

令和 5 年 6 月 5 日現在

機関番号：32612

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K19334

研究課題名(和文)最適な運動療法を管理する「医療アプリの処方」という治療システムの構築と普及

研究課題名(英文) Construction and spread of a treatment system that manages optimal exercise therapy using a medical app

研究代表者

臼田 頌 (USUDA, Sho)

慶應義塾大学・医学部(信濃町)・助教

研究者番号：90528358

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：アプリの動画や通知機能によって、質の高いセルフケアを提供できた。コラムによる疾患教育で鎮痛剤の適切な使用なども行えた。また施設入所中の患者に対し、アプリの特性を活かし受診回数を最低限にしながらも十分な治療効果を発揮できた。課題としては、当初カスタマイズしたセルフケア方法を提案する機能に力を入れたが、主訴の原因である筋肉以外のケアも必要なことが多く、プログラムに差が出なかった。また、真面目な患者ほどセルフケア内容を記憶してしまい、アプリの有効性が長期間継続しないことがあった。これまでアプリを通して得られたデータをもとに、今後の理学療法の有用性やアプリの活用方法を検討していく予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

慢性疼痛の原因が筋筋膜痛であることが多く、またそれに対する治療に理学療法が有効であることは認知されているものの、その効果や、有効な方法については確立されていない。患者の主訴の分布、理学療法の施行時間、改善傾向などを統計学的に分析し、理学療法の有用性を検討していくとともに、これらをアプリケーションを活用してより正確に普及させていき、予防に繋げることは国民の利益である。

研究成果の概要(英文)：We were able to provide high-quality self-care through the app's video and notification functions. The appropriate use of analgesics was also facilitated through disease education through columns. In addition, we were able to demonstrate a sufficient therapeutic effect for patients in a facility while minimizing the number of visits by making use of the characteristics of the app.

As an issue, we initially focused on the function of proposing customized self-care methods, but there were many cases where care other than the muscles, which was the cause of the chief complaint, was also required, and there was no difference in the program. In addition, more diligent patients memorized the contents of self-care, and the effectiveness of the app did not continue for a long period of time.

Based on the data obtained through the app so far, we plan to examine the usefulness of physical therapy and how to use the app in the future.

研究分野：口腔顔面痛

キーワード：筋・筋膜性疼痛 口腔顔面痛 慢性疼痛 頭痛 セルフケア 理学療法 アプリ

1. 研究開始当初の背景

腰痛、頭痛、口腔顔面痛などを含めた慢性疼痛は、本人だけでなく家族や社会などにも大きく影響を与え、その社会的損失は3,700億円とされている。また運動器における疼痛では、肉体労働よりもデスクワークを主とする職業の方が疼痛を訴える頻度が高く、また大都市の方が疼痛患者の多いことが示されており、IT社会となった現在では今後も増大していく可能性が高い。これらの慢性疼痛は、現在の急性疼痛に対する治療法での改善は困難であり、薬物療法や注射による治療よりも、ストレッチを含めた運動療法や認知行動療法などのセルフケアを中心とした治療が望ましいことが証明されている。しかし現在これらの治療が十分に普及しているとは言えず、効果の乏しいと思われる治療が、医者側も患者側も妥協かつ長期的に行われていることが問題となっており、慢性疼痛の正しい治療方法の普及と、それに伴う治療効果の改善は急務である。

2. 研究の目的

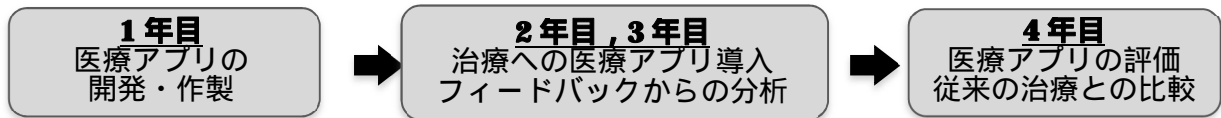
慢性疼痛の治療に適した運動療法や認知行動療法などを広く普及させるためには、主となるセルフケアでの確実な治療効果を安定して発揮させる方法を考える必要がある。的確なセルフケアには、Self-efficacy(これなら出来そうという自己効力感を高める)、Decision-making(意思を自己決定する)、Pacing(運動・活動のペースを整える)の3つの要素が大切と言われている。しかしそれらに基づいてアプローチを試みても、結局のところ医療者側による管理に限界があり患者の自主性に依存し、患者の施行度合いで治療効果に大きな差が出てしまうという最大の問題点については解決に至っておらず、日々の診療でも大変もどかしく感じている。そこで今回、広く普及したスマートフォンを活用して、セルフケア用の医療アプリを作製し、患者ごとにカスタマイズされた運動療法を主治医に代わって管理・提供するという、最適な運動療法を管理する「医療アプリの処方」という治療システムの構築を考えた。アプリによって管理することで、セルフケアのより確実な施行と質の標準化をはかり、標準治療の普及とともにセルフケアの効果を最大限に発揮させ、多くの慢性疼痛患者の病脳期間を短縮させることを目的とする。また、この「医療アプリの処方」という概念が浸透すれば、セルフケアが重要な様々な疾患(歯周炎・腰痛・リハビリなど)への応用も期待できるため、「医療アプリで管理することにより治療効果が得られた」という一つの成功モデルの確立も大きな目的である。

しかし一つの問題として、一般的には薬物療法と運動療法を比較すると、運動療法の方が治療効果の高い疾患であっても、薬を飲むという安心感もあり、患者も医者も薬物療法に依存する傾向にある点がある。(薬物療法の効果が得られないにもかかわらず、依存度が高いために継続してしまうことで慢性疼痛をより難治性のものに行っているという報告がある。)今回の「医療アプリ」を使用した治療という概念も、実態が無いために薬物療法よりも受け入れ難く感じられることが予想される。しかし、これまでの社会の発展を見ても、CDが音楽データに変わり、お金が電子マネーに変わり、店舗のないネットショッピングやネットバンクの出現など、出現当時は実態のないものへの不安が強かったものの、現在ではその利便性から普及し、従来のものと同等の「格」を確立し発展しているものも多い。この「医療アプリの処方」という概念を浸透させるという挑戦を成功させるためには、医者・患者ともに実感できる質の高いプログラムを作成するだけでなく、いつも携帯しているスマートフォンの機能を最大限に活かした利便性を追求する必要がある。また、アプリに医療施設や各専門学会からの「認定」を与え、主治医の許可なくしてはダウンロードができない上に治療プログラムの変更も医師のみが行える、といういくつかの制限を設け、通常のスマホアプリと一線を画した「格」を与えていくことも重要である。これ

らの問題点を解決していけば本申請課題による治療効果が低いと考えられる疾患に対する薬物療法を減らせることにつながり、「医学的」にも「経済的」にも優れた力を発揮できると考えられる。

3. 研究の方法

研究方法及び計画を下図に示す。



< 医療アプリの内容 >

デザインはPhotoshop，プログラム・実装はXcode，Android Studioで作製する。

- 運動療法施行タイミング通知機能 被験者の生活習慣について相談し，曜日・時間ごとの頻度，もしくはタイミングを主治医が設定し，アラーム機能や，ポップアップウインドウ，もしくはタスクリストで運動療法を促すようにする。
- 運動療法見本動画 アプリ自体に下記バリエーションの運動療法動画を作製し，組み込み，主治医がその中から選択しプログラムが可能な状態にする（Sony HandycamNEX-VG30Hで撮影，動画はFinal Cut ProXで作製）
 - 咬筋，側頭筋ストレッチ・マッサージ動画（座り仕事用・立ち仕事用・簡易版）
 - 頸部，肩部ストレッチ・マッサージ動画（座り仕事用・立ち仕事用・簡易版）

運動療法は，特に運動部に効果が大きいこと，個別にデザインされた管理下での運動を20時間以上実施することで効果が現れるという特徴の一方で，運動の種類によって効果に差はないとも報告されており，今回はある程度個別にカスタマイズ（例えば咀嚼筋に症状のある人には，咀嚼筋のマッサージ動画，咀嚼筋と頸部筋に症状があれば咀嚼筋と頸部筋のマッサージ動画）出来るような運動の種類を設定しつつ，それぞれの運動療法は簡便さを優先したものを設定し，かつ最後まで視聴しないと視聴回数にカウントされないこととした。

- フィードバック 運動療法施行日数，1日の頻度，効果の自己判定をグラフ化して可視化する。また承諾者には同じ症状をもつ被験者で統計を共有，閲覧できるようにし，被験者の治療に対するモチベーションの上昇につなげる。また次回の診察時に施行状況を主治医がアプリ上で確認し，診察の結果と合わせてプログラムを再構成出来るようにする。

< アプリの運用方法 > 慶應義塾大学歯科・口腔外科を受診し，主訴の痛みの原因が筋筋膜痛である患者に研究参加者のリクルートを行う。

被験者の検査・診断は通常通り主治医が行い，運動療法が必要な被験者に「医療アプリ」を自身のスマートフォンにダウンロードしてもらう。（登録された医師のみに知らされるダウンロードパスワードを設定し，被験者自身で行うことは出来ない。）

ダウンロード後，アプリの中で被験者に必要なプログラム（動画の種類）を選択し，被験者のライフスタイルに合わせた施行回数とタイミングなどを医師が決定し，設定する。

被験者はセルフケアの施行指令をポップアップやアラームで受け取り，動画を見ながら施行する。（動画は最後まで視聴しないと施行したことにはならない）

再診時には施行状況を主治医がアプリ上で確認し，診察の結果（症状の変化，ライフスタイルとの兼ね合いなど）に合わせて，プログラムを再構成する。

< 医療アプリの評価方法 > 被験者へのアンケート調査でアプリ自体の単体評価と，アプリによ

るフィードバックから実際の運動療法アプリの利用状況，アプリをダウンロードした被験者としなかった被験者との治癒期間等の比較検討を行い，アプリを用いた運動療法の有効性を検証する．

4．研究成果

アプリがAppleに承認されるまでに当初の予定より時間がかかってしまったが，2021年3月には理学療法アプリは完成し，3月末までに説明書も作成した．学内での倫理申請も既存のものを修正しアプリの使用が可能となったため，新規患者さんを中心に患者の利用を2021年3月末より開始した．アプリの主な内容は，主治医によって組み込まれたセルフケア動画を視聴しながら実践するというノルマが患者さんに課されること，毎日の痛みの評価をアプリ上で行うこと，痛みについてしっかり正しい知識を身につけるといふ疾患教育をコラムを作成して行う機能である．

実際にアプリの活用によって適切なセルフケアを行うことができた．動画により正確に方法を思い出すことができ，またポップアップによる通知機能によりセルフケアを行うきっかけになったとのことであった．コラムによる疾患教育も十分に行うことが出来，鎮痛剤の使用なども適切に行うことができた．また施設入所中の患者に対して，アプリの活用で受診回数を最低限にしながらも十分な治療効果を発揮できた．

問題点としては，当初カスタマイズしたセルフケア方法を提案することがアプリの機能として力を入れたが，主訴の原因である筋肉以外にも筋筋膜痛を発症していることが多く，結局はプログラムが似通ってしまったという点があった．また，毎日同じプログラムとなるため，真面目な患者ほどセルフケアの内容を記憶できてしまい，アプリの有効性が長期間継続しないことがあった．

これらのこれまでアプリを通して得られた140以上のデータをもとに，患者の主訴の分布，理学療法の施行時間，改善傾向などを統計学的に分析しながら，今後の理学療法の有用性やアプリの活用方法を検討していく予定である．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中山 詩織・白田 頌
2. 発表標題 通院困難な高齢患者の筋筋膜痛に対して「医療アプリ」を活用した理学療法が有効であった1例
3. 学会等名 第33回日本老年歯科医学会総会・学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白田 頌
2. 発表標題 8 頭蓋周囲筋に対してアプローチを行った頭痛患者の検討
3. 学会等名 第35回日本顎関節学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白田 頌
2. 発表標題 頭蓋周囲筋に対してアプローチを行った頭痛
3. 学会等名 第49回日本頭痛学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白田 頌
2. 発表標題 「医療アプリ」を活用して「顎関節症に起因する頭痛」を治療した1例
3. 学会等名 第34回日本顎関節学会総会・学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白田頌
2. 発表標題 歯科口腔外科と痛み診療センターの連携症例
3. 学会等名 慢性疼痛診療研修会『口腔顔面痛診療 Up To Date』（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白田頌
2. 発表標題 睡眠時の歯ぎしりや食いしばりが引き起こす頭痛と口腔顔面痛
3. 学会等名 札幌睡眠フォーラム第3回学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白田頌
2. 発表標題 リフレッシャーセミナー症例から考える筋筋膜痛
3. 学会等名 第26回日本口腔顔面痛学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------