



FACT SHEETS

Innovations in Physiotherapy and Digital Health

理学療法とデジタルヘルスの革新

2022 痛みの知識を実践に生かす

GLOBAL YEAR

はじめに

慢性疼痛は多くの人々の負担となるが、ガイドラインに基づいた長期的な治療へのアクセスは依然として困難である。現代のゴールドスタンダードの治療法は、複数の分野にまたがる集学的治療あるいはマルチモーダル治療に基づくものである。理学療法、心理療法、教育、行動の変化を通じて患者の自己効力感の獲得を促進する。睡眠障害、体重、ストレス、社会的関与への対処など、より広範な健康上の懸念事項が多く含まれている。

理学療法のデジタルモダリティには、医療アプリ(mHealth アプリ)、遠隔医療、拡張現実(AR)および仮想現実(VR)ツールが含まれ、痛みの知識を実践するための有望なツールである。mHealth アプリは、スマートフォン、タブレット、その他のデジタルメディアを通じて提供され、物理的な場所やプロバイダーとの時間的同期に関係なく、慢性疼痛患者に効果的な集学的治療を提供できる(Schäfer A, et al. 2018)。それらの使用を支持する 12 個の RCT に関する最近のメタアナリシスでは、mHealth アプリが慢性疼痛の緩和に小さいがプラスの効果があることを示した(Pfeifer, et al. 2020)。ただし、盲検化されておらず、サンプルサイズが小さいため、エビデンスの質は低い。遠隔医療ツールは、診断と治療における臨床的

意思決定に、デジタルツール等を使用して専門家間の協力を促進することによって治療を進歩させることができる(Toelle, et al. 2019; Priebe, et al. 2020a)。

仮想現実(VR)も、臨床研究で最初の有望な結果を示している。VR は、注意の偏位メカニズム、行動変容、リラクゼーション、教育を、参加型の状況に応じた方法で統合する。VR は、急性の痛みの緩和にかなりの効果を示し、仮想化の機能を利用して、慢性の痛み、特に神経障害性疼痛や腰痛の研究に広く適用されている(Trost, et al.2021a)。ただし、デジタルアプリの場合と同様に、現在の研究は標準化されていない方法論と少ない被験者数で制御されていない研究デザインの限界があるため、長期的な成果についてより多くの研究が必要である。

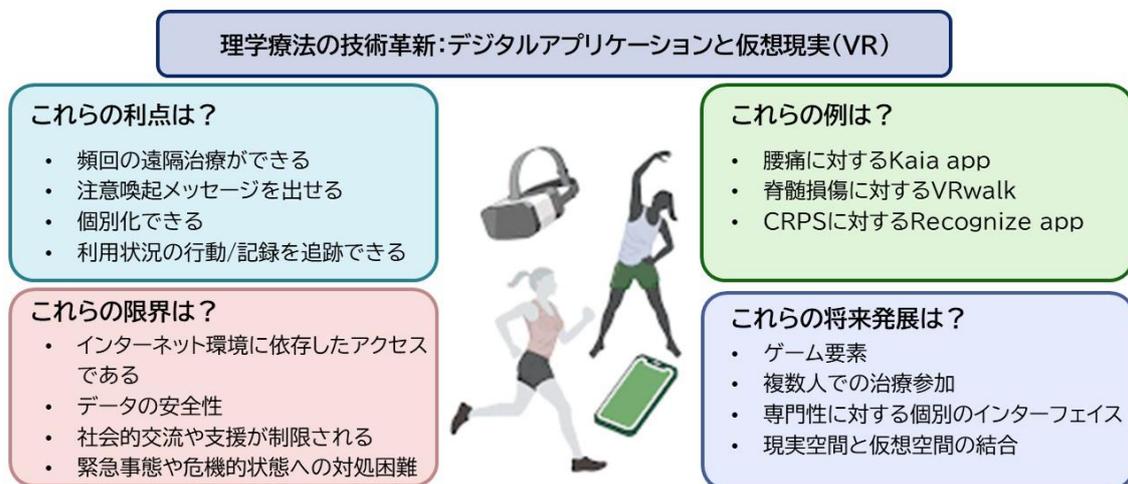


図 1:適用と限界

デジタル理学療法および複数の分野にまたがる疼痛治療の要件と利点

患者データの安全性は必須の要件である。第二に、現実世界とデジタル世界を結合することで、治療アドヒアランスを高める可能性がある。一部のアプリにはオンラインコーチングが含まれ、その他のアプリは現実世界での治療計画をデジタルトレーニングプランと組み合わせている。全てのアプリは、緊急事態への対処計画を提供する必要がある。例えば、24 時間年中無休の地域の医療者の電話番号やその他の緊急連絡先を提供する必要がある。

明らかな利点は、デジタル注意喚起、ゲーム要素、または競争的な要素が使えることで、高頻度に遠隔医療を提供できることである。治療日誌を理学療法士と共有

することができる。また、ノルディックウォーキングやサイクリングなどの現実世界での活動が治療プログラムの一部である場合には、治療アドヒアランスを追跡することができる。最後に、mHealth アプリを使用すると、理学療法主導の痛みのケアの一環として睡眠や気分に対処するなど、痛みのケアの幅広い側面に取り組むことができる。

理学療法とマルチモーダル疼痛治療におけるデジタルアプリの障壁と限界

多くのアプリはオフラインでも機能するが、ほとんどのアプリは堅牢なインターネット接続を必要とする。認識されている有用性を担保するために、一部の国の健康保険制度ではアプリの処方許可されているため、潜在的な費用の問題に対処できる。しかし、理学療法士の mHealth アプリに対する見方は、明らかに肯定的というわけではない。文脈的要因、徒手療法、および他の患者との相互作用の欠如は、患者と理学療法士との連携を弱める (Martínez de la Cal, et al. 2021)。言語コミュニケーション(例: 言い換えや双方向性の会話、明確な指示、支援の表出)や非言語コミュニケーション(例: 積極的なうなずき、アイコンタクト、受け入れる姿勢)、個々の患者にあわせた個別化 (Turolla et al. 2020) のような文脈的な要因を伴うデジタル介入は技術の進歩によりますます充実してきている。

デジタル技術と仮想技術の成長は、研究者、臨床医、および技術開発者(多くの場合企業)間の新しい専門家間の協働も促進した。このような協働では、費用、利用性、展開の容易さ、および知的財産の取り決めに関して、特定の設計を選択することの利点と欠点があることを理解する必要がある。

経験的厳密性

実質的な進歩にもかかわらず、デジタルヘルスと痛みのリハビリテーションの分野では様々な介入方法の有用性に関する確固たる結論を可能にするために、より厳密な方法論が求められている。これには、より強力で適切に制御された研究、および研究間の再現性と比較を可能にする標準化された方法が含まれるが、急速に進化する技術能力と、VR のような急速に進化する分野における確固とした理論的背景の欠如によってまだ課題がある (Troost, et al. 2021a)。

例

Kaia App は、理学療法、運動、マインドフルネスとリラクゼーション法、および腰痛に特化した教育という 3 つの治療モジュールを使用して、腰痛の現在の治療が

イドラインを正しく実現している (Toelle, et al. 2019; Priebe, et al. 2020a; Priebe, et al. 2020b)。個別化されたプログラムは、患者の知識、実践、進歩の状態を参照して、定期的に運動を適応する。携帯電話のカメラを介した制御システムは、患者の動きを捉え、3D でモデル化し、最適化された運動の実行を確保するためのフィードバックを提供する。

脊髄損傷後の神経障害性疼痛の在宅 VR 治療では、視覚的フィードバック療法(鏡療法など)の延長として、没入型の相互作用的な仮想現実空間での歩行介入 (VRWalk)を採用している。参加者は、VR システムによってキャプチャされた自然な腕の活動を使用して仮想歩行を指示し、仮想空間を歩き回ってポイントを収集できるようにする。これは、神経障害性疼痛を軽減するだけでなく、神経可塑性の変化を回復させるエビデンスも示している (Troost Z, et al. 2021b)。

複合性局所疼痛症候群 (O'Connell, et al. 2013) と幻肢痛 (Batsford, et al. 2017) は、段階的な運動イメージで治療できる。Recognize App は、最初の 2 つの段階である左右肢の識別とそれらの運動イメージを実現する。特に写真などの治療ツールを使用した頻回のトレーニング間隔で、mHealth アプリは実施可能な終日トレーニングを提供できる。

将来

多くの患者は、アプリが治療に導入されたとき、特にそれが使いやすいときに非常に興奮する (図 1 に要約)。ただし、治療意欲の継続と治療アドヒアランスも現実世界での課題である。複数人でのトレーニングは、ゲーム的要素または実際のクラスと組み合わせて、両方の長所を活用できる可能性がある。現実空間または仮想空間の結合は、デジタル世代の増加につれ治療意欲と治療アドヒアランスを高めることができる。これらの新しい技術デバイスは、さまざまなアバターを使って注意の偏位と具体化を引き起こし、新しい行動パターンを生み出し、治療効率を高める (Lindner, et al. 2020)。将来的には、集学的な医療チームが患者と一緒にデータを使用して、治療を計画し、医学や心理療法から他のモジュールを統合して、慢性疼痛の生物心理社会モデルとともに「生活する」ことができる。

REFERENCES

- 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 Nov 5;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, Rossettini 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

AUTHORS

Janosch A. Priebe & Thomas R. Toelle, Center of Interdisciplinary Pain Medicine, Department of Neurology, Klinikum rechts der Isar (MRI), Technical University of Munich, Germany

Niamh Moloney, Macquarie University, Sydney, Australia



Zina Trost, Virginia Commonwealth University, Richmond, VA, USA

Axel Schäfer, University of Applied Sciences and Art, Hildesheim, Germany

Stefan Lindner & Heike L. Rittner, Center for Interdisciplinary Pain Medicine, Dept Anesthesiology, University Hospital of Wuerzburg, Germany

Translation

Mizuho Sumitani, MD

Department of Pain and Palliative Medicine, The University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan

Masahiko Sumitani, MD, PhD

Department of Pain and Palliative Medicine, The University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan

Department of Pain and Palliative Medical Sciences, Faculty of Medicine, The University of Tokyo, Tokyo, Japan