitstellt (Thijs et al. 2018). Ein weiteres Beispiel bezieht sich auf die Verlinkung mit Therapiegeräten. Über eine Mobile-App kann das individuelle Trainingsprofil abgerufen und die durch das pflegerisch-medizinische Fachpersonal vorab definierten Einstellungen (beispielsweise die Dauer der Trainingseinheit, die Rotationsgeschwindigkeit, der Neigungswinkel etc.) angewendet werden. Sensoren ermöglichen es, parallel dazu Vitalzeichen (Puls, Blutdruck, Körpertemperatur, Sauerstoffsättigung, Bewusstsein und Atemfrequenz) zu messen und diese über die Mobile-App zu speichern. In der Folge können die Auswirkungen von Therapiemaßnahmen auch im häuslichen Setting systematisch erfasst und elektronisch zur Auswertung an Fachpersonal übermittelt werden (Liptak et al. 2019; Lebleu et al. 2021). Sogenannte elektronische patient:innen-zentrierte Informationen (englisch: Electronic Patient-Reported-Outcomes) inkludieren jedoch nicht ausschließlich Vitalzeichen im engeren Sinne. Subjektiven Empfindungen, die mithilfe von elektronischen Tagebüchern seitens der betroffenen Personen dokumentiert werden, kann in diesem Zusammenhang ebenso ein hoher Stellenwert zugesprochen werden. Gleich verhält es sich mit elektronischen Schmerztagebüchern oder Assessmentinstrumenten, welche auf die Selbsteinschätzung von Schlafqualität, Stressempfinden oder Mobilitätsausmaß abzielen (Kuklinski et al. 2020).

Weiterhin kann durch Mobile-Apps die Patient:innenedukation effizienter gestaltet werden: Das bedeutet nicht nur die bereits oben angeführte Möglichkeit des digitalen



Austausches mit pflegerisch-medizinischem Fachpersonal, sondern auch das zur Verfügung stellen von Edukationsmaterialien in Form von Text-, Bild- oder Videoelementen. Informationen können somit beliebig oft abgerufen und gegebenenfalls daraus resultierende Fragen für das Fachpersonal notiert werden (Harmelink et al. 2017; Hardt et al. 2018; Timmers et al. 2019; Luo et al. 2019). Als konkretes Beispiel sei an dieser Stelle eine Mobile-App angeführt, anhand welcher Patient:innen ein Muskeltrainingsprogramm zur Verfügung gestellt wird. Neben Hintergrundinformationen betreffend den Sinn und Zweck des Muskeltrainings werden ebenso geeignete Übungen bei bestehender Hüft- oder Knie-Endoprothese präsentiert (Hardt et al. 2018). Darüber hinaus können Mobile-Apps im Kontext der Qualitätssicherung des pflegerischen Schmerzmanagements herangezogen werden. Hier wären vor allem Alarmfunktionen, welche Patient:innen an die fristgerechte Medikamenteneinnahme erinnern, die Aufschlüsselung verschriebener Medikamente (inklusive Dosierung), Anleitungen zum Blistern oder Informationen hinsichtlich der korrekten Einnahme (Uhrzeit, Einnahme mit anderen Medikamenten, etc.) anzuführen (Pronk et al. 2020).

### Vor- und Nachteile für Anwender:innen

Anhand der recherchierten Studien (Jiang et al. 2016; Wang et al. 2019; Ramkumar et al. 2019; Timmers et al. 2019; Hardt et al. 2018; Hoogland et al. 2019; Pronk et al. 2020; Thijs et al. 2018) des vorliegenden Beitrages lassen sich Vor- und Nachteile von Mobile-Apps identifizieren.

Ein zentraler Vorteil von Mobile-Apps ist, dass Patient:innen krankheitsspezifische Informationen zeit- und ortsunabhängig beliebig oft konsumieren können. Für die Gesundheits- und Krankenpflege resultiert daraus die Chance, Edukationsprozesse effizienter zu gestalten, wobei Mobile-Apps die pflegerische Kernkompetenz nicht ersetzen, sondern unterstützen. So können Patient:innen bereits vor dem Erstgespräch beziehungsweise nach dem Entlassungsgespräch Informationen digital abrufen. In der Folge sind Gespräche zwischen Pflegenden und Patient:innen gezielter möglich, da betroffene Personen beispielsweise die Grundkenntnisse zu Hüft- oder Knie-Endoprothesen bereits verinnerlicht haben und gegebenenfalls eigene Fragestellungen entwickeln konnten. Dabei besteht die Notwendigkeit, dass Edukationsinhalte

in Apps auf das Alter sowie die kognitiven Ressourcen angepasst sind. Hierbei lassen sich je nach Applikation Unterschiede in der Ausprägung identifizieren, da Entwickler-Teams in der Umsetzung Gestaltungsspielraum haben. In der Folge sollte Erfahrungswerten (beispielsweise Studienergebnisse, Umfragen, Austausch mit Auftraggeber:innen, Entwicklungserfahrung beteiligter Personen etc.) ein hoher Stellenwert beigemessen werden. Verknüpfungen zum digitalen Austausch mit Pflegenden vermitteln Patient:innen zudem das Gefühl von Sicherheit, da beispielsweise bei stärkeren Schmerzen Gesundheitspersonal zeitnah kontaktiert werden kann. Letzteres fördert wiederum die partizipative Entscheidungsfindung. Verknüpfungen zu Therapiegeräten sowie die systematische Erfassung und Übermittlung von Symptomintensitäten stellen weitere Vorteile von Mobile-Apps dar. Daraus resultierende Daten können nicht nur für die individuelle Therapieplanung, sondern auch zur Qualitätssicherung sowie für wissenschaftliche Studien herangezogen werden.

Nachteile im Kontext von Mobile-Apps beziehen sich zum Beispiel auf eine (un)bewusst herbeigeführte Patient:innenselektion. So könnten unzureichende Technikenkenntnisse oder mangelnde Akzeptanz von Patient:innen zum Ausschluss führen. Fehlende anwendungsbezogene Grundvoraussetzungen (beispielsweise stabile Internetverbindung, Smartphone etc.), Alter, Geschlecht, Bildungsstand, digitale Gesundheitskompetenz sowie finanzielle Ressourcen stellen in diesem Zusammenhang ebenso relevante Einflussfaktoren dar. Mobile-Apps können darüber hinaus bei stark schwankenden Schmerzintensitäten das individuelle Stressempfinden der Patient:innen bei Anwendungsüberforderung begünstigen. Skepsis gegenüber datenschutzrechtlichen Aspekten oder nicht zufriedenstellende Benutzer:innenoberflächen können die Akzeptanz ebenso erschweren und demnach nachteilig ausgelegt werden. Aus Sicht der Krankenhäuser sei noch auf die hohen Entwicklungskosten sowie den organisatorischen Mehraufwand hinsichtlich der adäquaten Integration bestehender Systemabläufe verwiesen. Maßnahmen zur Qualitätssicherung können diesen Effekt verstärken. In Tabelle 2 werden die Vor- und Nachteile von Mobile-Apps im Kontext eines pflegerischen postoperativen Schmerzmanagements noch einmal zusammengefasst.

**Tabelle 2: Vor- und Nachteile von Mobile-Apps**

Vorteile	Nachteile
zeit- und ortsunabhängige Kontaktaufnahme mit Gesundheitspersonal	Ausschluss durch fehlende Technikenkenntnisse beziehungsweise Technikakzeptanz
zeit- und ortsunabhängiger Informationskonsum (Text, Bild und Videos)	Mobile-Apps als zusätzlicher Stressfaktor
Daten für wissenschaftliche Analysen	Skepsis gegenüber datenschutzrechtlichen Aspekten
Verknüpfung zu Therapiegeräten	nicht zufriedenstellende Benutzeroberfläche
systematische Erfassung von Symptomen	fehlende Voraussetzungen: beispielsweise Internetverbindung
partizipative Entscheidungsfindung fördern	Entwicklungskosten
alters- und kognitionsgerechte Beratung	Organisatorischer Mehraufwand für Krankenhäuser

Quelle: eigene Darstellung 2021

## Eingliederung in den pflegerischen Versorgungsprozess

Die Legitimation der Einbindung von Studien aus unterschiedlichen, miteinander agierenden Professionen lässt sich vor dem Hintergrund des interprofessionellen Teams, das wesentlich für die Umsetzung eines adäquaten pflegerischen Schmerzmanagements ist, darstellen. Die Umsetzung eines qualitativ hochwertigen pflegerischen Schmerzmanagements im interprofessionellen Team wird in der aktualisierten Version des Expertenstandards Schmerzmanagement in der Pflege des Deutschen Netzwerks für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) (2020) unter anderem mit den Ausführungen des Core Curriculum for the European Diploma in Pain Nursing der European Pain Federation (EFIC 2019) untermauert. Dabei ist die Mehrperspektivität auf den Schmerz als multidimensionales Phänomen relevant. Auch das biopsychosoziale Modell, das dem Schmerz zugrunde liegt, bedarf einer weiteren Ausführung. So zeigt sich sowohl akuter als auch chronischer Schmerz als Phänomen, das Auswirkungen auf die körperliche Funktionsfähigkeit, die Psyche und die soziale Teilhabe der betroffenen Personen haben kann (Butler und Moseley 2016). Gerade bei Patient:innen nach Hüft- oder Kniegelenkersatz ist die körperliche Funktionsfähigkeit relevant und wird in den eingeschlossenen Studien als Parameter fokussiert. Vor diesem Hintergrund lässt sich klar die hohe Relevanz der Zusammenarbeit im interprofessionellen Team sowie auch die Einbindung der betroffenen Person selbst und gegebenenfalls deren Angehöriger ableiten (DNQP 2020).

Als eine Art Best-Practice-Beispiel kann in diesem Kontext auf die im Rahmen einer Studie des Instituts für Pflegewissenschaft und -praxis der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität in Salzburg entwickelte evidenzbasierte Mobile-App RECOVER-E verwiesen werden. Ziel der Studie war es, die Effekte des postoperativen Einsatzes der App RECOVER-E auf Patient Reported-Outcomes nach Gelenkersatz zu untersuchen. Hier zeigt sich auch deutlich, dass in der App-Entwicklung einerseits die Patient:innenperspektive einbezogen wurde, um die Bedürfnisse der Nutzer:innen zu erheben. Andererseits wurden auch unterschiedliche Professionen wie Ärzt:innen, pflegerische Schmerzexpert:innen und Physiotherapeut:innen einbezogen, um deren Erfahrungen in der Betreuung der eingeschlossenen Zielgruppe, nämlich Patient:innen nach Erhalt eines Hüft- oder Kniegelenkersatzes, mit in die App-Entwicklung einzubinden und angemessene Übungen und Trainings miteinbeziehen zu können (Stauber et al. 2020).

## Reflexion

Mobile-Apps können das postoperative pflegerische Schmerzmanagement nachweislich positiv beeinflussen und bieten zudem die Möglichkeit, Patient:innen aktiv in den Versorgungsprozess zu integrieren. Die unterschiedlichen Funktionen gewährleisten darüber hinaus einen breitgefächerten Anwendungsspielraum, welcher einen zentralen Vorteil von Mobile-Apps darstellt. So kann auf die Bedürfnisse (beispielsweise Schmerzerfassung, Edukationselemente, Timer für die Medikamenteneinnahme etc.) von zu versorgenden Patient:innen bestmöglich eingegangen werden. Aus krankenhauspoltischer Perspektive lässt die steigende Technikakzeptanz der Nutzer:innen eine Verstärkung des Einsatzes von Mobile-Apps erwarten (Jiang et al. 2016; Wang et al. 2019; Ramkumar et al. 2019; Timmers et al. 2019; Hardt et al. 2018; Hoogland et al. 2019; Pronk et al. 2020; Thijs et al. 2018). Den daraus resultierenden Auswirkungen kann insofern ein hoher Stellenwert zugesprochen werden, als staatliche Digitalisierungsstrategien im deutschen Gesundheitswesen zunehmend auf die elektronisch gestützte Umsetzung von Dienstleistungen abzielen (Bundesministerium für Gesundheit 2021). Als größte Berufsgruppe in der klinischen Versorgung stellen Gesundheits- und Krankenpflegende daher eine wichtige Gruppe dar, welche den Anwendungserfolg maßgeblich beeinflusst.

Eine gesteigerte Integration von Mobile-Apps in das postoperative pflegerische Schmerzmanagement für Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothese bedarf jedoch auch einer aktiven Förderung der digitalen Gesundheitskompetenz von potenziellen Nutzer:innen (Griebel et al. 2018). Daraus resultiert wiederum der Anspruch an das Krankenhausmanagement, ebenso die digitalen Kenntnisse des pflegerisch-medizinischen Fachpersonals trendspezifisch zu fördern (Konttila et al. 2019). Dies ist insofern zu berücksichtigen, da Pflegende beispielsweise nur jene Aspekte im Kontext von Mobile-Apps verständlich vermitteln können, welche auch persönlich ausreichend verinnerlicht wurden. Wissen hinsichtlich der App-Funktionen, Schnittstellenverwaltung oder Voraussetzungen für das häusliche Umfeld ist demnach unabdingbar. Durch regelmäßige Fortbildungen sowie eine steigende Integration digitaler Anwendungen im Kontext curricularer Adaption in der Grundausbildung kann diesen Anforderungen Folge geleistet werden. Darüber hinaus sollten Pflegende durch anhaltende Schulungsmaßnahmen ein Bewusstsein hinsichtlich datenschutzrechtlicher sowie ethischer Aspekte (beispielsweise Informierte Einwilligung) entwickeln, wobei beide Bereiche eng miteinander verwoben sind. Immerhin führt der Einsatz von Mobile-Apps unweigerlich zur Generierung sensibler patient:innenspezifischer Daten (beispielsweise Name, Wohnort, Krankheiten, Therapien etc.), welchen seitens der professionellen Gesundheits- und Krankenpflege mit einem achtsamen Umgang begegnet werden muss. Kenntnisse betreffend der Datenschutzgrundverordnung sind in diesem Zusammenhang von essenzieller Bedeutung (Groß und Schmidt 2018; Wirtschaftskammer Österreich 2019; Bourbonnais et al. 2019).

Limitierend im vorliegenden Beitrag ist hervorzuheben, dass die Auswirkungen von Mobile-Apps auf das postoperative Schmerzmanagement oftmals nur indirekt erhoben wurden. Als Beispiel können Fragebögen zur Lebensqualität angeführt werden, welche auch Elemente zur Schmerzsituation beinhalten (Luo et al. 2019). Darüber hinaus weichen die Funktionen einzelner Mobile-Apps voneinander ab, was wiederum die Vergleichbarkeit von Ergebnissen erschwert. Ähnlich verhält es sich mit Abweichungen hinsichtlich des Studiendesigns und der herangezogenen Stichprobengröße (Jiang et al. 2016; Wang et al. 2019; Ramkumar et al. 2019; Timmers et al. 2019; Hardt et al. 2018; Hoogland et al. 2019; Pronk et al. 2020; Thijs et al. 2018). Auch sei darauf verwiesen,

dass nicht alle international durchgeführten Studien (Shukla et al. 2017; Bell et al. 2020) einen positiven Effekt auf das postoperative pflegerische Schmerzmanagement nachweisen konnten. Darüber hinaus ist anzumerken, dass sich unter den eingeschlossenen Publikationen auch eine Pilotstudie befindet und die eingeschlossenen Publikationen unterschiedliche Mobile-App-basierte Interventionen betrachten. Demnach ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse untereinander erschwert.

Aus den dargelegten Ergebnissen resultieren Implikationen für die Pflegewissenschaft und -praxis. Der weitere Forschungsbedarf impliziert die Beteiligung an Studienkonzeption und -umsetzung, welche die Auswirkungen von Mobile-Apps auf das postoperative Schmerzmanagement als Primäroucome messen. Weiterhin sollte die Rolle der professionellen Gesundheits- und Krankenpflege im postoperativen Schmerzmanagement verstärkt fokussiert werden, da sich aus der bestehenden Studienlage fehlende Erfahrungswerte ableiten lassen. Bezugnehmend auf die Pflegepraxis bedarf es vorrangig einem Umdenken hinsichtlich der Verknüpfung zwischen dem Einsatz von Mobile-Apps und der Gesundheits- und Krankenpflege. Mobile-Apps könnten die pflegerische Versorgung nachhaltiger gestalten, indem papierbasierte Dokumentationen durch den digital gestützten Versorgungsprozess reduziert und pflegerische Tätigkeiten teilweise zeit- und ortsunabhängig durchgeführt werden. Darüber hinaus resultiert aus dem gesteigerten Einsatz von Mobile-Apps die Chance, Patient:innen zu einer aktiveren Rolle im Versorgungsprozess zu verhelfen. Dies spiegelt sich beispielsweise in der eigenständigen Konsumation von Edukationsinhalten oder der Dokumentation von subjektiven Wahrnehmungen (beispielsweise Schmerz, Lebensqualität, Mobilitätsausmaß etc.) wider. Im Kontext der bewussten Auseinandersetzung mit dem eigenen Gesundheitszustand sowie der emanzipativen Entscheidungsfindung kann diesem Aspekt somit ein hoher Stellenwert beigemessen werden. Durch präoperative Edukationsgespräche schaffen Pflegenden zudem die Grundlage für Patient:innen, Mobile-Apps im postoperativen Schmerzmanagement adäquat heranziehen zu können. Je nach Funktionsumfang stehen diese als Ansprechpersonen zur Verfügung, verwalten krankheitsbezogene Daten und kontaktieren bei Bedarf Patient:innen. Unabhängig davon stellt pflegebezogenes Fachwissen ebenso bei der Entwicklung von Mobile-Apps eine wichtige Ressource dar. So birgt eine interprofessionelle

Zusammenarbeit mit Informatiker:innen, Projektmanager:innen sowie Produktarchitekt:innen die Chance, Mobile-Apps gezielt an die Bedürfnisse der Patient:innen anzupassen und folglich die Akzeptanz zu steigern.

Für die erfolgreiche Implementierung bedarf es jedoch eines Umdenkens im Zusammenhang mit dem Rollenverständnis der professionellen Gesundheits- und Krankenpflege. Begrenzungen durch die berufliche Ausbildung könnten beispielsweise zur Folge haben, dass Pflegendе unzureichende Fähigkeiten in dem Bereich der systematischen Wissensrecherche sowie einem damit einhergehenden Wissenstransfer vorweisen. Daraus resultiert die Notwendigkeit des stärkeren Einsatzes von akademisch ausgebildeten Pflegenden. Letzteres wird ebenso durch den Deutschen Wissenschaftsrat (2012) gefordert, um aktuelle Wissensstände in die direkte pflegerische Versorgung zu implementieren und deren Anwendung zu evaluieren. Strukturelle Voraussetzungen für die erfolgreiche Integration von Mobile-Apps in den Pflegeprozess beziehen sich unter anderem auf den Ausbau von Infrastruktur (beispielsweise Internet oder mobile Endgeräte) im klinischen Setting, regelmäßige Fort- und Weiterbildungen Pflegenden im Bereich der digitalen Patient:innenversorgung sowie das zur Verfügungstellen von Expert:innen, um Herausforderungen professionell begegnen zu können.

### Schlussfolgerung

Bezugnehmend auf die dargestellten Erkenntnisse stellen Mobile-Apps eine wichtige Strategie dar, um das pflegerische postoperative Schmerzmanagement von Patient:innen mit Hüft- oder Knie-Endoprothese nachhaltig zu optimieren. Gezielte Symptomerfassungen, Kontaktaufnahmen mit Pflegepersonal, Verlinkungen zu Therapiegeräten und das Abrufen von Edukationsmaterialien sind als zentrale Vorteile anzuführen. Nachteile beziehen sich unter anderem auf Selektionsgeschehen und gesteigertes Stressempfinden seitens der Patient:innen.

Durch die gesetzlich festgelegten Kernkompetenzen nimmt die Pflege im Mobile-App-gestützten postoperativen Schmerzmanagement eine Schlüsselfunktion ein, indem Patient:innen im Symptom- und Medikamentenmanagement adäquat unterstützt und begleitet werden. Letzteres impliziert beispielsweise einen kontinuierlichen

Austausch (beispielsweise Telefongespräche, videogestützte Besprechungen, SMS oder E-Mails) über Symptomintensitäten, Therapieauswirkungen oder die Lebensqualität. Darüber hinaus zeigt sich die Pflege für die adäquate Schulung der Patient:innen gegenüber dem Gebrauch von Mobile-Apps sowie für das Zurverfügungstellen von Edukationsmaterialien verantwortlich. Die Analyse von generierten Patient:innendaten in Form von Umfragen, Interaktionshandlungen oder digital gestützten Dokumentationen ermöglicht zudem eine anhaltende Evaluierung bestehender Mobile-App-Versionen. In der Folge spielt die professionelle Gesundheits- und Krankenpflege auch im Bereich der Qualitätssicherung und stetigen Weiterentwicklung von Mobile-Apps eine entscheidende Rolle.

Daraus resultierende Erkenntnisse können durch Publikationen oder Kongressvorträge öffentlichkeitswirksam auf fachlicher Ebene diskutiert werden, um bestehenden Herausforderungen im postoperativen Schmerzmanagement mit innovativen Lösungsansätzen begegnen zu können und multiprofessionelle Ausrichtungen voranzutreiben. Akademisch ausgebildete Pflegende nehmen hier mit Sicherheit eine besondere Schlüsselfunktion ein.



## Literatur

- Agarwal, A. K., Lee, D., Ali, Z., Sennett, B., Xiong, R. und Hemmons, J. (2021). Patient-Reported Opioid Consumption and Pain Intensity After Common Orthopedic and Urologic Surgical Procedures With Use of an Automated Text Messaging System. In: *JAMA Network Open*. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.3243 (Download am 30. Juni 2021).
- Bahadori, S., Wainwright, T. W. und Ahmed, O. H. (2020). Smartphone apps for total hip replacement and total knee replacement surgery patients: a systematic review. In: *Disability and Rehabilitation*, 42 (7). S. 983–988. doi: 10.1080/09638288.2018.1514661 (Download am 30. Juni 2021).
- Barksdale, P. und Backer, J. (2005). Health-related stressors experienced by patients who underwent total knee replacement seven days after being discharged home. In: *Orthopedic Nursing*, 24 (5). S. 336–342. doi: 10.1097/00006416-200509000-00009 (Download am 30. Juni 2021).
- Bedra, M. und Finkelstein, J. (2015). Feasibility of Post-Acute Hip Fracture Telerehabilitation in Older Adults [Proceedings Paper]. In: *Digital Healthcare Empowering Europeans*, 210. S. 469–473. doi: 10.3233/978-1-61499-512-8-469 (Download am 30. Juni 2021).
- Bell, K. B., Onyeukwu, C., Smith, C. N., Oh, A., Dabbs, A. D., Piva, S. R., Popchak, A. J., Lynch, A. D., Irrgang, J. und McClincy, M. P. (2020). A Portable System for Remote Rehabilitation Following a Total Knee Replacement: A Pilot Randomized Controlled Clinical Study. In: *Sensors*, 20 (21). doi: 10.3390/s20216118 (Download am 30. Juni 2021).
- Bitzer, E. M., Grobe, T. G., Neusser, S. et al. (2010). BARMER GEK Report Krankenhaus 2010. Schwerpunktthema: Trends in der Endoprothetik des Hüft- und Kniegelenks. St. Augustin.
- Bourbonnais, A., Rousseau, J., Lalonde, M. H., Meunier, J., Lapierre, N. und Gagnon, M. P. (2019). Conditions and ethical challenges that could influence the implementation of technologies in nursing homes: A qualitative study. In: *International Journal of Older People Nursing*, 14 (4). doi: 10.1111/opn.12266 (Download am 30. Juni 2021).

- Bundesministerium für Gesundheit (2021). E-Health – Digitalisierung im Gesundheitswesen. Für die erfolgreiche Weiterentwicklung unserer Gesundheitsversorgung ist das Vorantreiben der Digitalisierung die zentrale Voraussetzung. Online unter <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/e-health-initiative.html> (Download am 16. Mai 2021).
- Butler, D. S. und Moseley, L. G. (2016). Schmerzen verstehen (3. überarbeitete und erweiterte Auflage). Berlin, Heidelberg.
- Claes, L., Kirschner, P., Perka, C. und Rudert, M. (Hrsg.) (2012). AE-Manual der Endoprothetik. Hüfte und Hüftrevision. Berlin, Heidelberg.
- Derogatis, M. J., Sodhi, N., Anis, H. K., Ehiorobo, J. O., Bhave, A. und Mont, M. A. (2019). Pain Management Strategies To Reduce Opioid Use Following Total Knee Arthroplasty. In: *Surgery Technology International*, 35. S. 301–310.
- Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) (Hrsg.) (2020). Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege. Aktualisierung 2020 einschließlich Kommentierung und Literaturstudie. Osnabrück.
- Deutscher Wissenschaftsrat (2012). Empfehlungen zu hochschulischen Qualifikationen für das Gesundheitswesen. Online unter [https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2411-12.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2411-12.pdf?__blob=publicationFile&v=1) (Download am 9. Juni 2021).
- European Pain Federation (EFIC) (2019). Core Curriculum for the European Diploma in Pain Nursing. Online unter: <https://europeanpainfederation.eu/wp-content/uploads/2019/11/EFIC-CORE-NURSING-WEB-FINAL-Published-on-website.pdf> (Download am 30. Juni 2021).
- Fletcher, D., Stamer, U. M., Pogatzki-Zahn, E., Zaslansky, R., Tanase, N. V., Perruchoud, C., Kranke, P., Komann, M., Lehman, T. und Meissner, W. (2015). Chronic postsurgical pain in Europe: An observational study. In: *European Journal of Anaesthesiology*, 32 (10). doi: 10.1097/EJA.0000000000000319 (Download am 30. Juni 2021).
- Gollish, J. D., Pereira, L., MacLeod, A. M., Wainwright, A., Kennedy, D., Robarts, S., Dickson, P. und Clark, S. (2019). myHip&Knee: Improving Patient Engagement and Self-Management Through Mobile Technology. In: *Healthcare Quarterly*, 22 (2). doi: 10.12927/hcq.2019.25902 (Download am 30. Juni 2021).
- Griebel, L., Enwald, H., Gilstad, H., Pohl, A. L., Moreland, J. und Sedlmayr, M. (2018). eHealth literacy research-Quo vadis? In: *Informatics for Health and Social Care*, 43 (4). doi: 10.1080/17538157.2017.1364247 (Download am 30. Juni 2021).

- Groß, D. und Schmidt, M. (2018). E-Health und Gesundheitsapps aus medizinethischer Sicht. Wollen wir alles was wir können? In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 61. doi: 10.1007/s00103-018-2697-z (Download am 30. Juni 2021).
- Hardt, S., Schulz, M. R. G., Pfitzner, T., Wassilew, G., Horstmann, H., Liodakis, E. und Weber-Spickschen, T. S. (2018). Improved early outcome after TKA through an app-based active muscle training programme—a randomized-controlled trial. In: Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 26. doi: 10.1007/s00167-018-4918-2 (Download am 30. Juni 2021).
- Harmelink, K. E. M., Zeegers, A. V. C. M., Tönis, T. M., Hullegie, W., Nijhuis-van der Sanden, M. W. G. und Staal, J. B. (2017). The effectiveness of the use of a digital activity coaching system in addition to a two-week home-based exercise program in patients after total knee arthroplasty: study protocol for a randomized controlled trial. In: BMC Musculoskeletal Disorders, 18. doi: 10.1186/s12891-017-1647-5 (Download am 30. Juni 2021).
- Hoogland, J., Wijnen, A., Munsterman, T., Gerritsma, C., Dijkstra, B., Zijlstra, W. P., Annegarn, J., Ibarra, F., Zijlstra, W. und Stevens, M. (2019). Feasibility and Patient Experience of a Home-Based Rehabilitation Program Driven by a Tablet App and Mobility Monitoring for Patients After a Total Hip Arthroplasty. In: JMIR mHealth and uHealth, 7 (1). doi: 10.2196/10342 (Download am 30. Juni 2021).
- IQTIG (2020). Qualitätsreport. Online unter [https://iqtig.org/downloads/berichte/2019/IQTIG\\_Qualitaetsreport-2020\\_2021-02-11.pdf](https://iqtig.org/downloads/berichte/2019/IQTIG_Qualitaetsreport-2020_2021-02-11.pdf) (Download am 10. März 2021).
- Jiang, S., Xiang, J., Gao, X., Guo, K. und Liu, B. (2016). The comparison of telerehabilitation and face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. In: Journal of Telemedicine and Telecare, 24 (4). doi: 10.1177/1357633X16686748 (Download am 30. Juni 2021).
- Joanna Briggs Institute (2021). Critical Appraisal Tools. Online unter <https://jbi.global/critical-appraisal-tools> (Download am 10. März 2021).
- Kennedy, D., Wainwright, A., Pereira, L., Robarts, S., Dickson, P., Christian, J. und Webster, F. (2017). A qualitative study of patient education needs for hip and knee replacement. In: BMC Musculoskeletal Disorders, 18. doi: 10.1186/s12891-017-1769-9 (Download am 30. Juni 2021).

- Kim, K., Pham, D. und Schwarzkopf, R. (2016). Mobile Application Use in Monitoring Patient Adherence to Perioperative Total Knee Arthroplasty Protocols. In: *Surgical technology international*, 28. S. 253–260.
- Klösch, M., Klösch, C., Kundt, F. S., van der Zee-Neuen, A. und Dieplinger, A. M. (2020). eHealth systems for the optimized care of patients with type 2 diabetes. In: *British Journal of Nursing*, 29 (5). doi: 10.12968/bjon.2020.29.5.274 (Download am 30. Juni 2021).
- Konttila, J., Siira, H., Kyngäs, H., Lahtinen, M., Elo, S., Kääriäinen, M., Kaakinen, P., Oikarinen, A., Yamakawa, M., Fukui, S., Utsumi, M., Higami, Y., Higuchi, A. und Mikkonen, K. (2019). Healthcare professionals' competence in digitalisation: A systematic review. In: *Journal of Clinical Nursing*, 28 (5-6). doi: 10.1111/jocn.14710 (Download am 30. Juni 2021).
- Kuklinski, D., Oschmann, L., Pross, C., Busse, R. und Geissler, A. (2020). The use of digitally collected patient-reported outcome measures for newly operated patients with total knee and hip replacements to improve post-treatment recovery: study protocol for a randomized controlled trial. In: *BMC Trials*, 21 (322). doi: 10.1186/s13063-020-04252-y (Download am 30. Juni 2021).
- Lebleua, J., Poilvachea, H., Mahaudens, P., De Ridder, R. und Detrembleur, C. (2021). Predicting physical activity recovery after hip and knee arthroplasty? A longitudinal cohort study. In: *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 25 (1). doi: 10.1016/j.bjpt.2019.12.002 (Download am 30. Juni 2021).
- Li, J. W., Ma, Y. S. und Xiao, L. K. (2019). Postoperative Pain Management in Total Knee Arthroplasty. In: *Orthopedic Surgery*, 11 (5). doi: 10.1111/os.12535 (Download am 30. Juni 2021).
- Liptak, M. G., Theodoulou, A., Kaambwa, B., Saunders, S., Hinrichs, S. W., Woodman, R. J. und Krishnan, J. (2019). The safety, efficacy and cost-effectiveness of the Maxm Skate, a lower limb rehabilitation device for use following total knee arthroplasty: study protocol for a randomised controlled trial. In: *BMC Trials*, 20 (36). doi: 10.1186/s13063-018-3102-9 (Download am 30. Juni 2021).
- Lucas, B. (2008). Total hip and total knee replacement: postoperative nursing management. In: *British Journal of Nursing*, 17 (22). doi: 10.12968/bjon.2008.17.22.31866 (Download am 30. Juni 2021).

- Luo, J., Dong, X. und Hu, J. (2019). Effect of nursing intervention via a chatting tool on the rehabilitation of patients after Total hip Arthroplasty. In: *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 14 (1). doi: 10.1186/s13018-019-1483-4 (Download am 30. Juni 2021).
- McCabe, C., McCann, M. und Brady, A. M. (2017). Computer and mobile technology interventions for self-management in chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 5 (5). doi: 10.1002/14651858.CD011425.pub2 (Download am 30. Juni 2021).
- MacKinnon, G. E. und Brittain, E. L. (2020). Mobile Health Technologies in Cardiopulmonary Disease. In: *Chest*, 157 (3). doi: 10.1016/j.chest.2019.10.015 (Download am 30. Juni 2021).
- McGill University (2018). Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) Version 2018. User Guide. Online unter [http://mixedmethodsappraisaltoolpublic.pbworks.com/w/file/fetch/127916259/MMAT\\_2018\\_criteria-manual\\_2018-08-01\\_ENG.pdf](http://mixedmethodsappraisaltoolpublic.pbworks.com/w/file/fetch/127916259/MMAT_2018_criteria-manual_2018-08-01_ENG.pdf) (Download am 11. März 2021).
- Mears, S. C., Edwards, P. K. und Barnes, C. L. (2016). How to Decrease Length of Hospital Stay After Total Knee Replacement. In: *Journal of Surgical Orthopedic Advances*, 25 (1). S. 2–7.
- Pastora-Bernal, J. M., Martin-Valero, R., Baron-Lopez, F. J. und Garcia-Gomez, O. (2017). Effectiveness of telerehabilitation programme following surgery in shoulder impingement syndrome (SIS): study protocol for a randomized controlled non-inferiority trial [Article]. In: *BMC Trials*, 18, 11, Article 82. doi: 10.1186/s13063-017-1822-x (Download am 30. Juni 2021).
- Pronk, Y., Peters, M., Sheombar, A. und Brinkman, J. B. (2020). Effectiveness of a Mobile eHealth App in Guiding Patients in Pain Control and Opiate Use After Total Knee Replacement: Randomized Controlled Trial. In: *JMIR mHealth and uHealth*, 8 (3). doi: 10.2196/16415 (Download am 30. Juni 2021).
- Ramkumar, P. N., Haeberle, H. S., Ramanathan, D., Cantrell, W. A., Navarro, S. M., Mont, M. A., Bloomfield, M. und Patterson, B. M. (2019). Remote Patient Monitoring Using Mobile Health for Total Knee Arthroplasty: Validation of a Wearable and Machine Learning Based Surveillance Platform. In: *The Journal of Arthroplasty*, 34 (10). doi: 10.1016/j.arth.2019.05.021 (Download am 30. Juni 2021).

- Rouleau, G., Gagnon, M. P., Côté, J., Payne-Gagnon, J., Hudson, E. und Dubois, C. A. (2017). Impact of Information and Communication Technologies on Nursing Care: Results of an Overview of Systematic Reviews. In: *Journal of Medical Internet Research*, 14 (4). doi: 10.2196/jmir.6686 (Download am 30. Juni 2021).
- Shukla, H., Nair, S. R. und Thakker, D. (2017). Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: Evidence from a systematic literature review and meta-analysis. In: *Journal of Telemedicine and Telecare*, 23 (2). doi: 10.1177/1357633X16628996 (Download am 30. Juni 2021).
- Sjøveian, A. K. H. und Leegaard, M. (2017). Hip and knee arthroplasty – patient's experiences of pain and rehabilitation after discharge from hospital. In: *International Journal of Orthopedic and Trauma Nursing*, 27. doi: 10.1016/j.ijotn.2017.07.001 (Download am 30. Juni 2021).
- Statistisches Bundesamt (2020). Gesundheit. Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern (4-Steller) (5231401197014). Online unter [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/_inhalt.html) (Download am 30. Juni 2021).
- Stauber, A., Schübler, N., Palmdorf, S., Schürholz, N., Bruns, D., Osterbrink, J. und Nestler, N. (2020). RECOVER-E – a mobile app for patients undergoing total knee or hip replacement: study protocol. In: *BMC Musculoskelet Disord*, 21, 71. doi: 10.1186/s12891-020-3090-2 (Download am 30. Juni 2021).
- Thijs, E., Schotanus, M. G. M., Bemelmans, J. F. L. und Kort, N. P. (2018). Reduced opiate use after total knee arthroplasty using computer-assisted cryotherapy. In: *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27 (4). doi: 10.1007/s00167-018-4962-y (Download am 30. Juni 2021).
- Timmers, T., Janssen, L., van der Weegen, W., Das, D., Marijnissen, W. J., Hannink, G., van der Zwaard, B. C., Plat, A., Thomassen, B., Swen, J. W., Kool, R. B. und Heerspink, F. O. (2019). The Effect of an App for Day-to-Day Postoperative Care Education on Patients With Total Knee Replacement: Randomized Controlled Trial. In: *JMIR mHealth and uHealth*, 7 (10). doi: 10.2196/15323 (Download am 30. Juni 2021).

- Wang, X., Hunter, D. J., Vesentini, G., Pozzobon, D. und Ferreira, M. J. (2019). Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. In: *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20. doi: <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2900-x> (Download am 30. Juni 2021).
- Whitehead, L. und Seaton, P. (2016). The Effectiveness of Self-Management Mobile Phone and Tablet Apps in Long-term Condition Management: A Systematic Review. In: *Journal of Medical Internet Research*, 18 (5). doi: 10.2196/jmir.4883 (Download am 30. Juni 2021).
- Wirtschaftskammer Österreich (2019). Leitfaden zur Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) für Gesundheitsberufe. Online unter <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/gesundheitsberufe/leitfaden-datenschutzgrundverordnung-fuer-gesundheitsberufe.html> (Download am 16. Mai 2021).
- Wirtz, D. (Hrsg.) (2011). *AE-Manual der Endoprothetik. Knie*. Berlin, Heidelberg.
- Zhao, J. und Davis, S. P. (2019). An integrative review of multimodal pain management on patient recovery after total hip and knee arthroplasty. In: *International Journal of Nursing Studies*, 98: 94 (106). doi: 10.1016/j.ijnurstu.2019.06.010 (Download am 30. Juni 2021).