

令和4年度 厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

「健康診査・保健指導における効果的な実施に資する研究（22FA1006）」 分担研究報告書

3. スマートフォンなどのデジタル機器を活用した保健指導の成果に関する研究
文献レビュー

研究分担者	荒木田美香子	川崎市立看護大学
研究協力者	松田有子	川崎市立看護大学
研究協力者	青木恵美子	川崎市立看護大学

研究要旨

目的：デジタル機器を活用した、肥満改善および体重減少をアウトカム指標に入れた実験的研究の動向を明らかにすることを目的とした。

方法：PubMed と医学中央雑誌を用いて 2023 年 3 月に文献検索を行った。医学中央雑誌は 2017 年以降、PubMed は 2020 年以降の文献を検索した。分析対象含める基準として、実験的あるいは準実験的研究のアウトカムが特定健康診査の階層化に関係する検査項目、および肥満改善に関係する身体活動を含めている論文であり、成人を対象としたものとした。除外基準は、虚血性心疾患や悪性新生物等の何らかの診断名のある患者を対象としたもの、外科的・内科的治療が必要とされたもの、小児、妊産婦を対象としたものとした。

結果と考察：医学中央雑誌から抽出した 4 件中、PubMed からは介入研究が 7 件及び 9 件のレビュー文献が該当した。該当論文を詳細に検討した結果、保健指導にデジタル機器を使うことで、効果の大きさは、それ以前の保健指導と同程度かそれ以上の効果を期待できる可能性があると言える。今後の論点は、対象者の特性や選好に合わせた、且つ行動の選択に関係する理論に基づいたデジタル機器の内容を構成するということに研究の焦点を充てる必要があると考える。しかし、デジタル機器が体重減量後のリバウンドに関して、どのような効果をもたらすのかという課題は、今後検討して行く必要がある。さらに、デジタル機器を活用する場合、対象者個人の IT リテラシーという観点で 65 歳以上の高齢者を対象と研究での成果を確認する必要がある。

A. 目的

特定健康診査の受診勧奨などでは Social Networking Service（ソーシャルネットワークワーキングサービス）（SNS）を活用した受診勧奨などが行われている。

特定保健指導における初回面談は平成 25 年の厚生労働省の通達により「映像と音声の送受信により、特定保健指導実施者と対象者が、相手の表情、声、しぐさなどを相互に認識しながら通話をすることができる状態にあり、同じ資料を用い

て、行動目標・行動計画の策定支援、腹囲・体重の測定方法の指導等、初回時の支援として過不足なく対面と同様の支援を行えるような状態にあること」という実施要件を満たした場合に認められてきたが、それ以降も実際は対面での保健指導が大半であった。

しかし、新型コロナウイルス感染症のパンデミック以降は、社会全体で Web 会議システムやスマートフォンの活用が一気に進んできた。加えて、近年、通信機

器、特にスマートフォンやタブレット、ウェアラブル端末等の高精度化に伴い、これらの機器が様々な形で保健指導に取り入れられている。そこで、改めて、保健指導におけるこれらのデジタル端末を活用した保健指導の効果に関する研究成果を概観する必要があると考えた。

以上の事より、本研究は、デジタル機器を活用した、肥満改善および体重減少をアウトカム指標に入れた実験的研究の研究の動向を明らかにすることを目的とした。この文献検討は今後、特定保健指導にデジタル機器を活用する際の参考資料となる。

なお、本文献検討で対象とするデジタル機器は、主として、スマートフォン、タブレット等のアプリの活用、スマートウォッチ等ウェアラブル端末の活用、またそれらと関係するパソコン等の Web 機器を想定した。Web 会議システムもスマートフォンを活用して使用可能なため、想定範囲に入れて考えた。

B. 方法

文献検討を進めるにあたって、考慮すべき重要な論文がいくつかあった。一つは、尾崎ら¹のインターネットを用いた減量プログラムにおける人的支援の効果を検討した 2018 年の論文である。この論文は、「インターネット」を「保健指導のためのインターネットを介したウェブサイトや電子メール、掲示板、健康管理機器等のツール」と定義し、PubMed、CINAHL、医学中央雑誌を 2017 年 2 月 14 日に検索を行っている。また、本研究で想定するデジタル機器は急速な発達を遂げていることを考えて医

学中央雑誌は 2017 年以降の論文を検索することとした。さらに、Petkovic J ら²の Cochrane に掲載されている健康行動や身体機能の改善をアウトカムにした論文は 2020 年 6 月に非常に幅広い検索が実施していた。また、「肥満症診療ガイドライン 2022」³の「肥満・肥満症の予防、保健指導」においては Statement として、「対面や電話での保健指導に比べて、セルフモニタリングアプリやテキストメッセージ送信の併用は、より減量に効果的である」「教育教材やセルフモニタリングデバイス提供のみの場合は、対面または電話による個別指導がより効果的である」としている。その根拠となるいくつかの論文の発行日は、2019 年のもっとも新しいものであった。以上の事より、PubMed の検索は 2020 年以降で新たな文献を検索できると考えた。

医学中央雑誌及び PubMed の検索式は図 1 に示した。PubMed では肥満/減量に関する検索語は adiposeness、adiposity、obesity、fatness、metabolic syndrome、"loss weight"、"weight loss"、"weight reduction"とし、or 検索を行った。また、デバイス機器に関する検索語は smartphone、mobile phone、cell-phone、cellular、app、application、program とし、or 検索を行った。研究方法に関する検索語は randomized controlled trials、controlled clinical trial、random allocation、double-blind method、single-blind method とし or 検索を行った。さらに、対象年齢に関する検索語として(worker) OR (adult) を検索した。最終的にこれらの要素を and 検索で絞り込み、検索範囲を 2020 年

以降とした。

医学中央雑誌の検索においては会議録を除外して検索した。

分析対象含める基準として、実験的あるいは準実験的研究のアウトカムが特定健康診査の階層化に関する検査項目、および肥満改善に関する身体活動を含めている論文であり、成人を対象としたものとした。除外基準は、虚血性心疾患や悪性新生物等の何らかの診断名のある患者を対象としたもの、外科的・内科的治療が必要とされたもの、小児、妊産婦を対象としたものとした。また、プロトコル論文も除外とした。検索日は2023年3月5日であった。検索の結果、医学中央雑誌では173件が該当した。上記の包含・除外基準に合わせて検討し、その結果、11件が何らかのデバイス機器を活用している介入研究であると判断できたが、2017年以降の論文は4件^{4 5 6 7} (表1)であった。

PubMedについては、2020年以降の論文で309件が検索できた。医学中央雑誌と同様の包含・除外基準でタイトル及び抄録を検討したところ、介入研究が7件^{8 9 10 11 12 13} (表2)及び9件のレビュー文献^{14 15 16 17 2 18 19 20 21} (表3)が該当した。これらの論文を精読した。なお、文献の検索、分析対象論文のアセスメントのプロセスは複数の研究者で実施した。

C. 結果

医学中央雑誌から抽出した4件中3件は日本人を対象としたものであった。デジタル機器としては、SNS、スマートフォンアプリ、Webサイト等の活用があっ

た。コントロール群への対応状況は健康行動に関する小冊子の配付、メールでのテキストメッセージの送信、いわゆる積極的支援レベルの内容のものなどがあった。4つの研究において明らかにデバイス機器を活用した群の体重が減少していたのはOzakiら⁴は18~39歳の肥満の男性社会人を対象としたものであった。この研究では、積極的支援レベルの保健指導をコントロール群とし、それに4回のWebを通した個別面接を行った強化支援群とコントロール群とを比較したものであり、強化支援型がもっとも体重減少があったと結論を提示していた。つまり、保健指導量がもっとも多い方法が最も体重減少幅が大きいとも言える結果であった。

PubMedの介入(表2)については研究を行った国は韓国、スペイン、USA、中国、日本であった。日本人を対象としたYoshimura¹³らの研究は医学中央雑誌の道脇ら⁶の論文と同じ対象者、同じ内容のものであった。また、スペインの2つの研究⁹は同じデータを扱った論文であり、介入後3か月後の評価を検討したもののLugones-Sanchezと12ヵ月後までの評価を行ったものが¹⁰ Gómez-Sánchezらの論文である。医学中央雑誌の論文と同様に保健指導の効果に一定の方向性があるとは言い難い。しかし、その中でもSoら¹⁶ (韓国)の研究はベースライン時のオンサイトの指導を全員に行い、さらにアプリを使用した群と、アプリと栄養士による個別指導をした群で比較した際に、アプリに個別指導を追加した群で体脂肪や収縮期血圧の改善が有ることを報

告している。Katula ら¹²の研究では、少人数のグループ健康教育と生活習慣に関するコーチングを取り入れたデジタルツールを比較し、体重減少や HbA1c の改善という結果を得ていた。

レビュー群においては、公開年は 2020 年以降であるが、データベースの検索は 2017 年から 2022 年 3 月までであった。

9 件中 7 件がメタアナリシスを行っていた。効果量の大小はあるものの、いずれも身体活動量の増加、あるいは体重減少という結果を得ていた。デジタル機器を活用した保健指導には、オンラインリソースの提供、電話カウンセリング、患者に合わせたアドバイスなど、ウェアラブルツールの活用等幅広い介入戦略が使用されていた。また、Ang SM, Chen¹⁶の研究では、マルチコンポーネントが効果的であると述べていた。

デジタル機器を活用した保健指導を考える場合、対象者の年齢についても検討する必要がある。医学中央雑誌の 4 件中 3 件は参加者の年齢の上限を 60 歳、60 歳、39 歳に定めていた。また、他の 1 件は平均年齢が 53.3 歳であった。PubMed の介入研究 7 件の内、5 件は上限を 65 歳未満、60 歳未満と定めていた。また、1 件の参加者の平均年齢は 55.4 歳であった。一方、60 歳以上 80 歳未満の高齢者を参加者とした Mingzhu Zhou ら²²の研究は、アプリとウェアラブル端末を活用し、食事介入群では効果を出していた。

D. 考察

海外文献では Web サイトやスマートフォンのアプリを活用した、いわゆる

mHealth や eHealth という言葉が使用されており、メタアナリシスを含めた多くの文献レビューが既に実施されていた。つまり、デジタル機器を活用したアプローチは一定の成果を得ている状況と考えられる。対面での保健指導に歴史がある日本は、デジタル機器を活用した保健指導の介入研究の報告例が少なく、デジタル機器を活用したアプローチの推進に後れを取った可能性がある。

海外のレビュー文献からマルチコンポーネントの活用が効果を生むという報告¹⁶もあるように、デジタル機器の活用にあたっては、対面やメールでおこなっていたアドバイスをよりタイムリーに実施できる、また紙ベースで実施していた体重、活動量、行動などのセルフモニタリングも、自動で収集し視覚化して表示できるといったデジタル機器のメリットを活かして、専門職が励ましや、アドバイスをタイムリーに送るといった活動を組み込むかということで、デジタル機器の可能性を最大限に活用することが重要である。

今回、抽出した論文で使用したデジタル機器の構成や内容は様々であるが、これまでの保健指導でも活用されてきた社会的学習理論や、減量や生活習慣をより健康的に変えることを目的とした認知行動療法などの理論をもとにデジタル機器の内容を構成することが必要であろう。

また、対人グループ指導ではお互いに励ましあったり、競いあったりすることができたが、デジタル機器においてはゲーミフィケーションの活用が検討すべき要素となると考える。Uechi²³らはポ

イント、バッジ、リーダーボードの3つのゲーミフィケーションの要素には健康行動の選択維持においてはあまり大きな違いはなく、どれも効果的に作用すると述べている。さらには、ウェアラブル機器とAIを活用して、その人の状態に応じたメッセージを発信する等、さらなる発展が予測できる。

結論としては、保健指導にデジタル機器を使うことで、効果の大きさは、それ以前の保健指導と同程度かそれ以上の効果を期待できる可能性がある。今後の論点は、対象者の特性や選好に合わせた、且つ行動の選択に関係する理論に基づいたデジタル機器の内容を構成するということに研究の焦点が行く必要があると考える。また、若葉らの研究においては体重減少をした方へのアプローチを行っていたが、SNSを使用した群でも、電子メールを使用した群でも変わらずにリバウンドがあったと報告していた。デジタル機器が体重減量後のリバウンドに関して、どのような効果をもたらすのかという課題は、今後検討して行く必要がある。

さらに、デジタル機器を活用する場合、対象者個人のITリテラシーにより、情報の入手やアプリの活用などが影響を受ける。今回、分析した介入事例の多くは65歳未満を対象としたものが多かった。検索を成人/労働者/adult/workerとしたため、高齢者を対象としたものが検索出来ていない可能性もある。特定健康診査・特定保健指導制度は74歳までを対象とするため65歳以上の高齢者を対象と研究での成果を確認する必要があ

る。

E. 結論

デジタル機器を活用した研究は海外で数多くなされており、対面の保健指導と同等かそれ以上の効果を生み出す可能性がある。今後は、デジタル機器の機能を活かしてマルチコンポーネントや人的資源、ゲーミフィケーション、さらにはAIなどを活用してタイムリーなアドバイスを行うなど、内容を改善することでより効果を生みだすことが考えられる。しかしながら、体重減少後のリバウンドに対する効果の検証はまだ不十分であり、今後のさらなる研究の推進が望まれる。また、65歳以上の高齢者へのデジタル機器を活用した保健指導の成果についても文献検討を行う必要がある。

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

該当なし

2. 学会発表

荒木田美香子、松田有子、青木恵美子.40歳での特定健診受診者における38歳での若年健診の有無による健診結果の比較. 第81回日本公衆衛生学会総会.2022年10月.山梨

荒木田美香子、松田有子、青木恵美子. 国保加入者の35-39歳の健診実施制度の変化による受診者の動向の検討. 第11回日本公衆衛生看護学会学術集会.2022年

12月.宮城

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

引用文献

1. 尾崎 伊, 渡井 い, 西嶋 真. インターネットを用いた減量プログラムにおける人的支援の効果 無作為化比較試験のシステムレビュー. 日本健康教育学会誌. 2018;26:203-220.
2. Petkovic J, Duench S, Trawin J, Dewidar O, Pardo Pardo J, Simeon R, DesMeules M, Gagnon D, Hatcher Roberts J, Hossain A, et al. Behavioural interventions delivered through interactive social media for health behaviour change, health outcomes, and health equity in the adult population. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;5:Cd012932. doi: 10.1002/14651858.CD012932.pub2
3. 日本肥満学会. 肥満症診療ガイドライン 2022. ライフサイエンス社; 2022.
4. Ozaki I, Watai I, Nishijima M, Saito N. Randomized controlled trial of Web-based weight-loss intervention with human support for male workers under 40. *Journal of Occupational Health*. 2019;61:110-120.
5. 若葉 京, 辻本 健, 王 震, 田中 喜. Twitterを活用した減量後の体重再増加防止支援の効果. *健康支援*. 2018;20:217-221.
6. 道脇 涼, 田尻 絵, 畑本 陽, 松本 直, 田中 茂, 吉村 英. 減量支援時の歩数アプリの利用は減量および身体活動量に影響するか.

肥満研究. 2021;27:90-98.

7. Al-Hamdan R, Avery A, Al-Disi D, Sabico S, Al-Daghri NM, McCullough F. Efficacy of lifestyle intervention program for Arab women with prediabetes using social media as an alternative platform of delivery. *Journal of Diabetes Investigation*. 2021;12:1872-1880.
8. Cho SMJ, Lee JH, Shim JS, Yeom H, Lee SJ, Jeon YW, Kim HC. Effect of Smartphone-Based Lifestyle Coaching App on Community-Dwelling Population With Moderate Metabolic Abnormalities: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2020;22:e17435. doi: 10.2196/17435
9. Lugones-Sanchez C, Sanchez-Calavera MA, Repiso-Gento I, Adalia EG, Ramirez-Manent JI, Agudo-Conde C, Rodriguez-Sanchez E, Gomez-Marcos MA, Recio-Rodriguez JI, Garcia-Ortiz L. Effectiveness of an mHealth Intervention Combining a Smartphone App and Smart Band on Body Composition in an Overweight and Obese Population: Randomized Controlled Trial (EVIDENT 3 Study). *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8:e21771. doi: 10.2196/21771
10. Gómez-Sánchez L, Gómez-Sánchez M, Lugones-Sánchez C, Rodríguez-Sánchez E, Tamayo-Morales O, Gonzalez-Sánchez S, Magallón-Botaya R, Ramirez-Manent JI, Recio-Rodriguez JI, Agudo-Conde C, et al. Long-Term Effectiveness of a Smartphone App and a Smart Band on Arterial Stiffness and Central Hemodynamic Parameters in a Population with Overweight and Obesity (Evident 3 Study): Randomised Controlled

- Trial. *Nutrients*. 2022;14. doi: 10.3390/nu14224758
11. Jiang W, Huang S, Ma S, Gong Y, Fu Z, Zhou L, Hu W, Mao G, Ma Z, Yang L, et al. Effectiveness of companion-intensive multi-aspect weight management in Chinese adults with obesity: a 6-month multicenter randomized clinical trial. *Nutr Metab (Lond)*. 2021;18:17. doi: 10.1186/s12986-020-00511-6
 12. Katula JA, Dressler EV, Kittel CA, Harvin LN, Almeida FA, Wilson KE, Michaud TL, Porter GC, Brito FA, Goessl CL, et al. Effects of a Digital Diabetes Prevention Program: An RCT. *Am J Prev Med*. 2022;62:567-577. doi: 10.1016/j.amepre.2021.10.023
 13. Yoshimura E, Tajiri E, Michiwaki R, Matsumoto N, Hatamoto Y, Tanaka S. Long-term Effects of the Use of a Step Count-Specific Smartphone App on Physical Activity and Weight Loss: Randomized Controlled Clinical Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2022;10:e35628. doi: 10.2196/35628
 14. Ziegeldorf A, Wagner P, Wulff H. Effects of media-assisted therapeutic approaches on physical activity of obese adults: a systematic review. *BMC Endocr Disord*. 2020;20:28. doi: 10.1186/s12902-020-0505-x
 15. Cai X, Qiu S, Luo D, Wang L, Lu Y, Li M. Mobile Application Interventions and Weight Loss in Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28:502-509. doi: 10.1002/oby.22715
 16. Ang SM, Chen J, Liew JH, Johal J, Dan YY, Allman-Farinelli M, Lim SL. Efficacy of Interventions That Incorporate Mobile Apps in Facilitating Weight Loss and Health Behavior Change in the Asian Population: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2021;23:e28185. doi: 10.2196/28185
 17. Jung J, Cho I. Promoting Physical Activity and Weight Loss With mHealth Interventions Among Workers: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2022;10:e30682. doi: 10.2196/30682
 18. Lee Y, Lee NY, Lim HJ, Sung S. Weight Reduction Interventions Using Digital Health for Employees with Obesity: A Systematic Review. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2022;15:3121-3131. doi: 10.2147/dmso.S384450
 19. Chew HSJ, Koh WL, Ng J, Tan KK. Sustainability of Weight Loss Through Smartphone Apps: Systematic Review and Meta-analysis on Anthropometric, Metabolic, and Dietary Outcomes. *J Med Internet Res*. 2022;24:e40141. doi: 10.2196/40141
 20. Mamalaki E, Poulimeneas D, Tsiampalis T, Kouvari M, Karipidou M, Bathrellou E, Collins CE, Panagiotakos DB, Yannakoulia M. The effectiveness of technology-based interventions for weight loss maintenance: A systematic review of randomized controlled trials with meta-analysis. *Obes Rev*. 2022;23:e13483. doi: 10.1111/obr.13483
 21. Dehghan Ghahfarokhi A, Vosadi E, Barzegar H, Saatchian V. The Effect of Wearable and Smartphone Applications on

Physical Activity, Quality of Life, and Cardiovascular Health Outcomes in Overweight/Obese Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Biol Res Nurs. 2022;24:503-518. doi: 10.1177/10998004221099556

22. Zhou M, Zhang N, Zhang Y, Yan X, Li M, Guo W, Guo X, He H, Guo K, Ma G.

Effect of Mobile-Based Lifestyle Intervention on Weight Loss among the

Overweight and Obese Elderly Population in China: A Randomized Controlled Trial. Int J Environ Res Public Health. 2021;18. doi: 10.3390/ijerph18168825

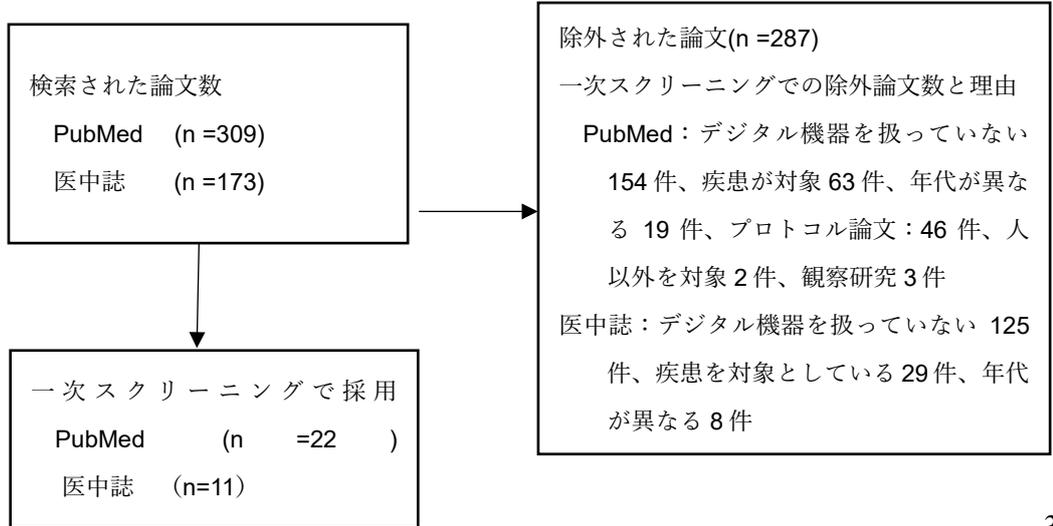
23. Uechi H, Tan N, Honda Y. Effects of gamification-based intervention for promoting health behaviors. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine. 2018;7:185-192.

PubMed の検索式

((((((((((("social media") OR ("program")) OR ("application")) OR ("app")) OR ("cellular")) OR ("cell-phone")) OR ("mobile phone")) OR ("smartphone")) AND (((((((("weight reduction") OR ("weight loss")) OR ("loss weight")) OR ("metabolic syndrome")) OR (fatness)) OR (obesity)) OR (adiposity)) OR (adiposeness))) AND (((("single-blind method") OR ("double-blind method")) OR ("random allocation")) OR ("controlled clinical trial")) OR ("randomized controlled trials"))) AND ((worker) OR (adult))) AND (("2020"[Date - Create] : "3000"[Date - Create]))

医学中央雑誌 (医中誌) の検索式

(((((スマートフォン/TH or スマートフォン/AL)) and (PT=会議録除く)) or (((携帯電話/TH or 携帯電話/AL)) and (PT=会議録除く)) or ((アプリ/AL) and (PT=会議録除く)) or ((アプリケーション/AL) and (PT=会議録除く)) or ((プログラム/AL) and (PT=会議録除く)) or (((一重盲検法/TH or 単盲検/AL)) and (PT=会議録除く))) and (((肥満/TH or 肥満/AL)) or (((肥満/TH or 肥満/AL)) and (PT=会議録除く)) or (((体重減少/TH or 減量/AL)) and (PT=会議録除く)) or (((メタボリックシンドローム/TH or メタボリックシンドローム/AL)) and (PT=会議録除く)) or (((体重/TH or 体重/AL)) and (PT=会議録除く))) and (((ランダム化比較試験/TH or ランダム化比較試験/AL)) and (PT=会議録除く)) or ((比較対照試験/AL) and (PT=会議録除く)) or (ランダム/AL) or (((二重盲検法/TH or 二重盲検/AL)) and (PT=会議録除く)) or (((一重盲検法/TH or 単盲検/AL)) and (PT=会議録除く))) and (((成人/TH or 成人/AL)) and (PT=会議録除く)) or (((労働者/TH or 労働者/AL)) and (PT=会議録除く))))



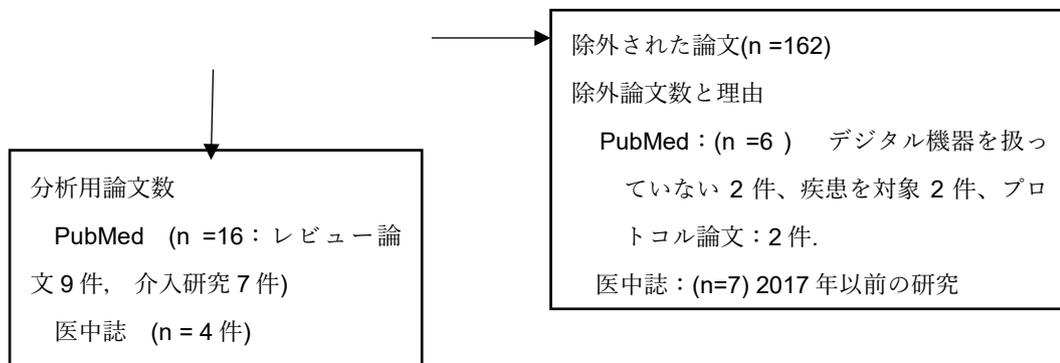


図 1. 分析用の文献抽出の流れ

表 1. 医学中央雑誌から検索した介入研究

No	著者	実施国	報告年	対象者	対象者数	方法	評価項目	介入と結果の概要	人の関与/保健指導
1	Rasha Al-Hamdan	サウジアラビア	2021.10	糖尿病予備群にある18~60歳のサウジアラビア人女性	SNSアプリ群43人、栄養士による個別指導群43人、コントロール(小冊子群) 37人	クラスター無作為化比較試験	HbA1c、体重、BMI、腹囲	3群とも、ベースラインデータに比較して6か月後に各指標は有意に改善していたが、体重減少の比較という点では個別指導群がより効果的だった。	アプリ群と個別指導群の指導内容は同じ。
2*	道脇涼太	日本	2021.08	30~60歳のBMI>20で、スマートフォンを所有する自治体職員。	スマートフォンアプリ群(n=55)または対照群(n=54)	無作為対照臨床試験	毎日の身体活動量及び、体重	歩数は有意に介入群で増加した。体重減少は両群とも-2.2kgで有意差はなかった。歩数などの身体活動量は介入前後の差および群と時間との交互作用が認められなかった。	減量指導と身体活動の増加に関する1時間の講義を両群に1回ずつ実施。両群に減量方法と身体活動量の増加のアドバイスメールを毎月送信。
3	Ozaki Itsuko	日本	2019.01	18~39歳の肥満の男性社会人	標準サポートグループ(SSG)、強化支援群(ESG)とコントロール群	3群並行群間単盲検無作為化比較試験	体重、BMI、腹囲、体脂肪	介入・観察期間は3か月。ESG群(-3.71kg)はSSG群(-1.61kg)、コントロール群(+0.59kg)よりも有意に体重を減らした。	標準サポートは最初と12週目に少人数ガイダンスと4回の電話と電子メールの関わり。強化群は、ウェブサイトを利用し、4セッションの個別遠隔を受けた。
4	若葉 京	日本	2018.09	大学が運営した減量教室を終えた54名の内、初期体重の5%以上を減量した51名。平均年齢は53.3±7.7歳	Twitter™活用者群: 26名、研究担当者から電子メールにて健康情報を提供する情報提供者群: 25名	無作為対照臨床試験	体重、ソーシャルサポート	体重再増加防止支援の後で、両群とも体重が増加した。体重の変化に群×時間の有意な交互作用はなかった。両群間で体重、BMI、体脂肪率の変化に有意差はなかった。	減量教室修了者に対して、1年間の体重再増加防止支援として実施、提供する情報の内容は両群とも同じ。

*は表2の7の研究と同じ内容

表2. PubMed から検索した介入研究

No	著者	実施国	報告年	対象者	対象者数	方法	評価項目	介入と結果の概要	関与/保健指導
1	So Mi Jemma Cho	韓国	2020.10	中程度の代謝異常の有る30-59歳のスマートフォン使用者	129人がベースライン検査に参加	3群並行群間 単盲検無作為 化比較試験	血中脂質	オンサイトのベースライン時の教育は全員に実施した。コントロール群 (41名) : ベースライン時の教育のみ、介入群A : アプリの使用 (45名)、介入群B : アプリ+栄養士からの個別指導有 (43名)。6, 12, 24週後に評価。24週後、収縮期血圧と体脂肪量はコントロール<介入A<介入Bの順に有意に減少した。	介入群のアプリはチャット形式のパーソナルコーチがある
2	Cristina Lugones-Sanchez	スペイン	2020.11	BMI27.5以上の20-65歳未満の者	介入群318名、コントロール群332)	無作為対照 臨床試験	体重減少	下記2の論文の3か月時点での結果をまとめた論文。スマートバンドは食事量を入力でき、活動量は自動的に記録する。介入群の体重減少は (-1.97kg) に対し、コントロール群は (-1.13kg) であった。男性では両群間に有意差はなかったが、女性では群間に有意差があった。	最初に保健指導があった後は関与なし
3	Leticia Gómez-Sánchez	スペイン	2022.11	BMI27.5以上の20-65歳未満の者	介入群が127人、コントロール群が126人	無作為対照 臨床試験	動脈硬化の測定及び中心動脈圧	両群に看護師からの一般的な5分間の保健指導。介入群はアプリとスマートバンドを使用。ベースライン来院時と3か月目および12か月目にフォローアップとして検査データを確認。対照群に比べ、動脈硬化や中枢血行動態のパラメータが低下したが、統計的に有意な変化ではなかった。	最初に保健指導があった後は関与なし
4	Wanzi Jiang	中国	2021.02	18歳以上50歳未満でBMI \geq 28.0の肥満の成人	介入群が136名、コントロール群が136名	無作為化比較 臨床試験	体重、BMI、体脂肪率	介入群は毎月の対面指導と、毎日の体重と食事日記のデータをアップロードできるモバイルアプリケーションを用いた。コントロール群はアプリの代わりに自己モニタリングを行うように指示された。両群共に、開始時に比較して有意に体重減少があった。介入群は、コントロール群に比較して有意に体脂肪率が減少した。	専門家チームがオンラインでリアルタイムに介入群を管理・指導
5	Mingzhu Zhou	中国	2021.08	60歳以上80歳未満でBMI \geq 24のスマートフォン利用者	5つの地域からリクルートされた750人	3群並行群間 単盲検無作為 化比較試験	体重、BMI、腹囲、ヒップ周囲径	食事介入群 (237名)、身体活動介入群 (203名) は両群ともアプリとブレスレットのウェアラブル装置を配布された。コントロール群 (202名) はパンフレットが配布された。3か月後の結果では、食事介入群は-4.1kgで、身体活動介入群とコントロール群に比較して有意に体重減少した。	介入群は電話やチャットで、栄養士や運動指導士に相談できた。
6	Jeffrey A Katula	USA	2022.04	前糖尿病 (平均年齢55.4歳、女性61.4%)	デジタルプログラム群299人、小グループ健康スマートフォンプログラム群 (n=55) または対照群 (n=54)	無作為対照 臨床試験	HbA1c	デジタル群12か月でHbA1c (0.08%、95% CI= -0.12、-0.03)、体重の変化率 (-5.5% vs -2.1%、p<0.001) と小グループ群より有意な改善をもたらした。	デジタルツールにライフスタイルコーチング、仮想ピアサポートが有り。
7*	Yoshimura E	日本	2022.10	30~60歳のBMI>20で、スマートフォンを所有する自治体職員。	デジタルプログラム群299人、小グループ健康スマートフォンプログラム群 (n=55) または対照群 (n=54)	無作為対照 臨床試験	毎日の身体活動量及び、体重	歩数は有意に介入群で増加した。体重減少は両群とも-2.2kgで有意差はなかった。歩数などの身体活動量は介入前後の差および群と時間との交互作用が認められなかった。	減量指導と身体活動の増加に関する1時間の講義を両群に1回ずつ実施。両群に減量方法と身体活動量の増加のアドバイスメールを毎月送信。

*は表1の2の研究と同じ内容

表3. PubMed から検索したレビュー論文

No	著者	報告年	検索期間	データベース	対象文献の種類	分析論文数	方法	評価項目	主な結果の概要
1	Alexandra Ziegeldorf	2020.02	2017年12月7日まで	PubMed, Web of Science and Cochrane Library	18歳から70歳の肥満成人の治療および/またはアフターケアにデジタルメディア（インターネット、PC、テレビ、ビデオ（ゲーム）、DVD、携帯電話、スマートフォン、固定電話、アプリ）を用いたランダム化比較試験	14件	システムティックレビュー	肥満治療アプローチの効率性（身体活動量）	11の試験で、ベースラインから介入期間中に身体活動の増加（時間効果）が認められ、そのうち4つが統計的に有意であった。時間*群間効果に関する報告結果は14件の研究のうち4件が肯定的な効果があった。
2	Xue Cai	2020.07	2000年から2019年4月30日	Embase, CINAHL, PubMed, PsycINFO, Cochrane Library, Scopus, and Web of Science	体重減少と身体活動の結果に対する携帯電話アプリの介入を評価した症例対照研究またはランダム化比較試験	12件	システムティックレビュー、メタアナリシス	体重、身体活動	携帯電話アプリの使用は、コントロール群と比較して体重 (-1.07 kg、95% CI -1.92 ~ -0.21、P=.01) およびBMI (-0.45 kg/m ²)の有意な変化があった。身体活動は増加していたが、統計的に有意ではなかった。
3	Ang SM, Chen J	2021.11	2020年6月まで	PubMed, CINAHL, Scopus	18歳以上でアジア系民族を対象とした、単一コンポーネント（アプリの単独使用）またはマルチコンポーネント（対面診察、電話、電子メールレビューと介入の一部としてアプリを使用する）の介入研究。	21件	システムティックレビュー、メタアナリシス	体重、あるいは体重変化量（%）、BMI、腹囲、身体活動等。	体重の変化は、期間が3ヶ月以下の研究でも、介入群と対照群の間で有意差があった。21件中17件がマルチコンポーネントであった。身体活動のアウトカムは、ほとんどが運動頻度、強度、持続時間の改善を報告していた。試験中7試験（64%）が身体活動レベルまたは運動スコアの増加を示した。マルチコンポーネントは体重減少にて小～中程度の効果が得られる。
4	Jiyeon Jung	2022.01	2020年12月まで	PubMed, Embase, CINAHL, Cochrane Library	18歳以上の労働者を対象で、モバイルを用いたPAを促進するあらゆるmHealth介入のある英語又は韓国語の論文	8件	システムティックレビュー、メタアナリシス	体重、身体活動	mHealth介入の提供形態には、電話、SMSテキストメッセージ、ウェアラブル活動量計、スマートフォンアプリがあった。半数の研究は、参加者が身体的に活動するように動機付けるための電話を行っていた。介入群と対照群を比較した場合、体重減少に有意差は認められなかった。身体活動の特徴でのサブグループ解析で歩行活動のサブグループでは歩数が増加していた。
5*	Petkovic J	2021.05	2001年から2020年6月1日までの公開・未公開論文	CENTRAL, CINAHL, Embase, MEDLINE (including trial registries), PsycINFO, Google, Web of Science, and relevant web sites	介入研究でありWebサイト、アプリ、またはソーシャルメディアプラットフォームが健康行動を変えるという目標を説明している研究	84件がRCT、3件がCBA、1件がITSの合計88件。	システムティックレビュー、メタアナリシス	健康行動、身体機能アウトカム（血糖値など）、心理的健康アウトカム（うつ病など）、健康状態、有害事象	母乳育児、コンドームの使用、食事の質、服薬遵守、医学的スクリーニングと検査、身体活動、タバコの使用、ワクチン接種等の行動では効果が見られた。食事の改善や喫煙の減少の健康行動には影響がなかった。減量や安静時心拍数では小さいながらも有意な効果があった。

* コクランライブラリに掲載あり

表3. (続き) PubMed から検索したレビュー論文

No	著者	報告年	検索期間	データベース	対象文献の種類	分析論文数	方法	評価項目	主な結果の概要
6	Yewon Lee	2022.10	2021年9月までの公開論文	MEDLINE、EMBASE、CINAHL、PsycINFO、RISS、KISSの	仕事で肥満または過体重の影響を受ける成人従業員を対象に、コンピューター、タブレット、携帯情報端末 (PDA)、スマートフォンなどのデジタル健康機器を使用した減量のための介入。英語及び韓国語	11件	システムティックレビュー	体重減少、食事摂取量など	オンライン リソースの提供、電話カウンセリング、患者に合わせたアドバイスなど、幅広い介入戦略が使用された。介入の結果、合計7件の研究で、介入群と比較群の両方で有意な体重減少が示され、群間で有意差があった。4つの研究は社会的認知理論に基づいたものであった。
7	Han Shi Jocelyn Chew	2022.09	2022年3月10日まで	CINAHL、PsycINFO、PubMed、Scopus、Cochrane Library、Web of Science	高血圧があり、BMI (欧米の集団では 25 kg/m ² 、アジアの集団では 23 kg/m ²)、スマートフォンの有効性を検討し、体重減少をアウトカムとした介入効果	16件	システムティックレビュー、メタアナリシス	体重、血圧、カロリー摂取量	体重減少は3か月から12か月の間持続し、3か月で-2.18kgのピークがあり、時間とともに漸減して12か月で-1.63kgになった。3ヶ月後の収縮期血圧がわずかに改善した。リアルタイムの食事や運動の自己モニタリング、パーソナライズされた遠隔の進捗状況の追跡、タイムリーなフィードバック提供、活動や体重データをスマートフォンに同期させるスマートデバイス、食事や身体活動のアイデアのライブラリなどを活用していた。
8	Eirini Mamalaki	2022.10	2021年9月まで	Google Scholar, PsycINFO, PubMed, Scopus, Cochrane Library	体重減少語の維持を目的として、少なくとも1種類以上のWebかアプリを活用下RCT	10件	システムティックレビュー、メタアナリシス	体重減少の維持	減量維持のためのウェブおよびアプリを活用した介入は、最小限の介入もと同程度の結果であり、対面の介入と比較してより大きな体重の再増加が見られた。
9	Amin Dehghan Ghahfarokhi	2022.10	2021年11月18日まで	PubMed, Cochrane Library, Web of Science	18歳以上の被験者が参加した。過体重および/または肥満の成人を対象とし、ウェアラブルとスマートフォンアプリケーションを介入に用いた研究	26件	システムティックレビュー、メタアナリシス	身体活動、QOL、心血管アウトカム	1日あたりの歩数 (SMD: 0.54, p=0.0003)、身体活動 (SMD: 0.47, p=0.02)、生活の質 (SMD: 0.33, p=0.0006)、体重 (平均差) で介入群はコントロール群より有意に改善していた。しかし、収縮期血圧、拡張期血圧、安静時心拍数については、介入群と対照群の間に有意な差はなかった。