

2022 年度日本医学会連合 領域横断的連携活動事業（TEAM 事業）

動脈硬化性疾患（ASCVD）予防および治療を目標とし、
メタボリックシンドローム・脂質異常症に対して
日本食パターンを基にした生活習慣改善の周知普及

研究開発項目 1 生活習慣改善指導のシステマティックレビューの作成

研究開発項目 2 ASCVD 予防および治療のための食事調査と指導内容の調査

研究開発項目 3 ASCVD 予防と治療のための日本食パターンの
テキストブックの作成

基礎部会：日本栄養・食糧学会

社会部会：日本疫学会、日本公衆衛生学会

臨床内科部会：日本循環器学会、日本動脈硬化学会、日本肥満学会、日本病態栄養学会、
日本臨床検査医学会、日本老年医学会

臨床外科部会：日本胸部外科学会、日本血管外科学会

その他：日本公衆衛生看護学会、日本循環器病予防学会、

日本成人病（生活習慣病）学会、日本総合健診医学会、日本末病学会、日本臨床栄養学会

研究開発項目 1 生活習慣改善指導のシステマティックレビューの作成

まえがき

メタボリックシンドロームや脂質異常症の成人に対する、食事療法を中心としたライフスタイル改善を目的とする（ICT 活用も含む）指導の効果について、既存の研究のシステマティックレビューを Minds マニュアルに沿ってクリニカルクエスチョン(CQ)を決定し、指導の問題点や実用性を分析した。なお、ライフスタイル改善のシステマティックレビューは、運動指導・身体活動介入のみを対象とし、食事療法のシステマティックレビューは日本食パターンのテキストブック（研究開発項目 3）に記載することとした。併せて、ICT と比較した対面での指導についてのシステマティックレビューは、ガイドライン 2022 の内容との違いのないこと、分担者の負担を考慮したことから ICT のみを提出することとした。

以上より下記の 3 つの CQ を設定し、PubMed や医中誌などのデータベースにて文献検索を行った。

CQ1 一般市民に対して ICT を活用した運動指導・身体活動介入は（何もしない、教材配布、等、に比べて）有効ですか？

CQ2 肥満またはメタボリックシンドローム者に対する身体活動推進を目的とした遠隔通信機器の使用は有効ですか？

CQ3 脂質異常症患者に対する身体活動推進を目的とした遠隔通信機器の使用は有効ですか？

運動と身体活動の脂質異常症、動脈硬化性心血管疾患に対する効果

運動・身体活動の増加は体力を維持もしくは増加させ、健康寿命を延伸させます。動脈硬化性疾患の予防・治療効果があります。脂質代謝を改善し、血圧を低下させ、血管内皮機能の改善や易血栓傾向を軽減します。インスリン感受性や耐糖能を改善し、糖尿病のリスクを下げます。精神的ストレスや認知機能の低下を抑制します¹⁾。

有酸素運動療法により血清脂質が改善することが、ランダム化比較試験(RCT)のメタ解析やシステマティックレビューにより多数報告されています。心血管疾患のない平均年齢 40 歳以上の東アジア人健康者を対象とした有酸素運動と非運動の RCT 25 件のメタ解析結果では、非運動群に比べ、有酸素運動により LDL コレステロール (LDL-C)は 4.3 mg/dL 低下傾向、トリグリセライド (TG)は 13.7 mg/dL 有意に低下し、HDL コレステロール (HDL-C)は 2.2 mg/dL 有意に上昇しました²⁾。週 150 分以上の運動を実施した研究に限ると、LDL-C も低下しました。

健康成人を対象に有酸素運動・筋力トレーニング・両者の併用の効果を検証した前向きコホート研究 3 件のメタ解析の結果では、非運動群に比べ、有酸素運動単独、筋力トレーニング単独で双方とも総死亡、心血管疾患死亡、癌死亡を抑制しましたが、両者の併用がより有効でした³⁾。

健康づくりのための身体活動・運動ガイド 2023 では、慢性疾患を有する人の身体活動のポイントとして、週 150 分以上の定期的な中等度の有酸素性身体活動が脂質異常症の改善に有効であるというエビデンスをレビューした上で、1 日の総身体活動（運動療法として意識的に行う部分＋日常生活の活動として行う部分）としては、成人で毎日 60 分、高齢者では毎日 40 分以上の身体活動を推奨しています⁴⁾。

筋力トレーニングについては、脂質異常症を改善させるか否かは不明瞭ですが、筋力および身体機能を高め、生活機能の維持・向上は期待できます⁴⁾。近年普及している ICT (Information and Communication Technology)の活用により身体活動の促進が期待できます。CQ 1～CQ3 に示す内容は、ICT を用いた現状について検証した結果と考察です。

- 1) 動脈硬化性疾患予防のための脂質異常症診療ガイド 2023 年版 日本動脈硬化学会編
- 2) Igarashi Y, Akazawa N, Maeda S : Effects of Aerobic Exercise Alone on Lipids in Healthy East Asians: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Atheroscler Thromb 2019 Vol. 26 Issue 5 Pages 488-503. PMID 30381613
- 3) Momma H, Kawakami R, Honda T, Sawada SS: Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. Br J Sports Med 2022 Vol. 56 Issue 13 Pages 755-763. PMID 35228201
- 4) 健康づくりのための身体活動・運動ガイド 2023. 厚生労働省 <https://www.mhlw.go.jp/content/001194020.pdf>

CQ1 一般市民に対して ICT を活用した運動指導・身体活動介入は（何もしない、教材配布、等、に比べて）行動変容や肥満の改善に有効ですか？

- 一般成人に対して、歩数増加、肥満の改善を目的に、ICT を活用した運動指導・身体活動介入を行うことを弱く推奨します。ただし、長期間（6 か月以降）の効果に関するエビデンスは不十分です。

方法

1. 採択基準

【採択基準】

- ① 職域、健診、地域における研究
- ② 一般成人（18 歳以上、男女）を対象にした研究
- ③ 主に健常者を対象とした研究（肥満、リスクファクター保有者を含む）
- ④ ICT を活用し、かつその内容に身体活動・運動指導が含まれていることが明記された RCT
- ⑤ ICT 介入の研究とは、通信技術を用いたオンライン介入、ウェブ・アプリを用いた介入、ウェアラブルデバイスを用いた介入研究（指導者の有無、対面指導の有無は問わない）
- ⑥ 対照群への介入内容としては、何もしない、教材配布、身体活動・運動以外の指導（例、栄養指導、睡眠指導、）などが設定された研究

【除外基準】

- ① 外来診療における治療としての ICT 介入（ただし、健康診断の場面における ICT を活用した保健指導は採択）
- ② 特定の疾患のみを対象集団とした研究（例えば心筋梗塞後の患者に対する web 遠隔モニタリングを用いた心臓リハビリの効果を検証した論文など）
- ③ 学生、妊婦、および入院患者や施設入所者を対象とした研究

2. 検索

PubMed、Cochrane database、CINAHL、医学中央雑誌の 4 つのデータベースを用いて、2014 年 1 月 1 日以降、2023 年 10 月 20 日までに出版された文献を対象としました。事前に PROSPERO への登録を行いました（CRD42023471920）。データベースの検索式から 2,931 文献を抽出し、文献タイトル及び抄録から 2815 文献を除外（1 次スクリーニング）しました。次いで全文を入手し精読した結果（2 次スクリーニング）34 文献を除外し、最終的に 82 文献（別添資料）を採択しました。

結果

- 研究期間が6か月以内の研究が7割を占め、これらの研究ではICT介入の高い有効性が示されていました。一方で、研究期間が6か月を超える研究は少なく、かつ有効と報告した論文の割合も低いことが明らかとなりました。(表1)
- ICT介入ではほとんど(95%)の研究がwebサイトあるいはアプリを活用していました(表2)。
- オンライン指導が介入に含まれている研究は、有効と報告した論文の割合が多いことが明らかとなりました。(表2)
- ウェアラブルデバイスおよびテキストメッセージの有効性は明らかではありませんでした。(表2)
- アウトカム別には、肥満関連指標(体重、BMIなど)、歩数、質問紙評価による身体活動量で有効と報告する論文の割合が高いことが明らかとなりました。(表3)
- 技術革新に伴い様々な方法を用いたICT介入が行われていました。また、アウトカム評価方法も多岐にわたりました。そのため、データの不均一を考慮して、今回はメタ解析を実施しませんでした。
- さらに分析を進めるためには、介入内容の類型化が必要と考えられます。
- 今後は、デバイスを用いて身体活動を客観的に評価した研究、長期的(6か月以降)な介入効果を検討した研究の蓄積が求められます。

結論

一般成人に対してWebサイトおよびスマートフォンアプリ／コンピューターソフトを活用したICT介入の6か月以内の健康効果として、歩数の増加、肥満の改善に対する有効性が示唆されました。ただし、より長期にわたる健康効果については更なる検討が必要です。

表 1 対象・研究期間別にみた ICT 介入が有効と報告している研究の数：n/N (%)

	研究数	総アウトカム*	身体活動	座位行動	歩数	肥満関連指標 ^{am}	心血管疾患リスク ^c
総計	82	66/108 (61.1)	6/17 (35.3)	4/10 (40.0)	12/16 (75.0)	12/16 (75.0)	3/4 (75.0)
対象							
地域住民	51	42/66 (63.6)	4/12 (33.3)	2/5 (40.0)	8/9 (88.9)	7/10 (70.0)	1/2 (50.0)
職域 (労働者に限定)	29	23/40 (57.5)	2/5 (40.0)	2/5 (40.0)	4/7 (57.1)	4/5 (80.0)	2/2 (100.0)
健診 (健診受検者)	2	1/2 (50.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	1/1 (100.0)	0/0 (0.0)
性別							
男女	73	58/97 (59.8)	5/15 (33.3)	4/10 (40.0)	10/13 (76.9)	11/15 (73.3)	3/4 (75.0)
男性のみ	3	2/3 (66.7)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	1/1 (100.0)	1/1 (100.0)	0/0 (0.0)
女性のみ	6	6/8 (75.0)	1/2 (50%)	0/0 (0.0)	1/2 (50.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)
年齢区分							
成人 (18-65 歳の範囲) に限定	38	29/51 (56.9)	4/8 (50.0%)	2/5 (40.0)	7/11 (63.6)	6/9 (66.7)	2/2 (100.0)
高齢者 (≥65 歳) に限定	21	17/24 (70.8)	2/6 (33.3%)	1/4 (25.0)	4/4 (100.0)	1/2 (50.0)	1/1 (100.0)
成人+高齢者の両方 (≥18 歳)	22	18/25 (72.0)	0/3 (0.0)	1/1 (100.0)	1/1 (100.0)	4/4 (100.0)	0/1 (0.0)
年齢の記載なし	1	2/3 (66.7)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	1/1 (100.0)	
研究期間							
≤1 か月	5	3/5 (60.0)	0/0 (0.0)	1/1 (100.0)	1/1 (100.0)	0/0 (0.0)	1/1 (100.0)
1-3 か月以内	32	32/49 (65.3)	4/9 (44.4)	2/5 (40.0)	6/8 (75.0)	5/6 (83.3)	0/0 (0.0)
3-6 か月以内	20	18/25 (72.0)	1/2 (50.0)	0/1 (0.0)	3/4 (75.0)	3/3 (100.0)	1/1 (100.0)
6-9 か月以内	10	6/13 (46.2)	1/3 (33.3)	1/2 (50.0)	0/1 (0.0)	2/2 (50.0)	0/0 (0.0)
9-12 か月以内	11	4/12 (33.3)	0/2 (0.0)	0/1 (0.0)	2/2 (100.0)	1/4 (25.0)	0/1 (0.0)
>12 か月	4	3/4 (75.0)	0/1 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	1/1 (100.0)	1/1 (100.0)

* 総アウトカムの数が研究数より多いのは、1 つの研究において複数のアウトカムが報告されている場合があるためである。

a 客観的評価に基づいてアウトカム評価がなされた研究を対象とした。

b 肥満関連指標として BMI、体重、腹囲、内臓脂肪が報告されていた。

c 心血管疾患リスクとして、血圧、血糖/HbA1c、LDL コレステロール値が報告されていた。

表2 ICT 介入方法別にみた ICT 介入が有効と報告している研究の数：n/N (%)

介入方法	研究数	総アウトカム	身体活動	座位行動	歩数	肥満関連、 指標 ^{a,b}	心血管疾患 リスク ^c
Web サイトおよびアプリの活用							
Web サイト (単独)の活用	33	30/43 (69.8)	2/5 (40.0)	1/3 (50.0)	5/5 (100.0)	7/8 (87.5)	1/1 (100.0)
アプリ (単独) の活用	36	26/46 (56.5)	4/8 (50.0)	3/5 (60.0)	7/11 (63.6)	4/7 (57.1)	2/2 (100.0)
Web サイトと アプリの併用	9	8/15 (53.3)	0/4 (0.0)	0/2 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0(0.0)
なし	4	2/4 (50.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	1/1 (100.0)	0/1(0.0)
ウェアラブルデバイスの活用							
あり	16	12/26 (46.2)	1/7 (14.3)	0/3 (0.0)	4/5 (80.0)	1/2 (50.0)	0/0(0.0)
なし	66	54/82 (65.9)	5/10 (50.0)	4/7 (57.1)	8/11 (72.7)	11/14 (78.6)	3/4 (75.0)
Text message/email の活用							
あり	43	33/55 (60.0)	2/7 (28.6)	0/4 (0.0)	7/9 (77.8)	9/10 (90.0)	2/3 (66.7)
なし	39	33/53 (62.3)	4/10 (40.0)	4/6 (66.7)	5/7 (71.4)	3/6 (50.0)	1/1 (100.0)
指導者							
あり	35	27/43 (62.8)	2/3 (66.7)	1/3 (33.3)	6/6 (100.0)	8/12 (66.7)	1/1 (100.0)
なし	47	39/65 (60.0)	4/14 (28.6)	3/7 (42.9)	6/10 (60.0)	4/4 (100.0)	2/3 (66.7)
オンライン指導							
あり	17	16/22 (72.7)	2/4 (50.0)	1/2 (50.0)	1/1 (100.0)	4/5 (80.0)	1/1 (100.0)
なし	65	50/86 (58.1)	4/13 (30.8)	3/8 (37.5)	11/15 (73.3)	8/11 (72.7)	2/3 (66.7)
電話指導							
あり	9	5/9 (55.6)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	1/1 (100.0)	3/5 (60.0)	0/0(0.0)
なし	73	61/99 (61.6)	6/17 (35.3)	4/10 (40.0)	11/15 (73.3)	9/11 (81.8)	3/4 (75.0)
対面指導							
あり	15	16/23 (69.6)	1/3 (33.3)	0/2 (0.0)	2/2 (100.0)	6/6 (100.0)	0/0(0.0)
なし	67	50/85 (58.8)	5/14 (35.7)	4/8 (50.0)	10/14 (71.4)	6/10 (60.0)	3/4 (75.0)
指導の内容							
運動・身体活動 に特化した、あ るいは主とする 介入	59	50/82 (61.0)	5/15 (33.3)	3/9 (33.3)	12/16 (75.0)	0/0 (0.0)	2/2 (100.0)
運動・身体活動 および栄養・睡 眠、等、複数の 生活習慣を同等 に介入する研究	23	16/26 (61.5)	1/2 (50.0)	1/1 (100.0)	0/0 (0.0)	12/16 (75.0)	1/2 (50.0)
運動・身体活動 を副とする介入	0	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)	0/0 (0.0)

* 総アウトカムの数が研究数より多いのは、1つの研究において複数のアウトカムが報告されている場合があるためである。

a 客観的評価に基づいてアウトカム評価がなされた研究を対象とした。

b 肥満関連指標として BMI、体重、腹囲、内臓脂肪が報告されていた。

c 心血管疾患リスクとして、血圧、血糖/HbA1c、LDL コレステロール値が報告されていた。

表3 アウトカム別にみた ICT 介入が有効と報告している研究の数：n(%)

アウトカム	研究数	介入効果		
		有効	不変	悪化
身体活動				
主観的評価（質問紙）	26	16 (61.5)	10 (38.5)	0 (0.0)
客観的評価（デバイス）	17	6 (35.3)	11 (64.7)	0 (0.0)
座位行動				
主観的評価（質問紙）	8	5 (62.5)	3 (37.5)	0 (0.0)
客観的評価（デバイス）	10	4 (40.0)	6 (60.0)	0 (0.0)
歩数	16	12 (75.0)	4 (25.0)	0 (0.0)
運動習慣の改善	1	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)
消費カロリー	4	3 (75.0)	1 (25.0)	0 (0.0)
肥満関連指標（BMI・体重・腹囲・内臓脂肪）	16	12 (75.0)	4 (25.0)	0 (0.0)
身体機能・体力				
筋力・柔軟性	3	3 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
バランス能力	2	1 (50.0)	1 (50.0)	0 (0.0)
心血管疾患リスク	4	3 (75.0)	1 (25.0)	0 (0.0)
転倒発症予防	1	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

CQ2 肥満またはメタボリックシンドローム者に対する身体活動推進を目的とした遠隔通信機器の使用は有効ですか？

- 肥満またはメタボリックシンドローム者に対し、身体活動推進を目的とした ICT の使用を強く推奨します。

方法

この CQ に対しては複数のメタ解析がすでに報告されており、これを優先しました。PubMed を利用し、2014 年 1 月 1 日以降、2023 年 10 月までに出版された文献を検索しました。データベースの検索式から 853 文献を抽出し、文献タイトル及び抄録から一次スクリーニングにより 748 文献を除外しました。その後二次スクリーニングにより 95 文献を除外し、ハンドサーチにより、データベース以外から 2 文献を追加し、最終的に 12 文献を採択しましたが、2 文献は小児および青少年を対象としたものであったため、結果から除外しました。

結果

- 成人肥満者に対する体重コントロール効果

4 件のメタ解析によれば、通常介入に比べ、モバイル機器を使用した減量効果は有意に大きいです^{1,2,3,4)}。日本人を対象とした RCT でも、減量維持効果は有意でないものの⁵⁾、初期の減量効果には有意な効果が認められました⁶⁾。エビデンスとしての確実性は十分であります。特記すべき有害事象は見当たらず、益害バランスも優れています。患者によっては、通信機器に対する忌避が懸念されますが、費用コストが小さく、特に人的コストを最小限に抑えることが可能で、費用バランスはよいです。推奨グレードは A です。

- メタボリックシンドローム(MetS)者に対する MetS 各構成要素改善効果

2 件のメタ解析によれば、モバイル機器を使用した身体活動介入により、身体活動増加に加え、腹囲低下、減量、血圧低下、TG 低下、HDL-C 上昇、HbA1C および空腹時血糖低下のいずれの効果も有意に大きいです^{7,8)}。日本人を対象とした RCT でも、MetS 予備群対象者に対し、講義形式の生活習慣指導に加え、通信機器の使用による生活習慣介入を行うことにより、減量および TG⁹⁾や血糖¹⁰⁾の低下が増強されることが示されました。エビデンス総体の確実性は高いです。前述の「成人肥満者に対する体重コントロール効果」同様、患者によっては、通信機器に対する忌避が懸念されますが、益害バランスに優れ、費用コストが小さく、費用バランスはよいです。推奨グレードは A です。

結論

肥満またはメタボリックシンドローム者に対し、身体活動推進を目的とした遠隔通信機器の使用を強く推奨します。

- 1) Dehghan Ghahfarokhi A, Vosadi E, Barzegar H and 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
- 2) McDonough DJ, Su X and Gao Z: Health wearable devices for weight and BMI reduction in individuals with overweight/obesity and chronic comorbidities: systematic review and network meta-analysis. *Br J Sports Med*, 2021; 55:917-925
- 3) Liu F, Kong X, Cao J, Chen S, Li C, Huang J, Gu D and Kelly TN: Mobile phone intervention and weight loss among overweight and obese adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Epidemiol*, 2015; 181:337-348
- 4) Wong SH, Tan ZYA, Cheng LJ and Lau ST: Wearable technology-delivered lifestyle intervention amongst adults with overweight and obese: A systematic review and meta-regression. *Int J Nurs Stud*, 2022; 127:104163
- 5) Nakata Y, Sasai H, Tsujimoto T, Hashimoto K and Kobayashi H: Web-based intervention to promote weight-loss maintenance using an activity monitor: A randomized controlled trial. *Prev Med Rep*, 2019; 14:100839
- 6) Sakane N, Suganuma A, Domichi M, Sukino S, Abe K, Fujisaki A, Kanazawa A and Sugimoto M: The Effect of a mHealth App (KENPO-app) for Specific Health Guidance on Weight Changes in Adults With Obesity and Hypertension: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2023; 11:e43236
- 7) Sequi-Dominguez I, Alvarez-Bueno C, Martinez-Vizcaino V, Fernandez-Rodriguez R, Del Saz Lara A and Cavero-Redondo I: Effectiveness of Mobile Health Interventions Promoting Physical Activity and Lifestyle Interventions to Reduce Cardiovascular Risk Among Individuals With Metabolic Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*, 2020; 22:e17790
- 8) Kim G, Lee JS and Lee SK: A Technology-Mediated Interventional Approach to the Prevention of Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*, 2021; 18:512
- 9) Kondo M, Okitsu T, Waki K, Yamauchi T, Nangaku M and Ohe K: Effect of Information and Communication Technology-Based Self-management System DialBeticsLite on Treating Abdominal Obesity in the Specific Health Guidance in Japan: Randomized Controlled Trial. *JMIR Form Res*, 2022; 6:e33852
- 10) Maruyama C, Kimura M, Okumura H, Hayashi K and Arao T: Effect of a worksite-based intervention program on metabolic parameters in middle-aged male white-collar workers: a randomized controlled trial. *Prev Med*, 2010; 51:11-17

CQ3 脂質異常症患者に対する身体活動推進を目的とした遠隔通信機器の使用は有効ですか？

脂質異常症患者に対し、身体活動推進を目的とした ICT の使用は有効性が期待できます。
(ただし更なる検証が必要です。)

方法

1. 採択基準

【採択基準】

- ① 成人（18 歳以上、男女）の脂質異常症を対象にした研究
- ② ICT を活用し、かつその内容に身体活動・運動指導が含まれていることが明記された RCT
- ③ ICT とは、通信技術を用いたオンライン介入、ウェブ・アプリを用いた介入、ウェアラブルデバイスを用いた介入研究（指導者の有無、対面指導の有無は問わない）
- ④ 対照群への介入内容としては、何もしない、教材配布、身体活動・運動以外の指導（例、栄養指導、睡眠指導、）などが設定された研究

【除外基準】

対象者が一般健康人、妊婦、学生、肥満者、メタボリックシンドローム者、高血圧、糖尿病、心血管疾患の既往者を対象とした研究

2. 検索

PubMed、医学中央雑誌の 4 つのデータベースを用いて、2014 年 1 月 1 日以降、2023 年 10 月 30 日までに出版された文献を対象としました。データベースの検索式から 1559 文献を抽出し、一次スクリーニングにより 211 文献を除外しました。その後二次スクリーニングにより 1 文献を採択し、またハンドサーチにより 1 文献を採択しました。

3. 追加検索

脂質異常症者の縦断研究

結果

日本の 20～65 歳の脂質異常症を有する HIV (human immunodeficiency virus) 感染男性患者 38 例を対象に、スマートフォンのアプリを用いて日々の食事と身体活動を記録し、脂質異常症、食事及び運動の情報を取得し、チャットで指導を受け、3 か月ごとに計 3 回の看護師から指導を受けた介入群と非介入群では、介入群で 6 か月後の LDL-C の低下が有意でした¹⁾。

中国の一般住民 8576 例を対象にインターネットを用いた健康管理の有効性を 4 年間観察した研究での脂質異常症者 2,837 例の解析結果では、4 年後に総コレステロールと TG

は有意に低下しました。ただし、LDL-C は上昇し、HDL-C は低下しました²⁾。

結論

脂質異常症患者に対し、身体活動推進を目的とした ICT の使用は血清脂質の改善が期待できますが、引き続き多数の研究による成果の蓄積と検証が必要です。

文献

1. Aomori M, Matsumoto C, Takebayashi S, Matsuyama N, Uto Y, Tanaka M, Samukawa S, Kato H, Nakajima H, Maeda H: Effects of a smartphone app-based diet and physical activity program for men living with HIV who have dyslipidemia: A pilot randomized controlled trial. Jpn J Nurs Sci 2023; 20(3): e12535 PMID 37060244
2. Dou Y, Chen B, Yu X, Ma D: Effectiveness of Internet-based health management in patients with dyslipidemia: A four-year longitudinal study. Atherosclerosis 2023 Vol. 376 Pages 34-42. PMID 37279608

3つのCQのまとめと今後の課題

一般成人に対して WEB サイトおよびアプリを活用した ICT 介入の 6 か月以内の健康効果として、歩数増加、肥満の改善に対する有効性が示されましたが、より長期にわたる健康効果については更なる検討が必要です。

肥満またはメタボリックシンドローム者に対し、身体活動推進を目的とした遠隔通信機器の使用を強く推奨することが示されました。

脂質異常症患者に対し、身体活動推進を目的とした ICT の使用は血清脂質の改善が期待できますが、引き続き多数の研究による成果の蓄積と検証が必要です。

これらのシステマティックレビューから、ライフスタイル改善を目的とする ICT 活用も含んだ指導効果の状況が確認されましたが、ICT の介入期間や対象疾患については検討すべき課題のあることが分かりました。

CQ1 担当

井上 茂	東京医科大学公衆衛生学分野
福島 教照	東京医科大学公衆衛生学分野
野崎 由紀	東京医科大学図書館

CQ2 担当

曾根 博仁	新潟大学大学院医歯学総合研究科血液・内分泌・代謝内科学分野
児玉 暁	新潟大学大学院生活習慣病予防健診医学講座

CQ3 担当

木庭 新治 昭和大学歯学部全身管理歯科学講座

対面指導 SR 担当

井上 郁夫 埼玉医科大学医学部・学生健康推進センター

池田 義之 南九州病院循環器内科

上原 吉就 福岡大学スポーツ科学部

小松 知広 福岡大学病院予防・抗加齢・再生医療センター

深尾 宏祐 順天堂大学スポーツ健康科学部

COI は巻末に一覧を記載する。

資料 (CQ1 の文献)

- 1) Duncan M, Vandelandotte C, Kolt GS, Rosenkranz RR, Caperchione C, George ES, Ding H, Hooker C, Karunanithi M, Maeder AJ, Noakes M, Tague R, Taylor P, Viljoen P, Mummery WK: Effectiveness of a web- and mobile phone-based intervention to promote physical activity and healthy eating in middle-aged males: randomized controlled trial of the ManUp study. *J Med Internet Res*. 2014;16(6):e136. PMID 24927299
- 2) Friederichs S, Bolman C, Oenema A, Guyaux J, Lechner L: Motivational interviewing in a Web-based physical activity intervention with an avatar: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2014;16(2):e48. PMID 24550153
- 3) Mainsbridge CP, Cooley PD, Fraser SP, Pedersen SJ; The effect of an e-health intervention designed to reduce prolonged occupational sitting on mean arterial pressure. *J Occup Environ Med*. 2014;56(11):1189-94. PMID 25376414
- 4) Pedersen SJ, Cooley PD, Mainsbridge S: An e-health intervention designed to increase workday energy expenditure by reducing prolonged occupational sitting habits. *Work*. 2014;49(2):289-95. PMID 23787256
- 5) Peels DA, van Stralen MM, Bolman C, Golsteijn RHJ, de Vries H, Mudde AN, Lechner L: The differentiated effectiveness of a printed versus a Web-based tailored physical activity intervention among adults aged over 50. *Health Educ Res*. 2014;29(5):870-82. PMID 24980023
- 6) Tokunaga-Nakawatase Y, Nishigaki M, Taru C, Miyawaki I, Nishida J, Kosaka S, Sanada H, Kazuma K: Computer-supported indirect-form lifestyle-modification support program using Lifestyle Intervention Support Software for Diabetes Prevention (LISS-DP) for people with a family history of type 2 diabetes in a medical checkup setting: a randomized controlled trial. *Prim Care Diabetes*. 2014;8(3):207-14. PMID 24529485
- 7) Compernelle S, Vandelandotte C, Cardon G, De Bourdeaudhuij I, De Cocker K: Effectiveness of a web-based, computer-tailored, pedometer-based physical activity intervention for adults: a cluster randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2015;17(2):e38. PMID 25665498
- 8) Cook RF, Hersch FK, Schlossberg D, Leaf SL: A Web-based health promotion program for older workers: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2015;17(3):e82. PMID 25830503
- 9) Donath L, Faude O, Schefer Y, Roth R, Zahner L: Repetitive daily point of choice prompts and occupational sit-stand transfers, concentration and neuromuscular performance in office workers: an RCT. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12(4):4340-53. PMID 25903058

- 10) Fukuoka Y, Gay CL, Joiner KL, Vittinghoff E: A Novel Diabetes Prevention Intervention Using a Mobile App: A Randomized Controlled Trial With Overweight Adults at Risk. *Am J Prev Med.* 2015;49(2):223-37. PMID 26033349
- 11) Gell NM; Wadsworth DD: The Use of Text Messaging to Promote Physical Activity in Working Women: A Randomized Controlled Trial. *J Phys Act Health.* 2015;12:756-63. PMID 25110303
- 12) Naimark JS, Madar Z, Shahar RD, Shahar DR: The impact of a Web-based app (eBalance) in promoting healthy lifestyles: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2015;17(3):e56. PMID 25732936
- 13) Maher C, Ferguson M, Vandelanotte C, Plotnikoff R, De Bourdeaudhuij I, Thomas S, Nelson-Field K, Olds T: A Web-Based, Social Networking Physical Activity Intervention for Insufficiently Active Adults Delivered via Facebook App: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2015;17(7):e174. PMID 26169067
- 14) Marsaux CF, Celis-Morales C, Fallaize R, Macready AL, Kolossa S, Woolhead C, O'Donovan CB, Forster H, Navas-Carretero S, San-Cristobal R, Lambrinou CP, Moschonis G, Surwillo A, Godlewska M, Goris A, Hoonhout J, Drevon CA, Manios Y, Traczyk I, Walsh MC, Gibney ER, Brennan L, Martinez JA, Lovegrove JA, Gibney MJ, Daniel H, Mathers JC, Saris WH: Effects of a Web-Based Personalized Intervention on Physical Activity in European Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2015;17(10):e231. PMID 26467573
- 15) Mouton A, Cloes M: Efficacy of a web-based, center-based or combined physical activity intervention among older adults. *Health Educ Res.* 2015;30(3):422-35. PMID 25772974
- 16) Walthouwer MJL, Oenema A, Lechner L, de Vries H: Comparing a Video and Text Version of a Web-Based Computer-Tailored Intervention for Obesity Prevention: A Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2015;17(10):e236. PMID 26481772
- 17) Alley S, Jennings C, Plotnikoff R, Vandelanotte C: Web-Based Video-Coaching to Assist an Automated Computer-Tailored Physical Activity Intervention for Inactive Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2016;18(8):e223. PMID 27520283
- 18) Allman-Farinelli M, Partridge SR, McGeechan K, Balestracci K, Hebden L, Wong A, Phongsavan P, Denney-Wilson E, Harris MF, Bauman A: A Mobile Health Lifestyle Program for Prevention of Weight Gain in Young Adults (TXT2BFiT): Nine-Month Outcomes of a Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2016;4(2):e78. PMID 27335237

- 19) Anand SS, Samaan Z, Middleton C, Irvine J, Desai D, Schulze KM, Sothiratnam S, Hussain F, Shah BR, Pare G, Beyene J, Lear SA: A Digital Health Intervention to Lower Cardiovascular Risk: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol.* 2016;1:601-6. PMID 27438754
- 20) Brakenridge CL, Fjeldsoe BS, Young DC, Winkler EA, Dunstan DW, Straker LM, Healy GN: Evaluating the effectiveness of organisational-level strategies with or without an activity tracker to reduce office workers' sitting time: a cluster-randomised trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016;13(1):115. PMID 27814738
- 21) De Cocker K, De Bourdeaudhuij I, Cardon G, Vandelanotte C: The Effectiveness of a Web-Based Computer-Tailored Intervention on Workplace Sitting: A Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2016;18(5):e96. PMID 27245789
- 22) Finkelstein EA, Haaland BA, Bilger M, Sahasranaman A, Sloan RA, Nang EEK, Evenson KR: Effectiveness of activity trackers with and without incentives to increase physical activity (TRIPPA): a randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016;4(12):983-995. PMID 27717766
- 23) Friederichs SAH, Oenema A, Bolman C, Lechner L: Motivational interviewing and self-determination theory in a web-based computer tailored physical activity intervention: A randomized controlled trial. *Psychol Health.* 2016(8):907-30. PMID 26849996
- 24) Harries T, Eslambolchilar P, Rettie R, Stride C, Walton S, van Woerden HC: Effectiveness of a smartphone app in increasing physical activity amongst male adults: a randomised controlled trial. *BMC Public Health.* 2016;16(1):925. PMID 27590255
- 25) Jakicic JM, Davis KK, Rogers RJ, King WC, MarcusMD, Helsel D, Rickman AD, Wahed AS, Belle SH: Effect of Wearable Technology Combined With a Lifestyle Intervention on Long-term Weight Loss: The IDEA Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016;316(11):1161-1171. PMID 27654602
- 26) King AC, Hekler EB, Grieco LA, Winter SJ, Sheats JL, Buman MP, Banerjee B, Robinson TN, Cirimele J: Effects of Three Motivationally Targeted Mobile Device Applications on Initial Physical Activity and Sedentary Behavior Change in Midlife and Older Adults: A Randomized Trial. *PLoS One.* 2016;11(6):e0156370. PMID 27352250
- 27) Müller AM, Khoo S, Morris T: Text Messaging for Exercise Promotion in Older Adults From an Upper-Middle-Income Country: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2016;18(1):e5. PMID 26742999
- 28) Poirier J, Bennett WL, Jerome GJ, Shah NG, Lazo M, Hsin-Chieh Y, Clark JM, Cobb NK: Effectiveness of an Activity Tracker- and Internet-Based Adaptive Walking Program for Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2016;18(2):e34. PMID 26860434

- 29) Solenhill M, Grotta A, Pasquali E, Bakkman L, Bellocco R, Lagerros TY: The Effect of Tailored Web-Based Feedback and Optional Telephone Coaching on Health Improvements: A Randomized Intervention Among Employees in the Transport Service Industry. *J Med Internet Res.* 2016;18(8):e158. PMID 27514859
- 30) Balk-Møller NC, Poulsen SK, Larsen TM: Effect of a Nine-Month Web- and App-Based Workplace Intervention to Promote Healthy Lifestyle and Weight Loss for Employees in the Social Welfare and Health Care Sector: A Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2017;19(4):e108. PMID 28396303
- 31) Blake H, Suggs LS, Coman E, Aguirre L, Batt ME: Active8! Technology-Based Intervention to Promote Physical Activity in Hospital Employees. *Am J Health Promot.* 2017;31(2):109-118. PMID 26559712
- 32) Fanning J, Roberts S, Hillman C, Mullen S, McAuley E, Ritterband L: A smartphone 'app'-delivered randomized factorial trial targeting physical activity in adults. *J Behav Med.* 2017;40(5):712-729. PMID 28255750
- 33) Fournier M, d'Arripe-Longueville F, Radel R: Testing the effect of text messaging cues to promote physical activity habits: a worksite-based exploratory intervention. *Scand J Med Sci Sports* 2017; 27: 1157-1165. PMID 27540899
- 34) Fujii H, Yokoyama T, Yoshimi I, Mizushima S:ビデオ通話による保健指導の効果を面談による保健指導と比較評価する無作為化比較試験・A Randomized Controlled Trial to Evaluate the Effects of Health Guidance with Video Call as Compared to Face-to-Face Health Guidance). *Int. Med. J.* 2017;24(2):186-191.
- 35) Kolt GS, Rosenkranz RR, Vandelanotte C, Caperchione CM, Maeder AJ, Tague R, Savage TN, Van IA, Mummery WK, Oldmeadow C, Duncan MJ: Using Web 2.0 applications to promote health-related physical activity: findings from the WALK 2.0 randomised controlled trial. *Br J Sports Med.*2017;51(19):1433-1440. PMID 28049624
- 36) Spring B, Pellegrini CA, Pfammatter A, Duncan JM, Pictor A, McFadden HG, Siddique J, Hedeker D: Effects of an abbreviated obesity intervention supported by mobile technology: The ENGAGED randomized clinical trial. *Obesity (Silver Spring).* 2017;25(7):1191-1198. PMID 28494136
- 37) Prestwich A, Conner M, Morris B, Finlayson G, Sykes-Muskett B, Hurling R: Do web-based competitions promote physical activity? Randomized controlled trial. *Psychol. Sport Exerc.* 2017;29:1-9.
- 38) Stephens JD, Yager AM, Allen J: Smartphone Technology and Text Messaging for Weight Loss in Young Adults. *J Cardiovasc Nurs.* 2017;32(1):39-46. PMID 26646593

- 39) Gremaud AL, Carr LJ, Simmering JE, Evans NJ, Cremer JF, Segre AM, Polgreen LA, Polgreen PM: Gamifying Accelerometer Use Increases Physical Activity Levels of Sedentary Office Workers. *J Am Heart Assoc.* 2018;7:e007735. PMID 29967221
- 40) Hong J, Kong HJ, Yoon HJ: Web-Based Telepresence Exercise Program for Community-Dwelling Elderly Women With a High Risk of Falling: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2018;6(5):e132. PMID 29807877
- 41) Looyestyn J, Boshoff K, Kernot J, Maher A: A Web-Based, Social Networking Beginners' Running Intervention for Adults Aged 18 to 50 Years Delivered via a Facebook Group: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2018;20(2):e67. PMID 29483065
- 42) Spring B, Pellegrini C, McFadden HG, Pfammatter AF, Stump TK, Siddique J, King AC, Hedeker D: Multicomponent mHealth Intervention for Large, Sustained Change in Multiple Diet and Activity Risk Behaviors: The Make Better Choices 2 Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2018;20(6):e10528. PMID 29921561
- 43) Uemura K, Yamada M, Okamoto H: Effects of Active Learning on Health Literacy and Behavior in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(9):1721-1729. PMID 30019768
- 44) Yang L, Wang X, Patel MS, Volpp KG, Asch DA, Small DS, Wesby L, Hoffer K, Shuttleworth D, Taylor DH, Hilbert V, Zhu J, Rosin R, Bellamy SL, Heuer J, Sproat S, Hyson C, Haff N, Lee SM: A Randomized, Controlled Trial of Lottery-Based Financial Incentives to Increase Physical Activity Among Overweight and Obese Adults. *Am J Health Promot.* 2018;32(7):1568-1575. PMID 29534597
- 45) Arrogi A, Bogaerts A, Seghers J, Devloo K, Abeeel VV, Geurts L, Wauters J, Boen F: Evaluation of stAPP: a smartphone-based intervention to reduce prolonged sitting among Belgian adults. *Health Promot Int.* 2019;34(1):16-27. PMID 28973149
- 46) Blake H, Lai B, Coman E, Houdmont J, Griffiths A: Move-It: A Cluster-Randomised Digital Worksite Exercise Intervention in China: Outcome and Process Evaluation. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:3451. PMID 31533292
- 47) Fukuoka Y, Haskell W, Lin F, Vittinghoff E: Short- and Long-term Effects of a Mobile Phone App in Conjunction With Brief In-Person Counseling on Physical Activity Among Physically Inactive Women: The mPED Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2019;2(5):e194281. PMID 31125101
- 48) Kempf K, Röhling M, Martin S, Schneider M: Telemedical coaching for weight loss in overweight employees: a three-armed randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2019;9:e022242. PMID 30975666

- 49) Klasnja P, Smith S, Seewald NJ, Lee A, Hall K, Luers B, Hekler EB, Murphy SA: Efficacy of Contextually Tailored Suggestions for Physical Activity: A Micro-randomized Optimization Trial of HeartSteps. *Ann Behav Med.* 2019;53(6):573-582. PMID 30192907
- 50) Lewis E, Huang HCC, Hassmén P, Welvaert M, Pampa KL: Adding Telephone and Text Support to an Obesity Management Program Improves Behavioral Adherence and Clinical Outcomes. A Randomized Controlled Crossover Trial. *Int J Behav Med.* 2019;26(6):580-590. PMID 31512155
- 51) Muellmann S, Buck C, Voelcker-Rehage C, Bragina I, Lippke S, Meyer J, Peters M, Pischke CR: Effects of two web-based interventions promoting physical activity among older adults compared to a delayed intervention control group in Northwestern Germany: Results of the PROMOTE community-based intervention trial. *Prev Med Rep.* 2019;15:100958. PMID 31410347
- 52) Ozaki I, Watai I, Nishijima M, Saito N: 40 歳未満の男性労働者に対する人的支援を伴うウェブベース減量介入についての無作為化比較試験 Randomized controlled trial of Web-based weight-loss intervention with human support for male workers under 40) . *J Occup Health.* 2019;61(1):110-120. PMID 30698339
- 53) Richard E, van Charante EPM, Hoevenaer-Blom MP, Coley N, Barbera M, van der Groep A, Meiller Y, Mangialasche F, Beishuizen CB, Jongstra S, van Middelaar T, Van Wanrooij LL, Ngandu T, Guillemont J, Andrieu S, Brayne C, Kivipelto M, Soininen H, Van Gool WA: Healthy ageing through internet counselling in the elderly (HATICE): a multinational, randomised controlled trial. *Lancet Digit Health.* 2019;1(8):e424-e434. PMID 33323224
- 54) Rowley TW, Lenz EK, Swartz AM, Miller NE, Maeda H, Strath SJ: Efficacy of an Individually Tailored, Internet-Mediated Physical Activity Intervention in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Appl Gerontol.* 2019;38(7):1011-1022. PMID 29165018
- 55) Van Dyck D, Herman K, Poppe L, Crombez G, De Bourdeaudhuij I, Gheysen F: Results of MyPlan 2.0 on Physical Activity in Older Belgian Adults: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2019;21:e13219. PMID 31593541
- 56) Ballin M, Hult A, Björk S, Lundberg E, Nordström P, Nordström A: Web-based exercise versus supervised exercise for decreasing visceral adipose tissue in older adults with central obesity: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):173. PMID 32398024

- 57) Boudreau F, Dagenais GR, de Vries H, Walthouwer MJL, Côté J, Turbide G, Bourlaud AS, Poirier P: Effectiveness of a web-based computer-tailored intervention promoting physical activity for adults from Quebec City: a randomized controlled trial. *Health Psychol Behav Med.* 2020;8(1):601-622. PMID 34040888
- 58) Duncan MJ, Fenton S, Brown WJ, Collins CE, Glozier N, Kolt GS, Holliday EG, Morgan PJ, Murawski B, Plotnikoff RC, Rayward AT, Stamatakis E, Vandelanotte C, Burrows TL: Efficacy of a Multi-component m-Health Weight-loss Intervention in Overweight and Obese Adults: A Randomised Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(17):6200 PMID 32859100
- 59) Edney SM, Olds TS, Ryan JC, Vandelanotte C, Plotnikoff RC, Curtis RG, Maher CA: A Social Networking and Gamified App to Increase Physical Activity: Cluster RCT. *Am J Prev Med.* 2020;58(2):e51-e62. PMID 31959326
- 60) Hernández-Reyes A, Cámara-Martos F, Molina-Luque R, Moreno-Rojas R: Effect of an mHealth Intervention Using a Pedometer App With Full In-Person Counseling on Body Composition of Overweight Adults: Randomized Controlled Weight Loss Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2020;8(5):e16999. PMID 32348263
- 61) Rollo S, Prapavessis H: A Combined Health Action Process Approach and mHealth Intervention to Increase Non-Sedentary Behaviours in Office-Working Adults-A Randomised Controlled Trial. *Appl Psychol Health Well Being.* 2020;12(3):660-686. PMID 32342662
- 62) Schroé H, Van Dyck D, De Paepe A, Poppe L, Loh WW, Verloigne M, Loeys T, De Bourdeaudhuijn I, Crombez G: Which behaviour change techniques are effective to promote physical activity and reduce sedentary behaviour in adults: a factorial randomized trial of an e- and m-health intervention. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020;17(1):127. PMID 33028335
- 63) Zongpa TC, Chandrasekaran B, Arumugam A: Effectiveness of A Smartphone Directed Physical Activity Program on Cardiometabolic Disease Risk in Desk-Based Office Employees -- A Pragmatic, Two-Arm, Parallel, Cluster Randomised Trial. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2020;10 (4):713-723.
- 64) Brickwood KJ, Ahuja KDK, Watson G, O'Brien JA, Williams AD: Effects of Activity Tracker Use With Health Professional Support or Telephone Counseling on Maintenance of Physical Activity and Health Outcomes in Older Adults: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2021;9(1):e18686. PMID 33399541

- 65) Delbaere K, Valenzuela T, Lord SR, Clemson L, Zijlstra GAR, Close JCT, Lung T, Woodbury A, Chow J, McInerney G, Miles L, Toson B, Briggs N, van Schooten KS: E-health StandingTall balance exercise for fall prevention in older people: results of a two year randomised controlled trial. *BMJ* 2021;373:n740 PMID 33824131
- 66) Leskinen T, Suorosa K, Tuominen M, Pulakka A, Pentti J, Löyttyniemi E, Heinonen I, Vahtera S, Stenholm A: The Effect of Consumer-based Activity Tracker Intervention on Physical Activity among Recent Retirees--An RCT Study. *Med Sci Sports Exerc.* 2021;53(8):1756-1765. PMID 34261997
- 67) Hajna S, Sharp SJ, Cooper AJM, Williams KM, van Sluijs EMF, Brage S, Griffin SJ, Sutton S: Effectiveness of Minimal Contact Interventions: An RCT. *Am J Prev Med.* 2021;60(3):e111-e121. PMID 33612170
- 68) 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(16):8825. PMID 34444573
- 69) Alley SJ, van Uffelen J, Schoeppe S, Parkinson L, Hunt S, Power D, Waterman N, Waterman C, To QD, Duncan MJ, Schneiders A, Vandelanotte C: The Effectiveness of a Computer-Tailored Web-Based Physical Activity Intervention Using Fitbit Activity Trackers in Older Adults (Active for Life): Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2022;24(5):e31352. PMID 35552166
- 70) Alpozgen AZ, Kardes K, Acikbas E, Demirhan F, Sagir K, Avcil E: The effectiveness of synchronous tele-exercise to maintain the physical fitness, quality of life, and mood of older people - a randomized and controlled study. *Eur Geriatr Med.* 2022;13:1177-1185. PMID 35881310
- 71) Cai X, Qiu S, Luo D, Li R, Liu C, Lu Y, Xu C, Li M: Effects of peer support and mobile application-based walking programme on physical activity and physical function in rural older adults: a cluster randomized controlled trial. *Eur Geriatr Med.* 2022;13:1187-1195. PMID 36001254
- 72) Jungreitmayr S, Kranzinger C, Venek V, Ring-Dimitriou S: Effects of an App-Based Physical Exercise Program on Selected Parameters of Physical Fitness of Females in Retirement: A Randomized Controlled Trial. *Front Physiol.* 2022;13: PMID 821773.
- 73) Mailey EL, Rosenkranz R, Rosenkranz SK, Ablah E, Talley M, Biggins A, Towsley A, Honn A: Reducing Occupational Sitting While Working From Home: Individual and Combined Effects of a Height-Adjustable Desk and an Online Behavioral Intervention. *J Occup Environ Med.* 2022;64(2):91-98. PMID 34654038

- 74) Nakata Y, Sasai H, Gosho M, Kobayashi H, Shi Y, Ohigashi T, Mizuno S, Murayama C, Kobayashi S, Sasaki Y: A Smartphone Healthcare Application, CALO mama Plus, to Promote Weight Loss: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. 2022;14(21):4608. PMID 36364870
- 75) Pischke CR, Voelcker-Rehage C, Ratz T, Peters M, Buck C, Meyer J, von Holdt K, Lippke S: Web-Based Versus Print-Based Physical Activity Intervention for Community-Dwelling Older Adults: Crossover Randomized Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2022;10:e32212. PMID 35319484
- 76) Wallbank G, Sherrington C, Hassett L, Canning CG, Shepherd R, Richards B, Mackay C, Tiedemann A: Promoting Physical Activity in Women Over 50: A Randomized Trial. *Am J Health Promot*. 2022;36(2):305-309. PMID 34854695
- 77) Yen HY, Liao Y, Huang HY: Smart Wearable Device Users' Behavior Is Essential for Physical Activity Improvement. *Int J Behav Med*. 2022;29(3):278-285. PMID 34363130
- 78) Choi JH, Kim SW, Seo J, Sun Y, Jung WS, Park HY, Kim J; Lim K: Effects of a Mobile-Health Exercise Intervention on Body Composition, Vascular Function, and Autonomic Nervous System Function in Obese Women: A Randomized Controlled Trial. *J Multidiscip Healthc*. 2023;16:1601-1615. PMID 37313274
- 79) Lugade V, Torbitt M, O'Brien SR, Silsupadol P: Smartphone- and Paper-Based Delivery of Balance Intervention for Older Adults Are Equally Effective, Enjoyable, and of High Fidelity: A Randomized Controlled Trial. *Sensors (Basel)*. 2023;23(17):7451. PMID 37687907
- 80) Plotnikoff RC, Jansson AK, Duncan MJ, Smith JJ, Bauman A, Attia J, Lubans DR: mHealth to Support Outdoor Gym Resistance Training: The ecofit Effectiveness RCT. *Am J Prev Med* 2023;64:853–864 PMID 36804197
- 81) Yıldız M, Baysal HY: The effect of web-based and face-to-face training given to office workers on health beliefs and physical activity levels regarding obesity. *Int J Nurs Pract*. 2023:e13193. PMID 37658755
- 82) Zhang N, Zhou M, Li M, Ma G: Effects of Smartphone-Based Remote Interventions on Dietary Intake, Physical Activity, Weight Control, and Related Health Benefits Among the Older Population With Overweight and Obesity in China: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2023;25:e41926. PMID 37115608