

# 運動器疾患患者に対するホームプログラムの効果について

## — 変形性膝関節症 —

日本運動器理学療法学会

### 1) 要約

変形性膝関節症 (TKA 後を含む) 患者に対するホームプログラムにより、疼痛、膝関節周囲筋筋力、バランス能力、身体機能、生活の質の改善が期待できる。運動の種類としては、大腿四頭筋の筋力増強運動だけでなく、股関節外転筋の筋力増強練習、スクワットや段差昇降など荷重位での運動や関節可動域運動、有酸素運動、感覚運動トレーニング、温熱療法や装具療法、神経筋電気刺激などを併用することでより高い効果が得られる可能性がある。運動の種類により結果の違いが生じるという報告は少なく、運動の種類よりも運動を実施することが有益である可能性が高い。また、ホームプログラムに加えて、減量プログラムを併用した方がより効果的であったという報告もある。さらに、運動に対して直接監視の機会が多い方が、効果が高い傾向がみられ、ホームプログラムをより遵守した方が、効果が高いことが報告されていた。したがって、監視や指導など、運動の遵守率を上げる工夫が、ホームプログラムの効果を高めるうえで重要であると考えられる。

また、TKA 後においては、ホームプログラムが対面での理学療法の実施と同程度の効果、医療費の削減が期待できる傾向にある。また、近年では、遠隔リハビリテーションなどによる運動介入の報告が散見され、対面での理学療法の実施と身体的および機能的に劣らない結果を達成可能である。

### 2) エビデンスレベル

Minds 診療ガイドライン作成の手引き 2007 に記載されている下記のエビデンスレベルの分類に準じて、各研究のエビデンスレベルを記載した。

- 1: システマティック・レビュー/RCT のメタアナリシス
- 2: 1つ以上のランダム化比較試験による
- 3: 非ランダム化比較試験による
- 4a: 分析疫学的研究 (コホート研究)
- 4b: 分析疫学的研究 (症例対照研究, 横断研究)
- 5: 記述研究 (症例報告やケース・シリーズ)
- 6: 患者データに基づかない, 専門委員会や専門家個人の意見

### 3) 関連する研究の紹介

#### 文献1

**タイトル:** What type of exercise is most effective for people with knee osteoarthritis and co-morbid obesity?: The TARGET randomized controlled trial.

**著者:** Bennell KL, et al.

**雑誌名:** Osteoarthritis Cartilage S1063-4584(20): 30913-4, 2020.

**DOI:** 10.1016/j.joca.2020.02.838

**エビデンスレベル:** 2

**要約:** 内側型変形性膝関節症 (膝 OA) を有し BMI 30kg/m<sup>2</sup> 以上で 50 歳以上の 128 人を対象に 12 週間の在宅ベースの非荷重 (NWB) 大腿四頭筋筋力強化<sup>1)</sup>あるいは荷重負荷 (WB) の機能的運動<sup>2)</sup>を比較した。WB 群は QOL が大幅に改善した。NWB 群のより多くが 1つ以上の有害事象を報告した。どちらの運動タイプも痛みと機能の主要な結果が改善し、膝 OA や肥満者に推奨できる。WB の運動の方が、有害事象が少なくより好ましい。

- 1) 座位または背臥位にて行う 5つの演習で構成した。投与量は、各エクササイズで 10 回繰り返す 3 セットであった。
- 2) WB の位置で実行される 5つの演習で構成した。このプログラムは下肢の筋 (主に股関節外転筋, 股関節伸筋, 大腿四頭筋, およびハムストリング) を機能的に強化し、体幹/下肢の関

節の位置合わせ，運動の質を改善することを目的とする。

#### 文献2

**タイトル**：Effects of virtual exercise rehabilitation in-home therapy compared with traditional care after total knee arthroplasty: VERITAS, a randomized controlled trial.

**著者**：Prvu Bettger J, et al.

**雑誌名**：J Bone Joint Surg Am 102(2):101-109, 2020

**DOI**：10.2106/JBJS.19.00695

**エビデンスレベル**：2

**要約**：片側人工膝関節全置換術（TKA）患者 306 人をバーチャル理学療法プログラム<sup>1)</sup>と在宅または外来クリニックでの理学療法治療<sup>2)</sup>に割り当てた。バーチャル理学療法の費用は、退院後 12 週間で通常のケアよりも低かった。バーチャル理学療法患者は通常のケアよりも再入院が少なかった。KOOS に関して通常のケアよりも劣ってなかった。また、バーチャル理学療法は膝伸展、膝屈曲、歩行速度の面に関して 6 週間、痛みと入院に関して 12 週間で、通常のケアに劣ってなかった。従来の在宅またはクリニック理学療法と比較して、熟練者の臨床監視によるテレリハビリテーションを備えた仮想理学療法は、TKA 後の 12 週の医療費を大幅に削減し、同様の効果を提供した。

- 1) 自宅にバーチャル理学療法システムを設置し、退院後毎週、遠隔医療セラピストとビデオで面会し、進行状況を確認して、それに応じて治療計画を修正した。
- 2) 術前および術後のすべての医療およびリハビリテーション治療について、治療チームの推奨に従った。

#### 文献3

**タイトル**：Application of heat and a home exercise program for pain and function levels in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial.

**著者**：Karadağ S, et al.

**雑誌名**：Int J Nurs Pract 25(5):e12772, 2019

**DOI**：10.1111/ijn.12772

**エビデンスレベル**：2

**要約**：両側変形性膝関節症（膝 OA）の 62 人の患者に、15 人は熱適用<sup>1)</sup>に割り当てられ、15 人は運動<sup>2)</sup>に割り当てられ、15 人は熱適用後に運動<sup>3)</sup>に割り当てられ、17 人は対照群<sup>4)</sup>に割り当てられた。対照群の患者は通常の治療のみを受けていたが、介入群の患者は、通常の治療に加えて、熱適用、運動、または熱適用後の運動で週 5 日間 4 週間推奨された。すべての介入群で、対照群と比較したときに、VAS の痛み、WOMAC の痛み、こわばり、機能スコアが低下した。膝 OA 患者に熱の適用とホームエクササイズをトレーニングし、これらの実践を適用するように勧めることを推奨する。

#### 文献4

**タイトル**：Education, Home Exercise, and Supervised Exercise for People With Hip and Knee Osteoarthritis As Part of a Nationwide Implementation Program: Data From the Better Management of Patients With Osteoarthritis Registry.

**著者**：Dell'Isola A, et al.

**雑誌名**：Arthritis Care Res (Hoboken) 72(2):201-207, 2020.

**DOI**：10.1002/acr.24033

**エビデンスレベル**：2

**要約**：股関節および膝関節の変形性関節症（OA）患者 38,030 人に対し、教育（ED）<sup>1)</sup>とホームエクササイズ（HE）<sup>2)</sup>と ED と教師ありエクササイズ（SE）<sup>3)</sup>の有効性を比較した。介入直後と 12 か月において、HE または SE を受けた参加者は、ED を受けた参加者と比較して、介入直後と 12 ヶ月の両方でより大きな痛みの軽減を経験した。HE または SE を受けた膝 OA 患者は、両方のフォローアップで股 OA 患者よりも改善した。プライマリケアでは、HE と SE は同様の痛みの強さの減少をもたらすが、ED 単独よりも効果的である。さらに、膝 OA 患者は、股 OA 患者よりも HE と SE の恩恵を受ける。

- 1) 教育のみ
- 2) 教育+理学療法士との対面セッション、個別のエクササイズプログラムが設計され試用+ホームエクササイズ療法
- 3) 教育+理学療法士との対面セッション、個別のエクササイズプログラムが設計され試用+理学療法士による教師あり最大 12 のグループセッション

#### 文献5

**タイトル** : Self-Directed Home Exercises vs Outpatient Physical Therapy After Total Knee Arthroplasty: Value and Outcomes Following a Protocol Change.

**著者** : Wang WL, et al.

**雑誌名** : J Arthroplasty 34(10):2388-2391, 2019

**DOI** : 10.1016/j.arth.2019.05.020

**エビデンスレベル** : 3

**要約** : 一次人工膝関節全置換術 (TKA) を受けた 520 人の患者を対象に, 251 人はすべて定期的に外来理学療法 (OPPT)<sup>1)</sup>が処方されたが, 269 人はすべて自主的なホームエクササイズプログラム (HEP) だけを 2 週間完了<sup>2)</sup>した. 2 週の訪問時に, 患者の可動範囲が 90°未満の場合, または患者の要求ごとに OPPT が処方された. HEP グループの患者の 65.8%は OPPT を必要としなかった. OPPT と HEP の間の 2 週間のフォローアップで可動域が 90°未満であった患者に有意差はなかった. OPPT と HEP の間で, 麻酔下での操作に違いはなかった. OPPT を受けた患者は, メディケアと民間保険会社の患者の平均費用がそれぞれ増加した. OPPT と比較して HEP を投与された患者間で, 相当な結果が得られ, コストが大幅に削減された. 一部の患者はまだ正式な OPPT を必要とするが, 大多数は必要としなかった.

- 1) 歩行トレーニング, 筋力強化, ROM のために週 2~3 回理学療法士による評価と治療される処方箋が与えられた.
- 2) 膝屈曲, 膝伸展, 歩行の 3 つの簡単なホームエクササイズが記載された説明シートが提供された. 患者はこれら 3 つのエクササイズすべてを 1 時間ごとに自分で行うように指示された.

#### 文献6

**タイトル** : Early initiation of home-based sensori-motor training improves muscle strength, activation and size in patients after knee replacement: a secondary analysis of a controlled clinical trial.

**著者** : Moutzouri M, et al.

**雑誌名** : BMC Musculoskelet Disord. 20(1):231, 2019

**DOI** : 10.1186/s12891-019-2575-3.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 人工膝関節全置換術 (TKA) を受けることを選択した 52 人の患者は, 在宅ベースの環境で早期に開始された感覚運動トレーニング (実験群)<sup>1)</sup>または通常のケアである機能的運動トレーニング (対照群)<sup>2)</sup>のいずれかに無作為化された. 12 週間の同等の運動期間が規定されており, 在宅ベースのプログラムでは, 週に 3~5 回のセッションで約 40 分行われた. 感覚運動トレーニングリハビリテーションを実施している患者は, 対照群と比較して, 大腿四頭筋のピーク力, ピーク振幅, 大腿直筋筋断面積を含むアウトカムにて, 14 週間にわたって有意に大きな改善を示した. 膝 ROM は, 時間の経過に伴う群間の臨床的に関連する変化を提供しなかった. 通常の診療と比較して感覚運動トレーニングに費やされる規定の同等の時間は, 在宅ベースの環境内で提供され, TKA 後の患者の筋力, 活性化, およびサイズの優れた回復を引き出した.

- 1) 主に患者の感覚運動機能の強化に焦点を当てたエクササイズを行った. エクササイズの困難さと進行は, 不安定な表面の代わりに使用している枕, 障害物を乗り越えるためのプラスチック製のカップ, およびバランスの維持または達成の困難さを増すために二足歩行から一足歩行の姿勢や目を開いて目を閉じるなどの戦略を使用した.
- 2) 下肢の筋力強化, ストレッチング, 課題指向型の機能的エクササイズ

#### 文献7

**タイトル** : Assessment of Outcomes of Inpatient or Clinic-Based vs Home-Based Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-analysis.

**著者** : Buhagiar MA, et al.

**雑誌名** : JAMA Netw Open 2(4):e192810, 2019

**DOI** : 10.1001/jamanetworkopen.2019.2810.

**エビデンスレベル** : 1

**要約** : 入院患者またはクリニックベースのリハビリテーションが, 在宅ベースのプログラムと比較して, 人工膝関節全置換術 (TKA) 後の優れた機能と疼痛のアウトカムに関連しているかどうかを判断する. 片側 TKA を受け, 急性入院後またはクリニックベースのリハビリテーションを受け術後 6 週間以内にリハビリテーションを開始した成人の出版されたランダム化臨床試験が, 在宅ベースのプログラムを受けたリハビリテーションと比較された. 752 人の参加者を含む 5 つの研究は, クリニックと在宅ベースのリハビリテーションを比較し, 165 人の参加者を含む 1 つの研究は, 入院患者と在宅ベースのリハビリテーションを比較した. 低品質のエビデンスでは, 10 週間と 52 週間の移動性に関するクリニックベースのプログラムと在宅ベースのプログラムの

間に臨床的に重要な違いは示されなかった。中程度の品質のエビデンスでは、10週間と52週間の患者報告の疼痛と機能について、クリニックベースのプログラムと在宅ベースのプログラムの間に臨床的に重要な違いは示されなかった。低から中程度の質のエビデンスに基づいて、在宅ベースのプログラムと比較してクリニックベースまたは入院プログラムの優位性は、TKA後の初期亜急性期には見られなかった。このエビデンスは、適切な社会的支援のある患者にとって、合併症のないTKA後の在宅リハビリテーションが適切な最初の治療法であることを示唆している。

#### 文献8

**タイトル** : The effects of a home-based exercise intervention on elderly patients with knee osteoarthritis: a quasi-experimental study.

**著者** : Chen H, et al.

**雑誌名** : BMC Musculoskelet Disord 20(1):160, 2019

**DOI** : 10.1186/s12891-019-2521-4.

**エビデンスレベル** : 3

**要約** : 変形性膝関節症 (膝 OA) の合計 171 人の高齢患者 (60 歳以上) が参加し、介入群 (IG)<sup>1)</sup>の参加者は 12 週間の在宅ベースの運動介入 (HBEI) (理学療法士による教師あり 2 時間のセッションと隔週の電話サポートを含む) を健康教育と組み合わせて受けたが、対照群 (CG)<sup>2)</sup>の患者は健康教育のみを受けた。ベースライン時のアウトカム指標では、有意な群間差は認められなかった。12 週目には、群間で痛みの強さとスティフネスの減少が大きく変化し、IG は、CG よりも両方の測定で大幅に大きな改善を示した。IG はまた、CG が行ったよりも、すべての副次的結果に対して大幅に大きな改善を示した。HBEI は、膝 OA の症状を緩和し、身体機能を高め、地域在住の膝 OA 高齢患者の生活の質を改善するのに効果的である。

- 1) 12 週間に理学療法士による 2 時間のセッションを 4 回参加した。6~12 人の患者グループで実施された各セッションには、健康教育のための 1 時間と運動のための 1 時間が含まれた。また、在宅ベースのエクササイズを行、ホームエクササイズをするように思い出させるために、自宅でのエクササイズ日記をつけるように指示された。9 つの在宅ベースのエクササイズが推奨され、1 日あたり 30~40 分のエクササイズを週 3 日間処方された
- 2) 介入群と同じ数の健康教育セッション、電話フォローアップ、および同じ紙資料を受けたが、健康教育および紙資料には運動関連のものが含まれていなかった。

#### 文献9

**タイトル** : 2018 John N. Insall Award: Recovery of Knee Flexion With Unsupervised Home Exercise Is Not Inferior to Outpatient Physical Therapy After TKA: A Randomized Trial.

**著者** : Fleischman AN, et al.

**雑誌名** : Clin Orthop Relat Res 477(1):60-69, 2019

**DOI** : 10.1097/CORR.0000000000000561

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 人工膝関節全置換術 (TKA) を受けた 290 人の患者を対象とし、患者を外来理学療法<sup>1)</sup>、Web ベースのプラットフォームを使用した教師なしホームエクササイズ (Web PT)<sup>2)</sup>、または印刷された紙のマニュアルを使用した教師なしホームエクササイズ (紙 PT)<sup>3)</sup>の 3 つ群に無作為に割り付けた。また、膝屈曲が 2 週間で 70 度未満、または 4 週間で 90 度未満の場合、患者は外来理学療法を開始する義務があったホームエクササイズプログラム内に「遅延回復介入」を実施した。教師なしホームエクササイズは、TKA 後の効果的なリハビリテーション戦略であり、選択された患者の外来理学療法よりも劣っていなかった。十分な臨床的支援を受けた適切に選択された患者が自宅で同様の結果を得ることができるため、TKA 後に外来理学療法の患者を自動的に指定する現在の慣行を再考することは価値がある。

- 1) 理学療法士による教師あり外来理学療法を受け、手術後 4~8 週間、週に 2~3 回のセッションを受けた。さらに自宅で行なうことが推奨されている補足的な運動のリストを提供された。
- 2) インタラクティブ Web ベースのプラットフォームによる理学療法マニュアルを使用し、8 週間の教師なしホームエクササイズプログラムに従った。オンラインビデオデモとインタラクティブな患者モニタリングおよびコミュニケーションポータルを提供した。
- 3) 退院前に患者に提供された印刷された理学療法マニュアルを使用し、8 週間の教師なしホームエクササイズプログラムに従った。印刷された理学療法マニュアルは、エクササイズの画像と書面による説明を提供した。

#### 文献10

**タイトル** : Comparison of effectiveness of the home exercise program and the home exercise program taught by physiotherapist in knee osteoarthritis.



**著者** : Yilmaz M, et al.

**雑誌名** : J Back Musculoskelet Rehabil 32(1):161-169, 2019

**DOI** : 10.3233/BMR-181234

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 変形性膝関節症 (膝 OA) 患者 80 人を対象に実施され、ホームエクササイズプログラム<sup>1)</sup>と理学療法士が教えるホームエクササイズプログラム<sup>2)</sup>の 2 つの群に無作為に分けられ、最初の群には整形外科医から家庭用運動のパフレットが渡され、2 番目の群には理学療法士の指導下で家庭用運動が行われた。統計学的に有意な改善が、治療後の ROM, VAS, 大腿四頭筋およびハムストリング筋力、両群で WOMAC および SF-36 値に見られた。変化値を比較すると、群 II の評価結果は群 I よりも統計的に優れていた。理学療法士が教えた家庭でのエクササイズが膝 OA 患者にとってより有用であることを証明した。

#### 文献11

**タイトル** : Home exercise therapy to improve muscle strength and joint flexibility effectively treats pre-radiographic knee OA in community-dwelling elderly: a randomized controlled trial.

**著者** : Suzuki Y, et al.

**雑誌名** : Clin Rheumatol 38(1):133-141, 2019

**DOI** : 10.1007/s10067-018-4263-3

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 膝内側の痛みを持つ 100 人の患者は、膝の痛み、身体機能、膝の伸展筋力などの複数の運動 (膝と股関節の筋トレーニングとストレッチング)<sup>1)</sup>と制御 (大腿四頭筋のトレーニング)<sup>2)</sup>という 4 週間の 2 つのホームエクササイズプログラムの 1 つにランダムに割り当てられた。JKOM の日常生活活動と一般的な健康状態の結果は、対照群と比較して複数の運動群で有意に改善した。地域在住高齢者の X 線上の所見発現した変形性膝関節症 (膝 OA) を対象とする場合は、膝伸展筋パワーだけではなく、筋力と関節の柔軟性を改善することを目的としたホームエクササイズプログラムを実施することが重要である。

- 1) 次の 10 プログラムのうち 3 つを実行するようにトレーニングされた。(1) 大腿四頭筋の椅子座位等張性運動、(2) 大腿四頭筋の等尺性運動、(3) 股関節伸展筋の仰臥位等張性運動、(4) 股関節内転筋の椅子座位等尺性運動、(5) 股関節外転筋の仰臥位等張運動、(6) 股関節外転筋の側臥位等張性運動、(7) 狭いスタンスでのスクワット、(8) ワイドスタンスでのスクワット、(9) ハムストリングの椅子座位ストレッチング、(10) 大腿四頭筋の側臥位ストレッチング
- 2) 大腿四頭筋の椅子座位等張性運動のみ

#### 文献12

**タイトル** : A Comparative Effectiveness Study for Non-Operative Treatment Methods for Knee Osteoarthritis.

**著者** : Kolisek FR, et al.

**雑誌名** : Surg Technol Int 32:325-330, 2018

**DOI** : 無

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 本研究では、変形性膝関節症 (膝 OA) 患者におけるホームエクササイズプログラムに対して、装具または以下の 2 つの組み合わせ (装具のみ<sup>1)</sup>、エクササイズのみ<sup>2)</sup>、装具とエクササイズ<sup>3)</sup>の効果を比較を検討した。被験者は、群の割り当てに関係なく、すべての測定でベースラインからの有意な改善を示した。ただし、群間の唯一の有意差は、装具のみのコホートと運動のみのコホートの間の痛みスコアの大きな改善であった。装具のみの療法はより効果的かもしれない。これらの調査結果は、いずれかの治療オプションを提供された患者はより良い生活の質を達成し、選択的関節形成術の手術を遅らせるかもしれない活動に戻ることができるかもしれないことを示唆している。

#### 文献13

**タイトル** : Is high-intensity interval cycling feasible and more beneficial than continuous cycling for knee osteoarthritic patients? Results of a randomised control feasibility trial.

**著者** : Keogh JW, et al.

**雑誌名** : PeerJ 6:e4738, 2018

**DOI** : 10.7717/peerj.4738. eCollection 2018

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 変形性膝関節症 (膝 OA) を有する 27 人の中年以上の高齢者が中強度の連続トレーニング

(MICT) サイクリング<sup>1)</sup>または高強度インターバルトレーニング (HIIT) サイクリング<sup>2)</sup>のいずれかに無作為に割り当てられ、両プログラムは8週間、毎週4つの教師なし自宅ベースのサイクリングセッション (セッションあたり 25 分まで) を含んだ。事後テストの分析では、両群が WOMAC スコアを大幅に改善し、HIIT 群は TUG および STS も大幅に改善した。群間の唯一の有意差は TUG で観察され、HIIT 群は MICT 群よりも大幅に改善された。どちらの群でも、Lequesne Index, 歩行速度、体組成に有意差は認められなかった。教師なしの家庭ベースの HIIT サイクルプログラムは、膝 OA を持つ中年以上の高齢者にはある程度実現可能であるように見え、健康関連の生活の質は同様に改善されるが、MICT よりも身体機能は改善される。

#### 文献14

**タイトル :** The Efficacy of Electronic Health-Supported Home Exercise Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: Systematic Review.

**著者 :** Schäfer AGM, et al.

**雑誌名 :** J Med Internet Res 20(4):e152, 2018

**DOI :** 10.2196/jmir.9465.

**エビデンスレベル :** 1

**要約 :** 本研究の目的は、変形性膝関節症 (膝 OA) 患者の痛み、身体機能、健康関連 QOL に関する eHealth サポートのホームエクササイズ介入の有効性を、介入なしまたは他の介入と比較することであった。7 件のランダム化比較試験が含まれていた。個々の研究のデータを統合すると、有益な短期的効果 (疼痛, QOL) と長期的効果 (痛み, 身体機能, QOL) が実証された。eHealth がサポートする運動介入により、介入なしまたは他の介入と比較して、痛みが軽減され、身体機能が改善され、健康関連の QOL が得られた。ただし、これらの改善は小さく個々の患者にとって意味のある違いをもたらさない場合がある。低いアドヒアランスは、eHealth 介入の制限要因の 1 つと見なされている。

#### 文献15

**タイトル :** Effects of a 12-Week Digital Care Program for Chronic Knee Pain on Pain, Mobility, and Surgery Risk: Randomized Controlled Trial.

**著者 :** Mecklenburg G, et al.

**雑誌名 :** J Med Internet Res 20(4):e156, 2018

**DOI :** 10.2196/jmir.9667.

**エビデンスレベル :** 2

**要約 :** 62 人の参加者を治療群<sup>1)</sup>と対照群<sup>2)</sup>に無作為化された。治療群は、慢性膝関節痛の Hinge Health デジタルケアプログラムに登録した。これは、リモートで配信される在宅ベースの 12 週間の介入であり、センサーによる運動療法、教育、認知行動療法、減量、パーソナルコーチとチームベースの相互作用による心理社会的サポートが含まれる。対照群は慢性膝関節痛のセルフケアに関する 3 つの教育資料を受け取った。どちらの群も通常通りの治療を受けることができた。ITT 分析では、デジタルケアプログラム群の方が、プログラム終了時に対照群と比較して KOOS の痛みが大幅に減少し、身体機能の大幅な改善が見られた。これは、VAS 痛みおよび VAS ステイフネスの副次結果にも反映された。参加者の自己申告による手術の可能性も、デジタルケアプログラム群では、次の 1 年間で対照群と比較して大幅に減少した。手術への関心も、デジタルケアプログラム群で対照群と比較して大幅に減少した。状態と治療の選択肢に関する参加者の理解は、デジタルケアプログラム群の方が、対照群の参加者よりも大幅に増加した。プログラムの管理コストを考慮して、通常の治療を受けている対照群の参加者と比較して、デジタルケアプログラムを完了した参加者の手術単独での正味のコスト削減を推定する。

1) 週に 1 回、センサーによる運動療法の 3 セッションを完了し、1~2 つの教育記事を読み、症状を少なくとも 2 回記録し、認知行動療法、(太りすぎの場合) 減量、少なくとも 30 分の有酸素運動を実施する。

2) デジタルで提示される 3 つの教育を受けた。

#### 文献16

**タイトル :** Formal Physical Therapy May Not Be Necessary After Unicompartmental Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial.

**著者 :** Fillingham YA, et al.

**雑誌名 :** J Arthroplasty 33(7S):S93-S99.e3, 2018

**DOI :** 10.1016/j.arth.2018.02.049

**エビデンスレベル :** 2

**要約 :** 52 人の患者が 6 週間の外来理学療法<sup>1)</sup>または人工膝関節単顆置換術 (UKA) 後の教師なし

ホームエクササイズプログラム<sup>2)</sup>に無作為に割り付けられた。25人の患者は外来理学療法を受け、22人の患者は自己主導のエクササイズプログラムを受けた。6週での可動域の変化または可動範囲に群間で差はなかった。術後最初の2週間以内に教師なしホームエクササイズプログラムから外来理学療法に乗り換えた2人の患者は、麻酔下での操作が必要であった。自主的なエクササイズがUKA後のほとんどの患者に適していることを示唆する。ただし、正式な理学療法の成果を受ける可能性のある患者が一部いる。

- 1) 柔軟性、強さ、および歩行トレーニングに重点を置いて、週に3セッションを6週間実施された。
- 2) 運動に関する書面およびビデオによる説明が含まれるウェブベースのプラットフォームへのアクセスが提供された。運動マット、フォームローラー、足首用の重り、ストレッチロープ、3つの異なる強さの抵抗バンドなど、エクササイズを容易にするための機器を提供された。ホームエクササイズプログラムは、1セッションあたり30~45分かかり、手術後約6週間でプラトーになる強度で徐々にビルドアップする毎日の運動として設計された。

#### 文献17

**タイトル** : Effect of home exercise program in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis

**著者** : Anwer S, et al.

**雑誌名** : J Geriatr Phys Ther 39(1):38-48.2016

**DOI** : 10.1519/JPT.0000000000000045

**エビデンスレベル** : 1

**要約** : 膝 OA の管理におけるホームエクササイズの効果に関するエビデンスを調査するためにシステマティックレビューを実施した。包含基準は2014年9月1日以前に英語で書かれたRCTとケースコントロール研究のみであり、入院/外来患者の理学療法や介入なしをホームエクササイズプログラムと比較したもの。包含基準に適合した研究は19件であった。疼痛に関して、11件の研究のメタアナリシスは効果量 Hedge's  $g=0.46$  でホームエクササイズが介入なしより支持され、2件の研究のメタアナリシスは効果量 Hedge's  $g=0.80$  でホームエクササイズが介入なしより支持されると示した。膝の機能に関して、9件の研究のメタアナリシスは効果量 Hedge's  $g=0.35$  でホームエクササイズが介入なしより支持され、5件の研究のメタアナリシスは効果量 Hedge's  $g=-0.37$  でホームエクササイズより他の介入が支持され、2件の研究のメタアナリシスは効果量 Hedge's  $g=0.88$  でグループおよびホームエクササイズが介入なしより支持されると示した。膝 OA のリハビリにおける監視下の運動あり/なしでのホームエクササイズの効果を高い質の研究による大きいエビデンスが支持する。ホームエクササイズはOKCとCKCの組み合わせ、筋のストレッチ（大腿四頭筋、ハムストリング、下腿三頭筋）、バランス練習を含む。

#### 文献18

**タイトル** : Efficacy and safety of home-based exercises versus individualized supervised outpatient physical therapy programs after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis

**著者** : Florez-Garcia M, et al.

**雑誌名** : Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 25(11):3340-3353.2017

**DOI** : 10.1007/s00167-016-4231-x

**エビデンスレベル** : 1

**要約** : 初回人工膝関節全置換術 (TKA) を実施して退院直後の機能回復において、クリニックを基本とした理学療法士による外来理学療法と非監視下でのホームエクササイズの効果と安全性を評価するためにシステマティックレビューとメタアナリシスを実施した。11件のRCTが抽出された。TKAを実施して退院後3, 6, 12ヶ月後における膝関節自動伸展および屈曲可動域、身体機能 (WOMAC, Knee Society Clinical Rating System, Oxford Knee Score を使用) は監視下で行うPTとホームエクササイズの間で統計学的に有意な差は認めなかった。麻酔下で行うマニピュレーションを必要とする有害事象の発生は2群間で同等であった。膝OAに対する初回TKA後、身体機能と膝ROMの回復は外来理学療法またはホームエクササイズの使用で明らかな違いはないようである。

#### 文献19

**タイトル** : Effect of total knee replacement surgery and postoperative 12 month home exercise program on gait parameters.

**著者** : Heikkila A, et al.

**雑誌名** : Gait Posture 53: 92-97, 2017

**DOI** : 10.1016/j.gaitpost.2017.01.004.



### エビデンスレベル：2

**要約：**膝 OA に対する初回の人工膝関節全置換術 (TKA) を施行予定の患者 108 名 (84 名の女性, 24 名の男性) を術後 2 ヶ月の時点で, エクササイズ群<sup>1)</sup> (53 名) とコントロール群<sup>2)</sup> (55 名) に割り当てた. TKA 後 12 ヶ月間の漸増的なホームエクササイズは, エクササイズ後 12 ヶ月の時点で, コントロール群と比較して最大速度で歩行した際の歩行速度とケイデンスを有意に増加させ, 術側下肢の立脚期時間を短縮した. 膝関節屈曲筋力もエクササイズ群はコントロール群と比較して有意に強かった.

- 1) 術後 3 ヶ月, 6 ヶ月の時点で理学療法士が訪問した際に新しいエクササイズプログラムを患者に提供し, 筋力トレーニングとストレッチを術後 14 ヶ月まで実施するよう指示された. 筋力トレーニングは様々な関節角度における大腿四頭筋やハムストリングスの等尺性収縮, スクワット (徐々に負荷を増やす) やステップの昇段, 椅子からの起立動作を含む. ストレッチはハムストリング, 下腿三頭筋, 股関節屈曲筋.
- 2) 上記の追加の案内は退院後に受け取らず, 通常のケアを行った. 自動および他動での膝関節運動, 膝屈曲筋と伸展筋の運動, 立位における股関節外転筋と伸展筋の運動を, 自重を抵抗として実施. 10-15 回を 1-2 セット/日.

### 文献20

**タイトル：**Managing knee osteoarthritis with yoga or aerobic/strengthening exercise programs in older adults: a pilot randomized controlled trial

**著者：**Cheung C, et al.

**雑誌名：**Rheumatol Int 37(3): 389-398, 2017

**DOI：**10.1007/s00296-016-3620-2.

### エビデンスレベル：2

**要約：**変形性膝関節症 (膝 OA) 患者 83 名を, ヨガ<sup>1)</sup> (HY) 群 32 名, 有酸素/筋力増強運動<sup>2)</sup> (ASE) 群 28 名とコントロール群<sup>3)</sup> 23 名に無作為化した. 8 週時点で, HY 群は他の 2 群と比較して WOMAC の疼痛スコア, 機能スコアが有意に改善した. 介入期間の終了である 8 週時点で, HY 群は ASE 群より不安が小さく, 他の 2 群よりも転倒恐怖感が有意に少なかった. これらの発見はヨガが膝 OA の治療プログラムの一部として包含される運動介入として推奨されることを支持する.

- 1) 週 1 回, 45 分のクラスを 8 週間と介入期間の間, 30 分/日を週 4 回の自宅で行うヨガの実践.
- 2) 8 週間のグループに基づいたクラスで, 毎週 15 分の中等度の有酸素運動と 30 分の筋力増強運動を含む. さらに, 週 4 回, 15-30 分/日の有酸素運動と週 2 回, 30 分/日の筋力増強運動を連日でなく自宅で実施した.
- 3) 膝 OA の痛みの管理, 身体活動や運動の方法に関する教育パンフレットを受け取った. 8 週間の介入期間の間, 調査アシスタントから毎週電話で膝 OA の症状と一般的な健康状態について質問された.

### 文献21

**タイトル：**Evaluation of the effects of a physiotherapy program on quality of life in females after unilateral total knee arthroplasty: a prospective study

**著者：**Hudakova Z, et al.

**雑誌名：**J Phys Ther Sci 28(5): 1412-7, 2016

**DOI：**10.1589/jpts.28.1412.

### エビデンスレベル：2

**要約：**変形性膝関節症 (膝 OA) に対して初回 TKA を施行された女性 40 名 (術後 6 日で退院) が参加し, 監視下での理学療法 (SP)<sup>1)</sup> 群 20 名と標準化されたホームエクササイズ (SHP)<sup>2)</sup> 群 20 名に無作為に割り当てられた. それぞれ全部で 20 回のセッションを, 1 日 1 時間, 週 5 日を 4 週間実施した. 両群において, 理学療法直後, TKA 後 3 ヶ月, TKA 後 6 ヶ月において SF-36 と VAS は統計学的に有意な改善を示した. TKA 後 6 ヶ月における SF-36 の身体的役割領域, TKA 後 3 ヶ月における活力領域と体の痛み領域は SP 群に利益があった. VAS は理学療法直後と TKA 後 3 ヶ月において 2 群間に統計学的に有意な差があり, SP 群で利益があった.

- 1) ウォームアップとストレッチ (10 分間), 筋力増強 (10 分間), 機能的な課題思考型トレーニング (20 分間), 持久力 (10 分間), クールダウン (10 分間).
- 2) 可動域運動 (10 分間), 筋力増強 (10 分間), バランス/歩行 (20 分間), 固有感覚 (10 分間), クールダウン (10 分間).

### 文献22

**タイトル：**Influence of structured telephone follow-up on patient compliance with rehabilitation after total



knee arthroplasty

著者：Chen M, et al.

雑誌名：Patient Prefer Adherence 10: 257-64, 2016

DOI：10.2147/PPA.S102156.

エビデンスレベル：2

**要約：**変形性膝関節症（膝 OA）と診断され、初めて一側の人工膝関節全置換術（TKA）を施行した患者 202 名が介入群<sup>1)</sup>とコントロール群<sup>2)</sup>に無作為に割り当てられた。ホームエクササイズの間と日数は介入群で有意に長く、多かった。術後 3 ヶ月において、疼痛（VAS）と Beck Depression Score は介入群で有意に低かった。術後 12 ヶ月において、介入群はコントロール群と比較して SF-36 精神要約スコアは有意に高く、WOMAC 身体機能の下位尺度は有意に低かった。術後 6 ヶ月と 12 ヶ月における膝関節自動 ROM は介入群がコントロール群と比較して有意に大きかった。構造化された電話によるフォローアップは TKA 後患者の精神的健康と膝関節自動 ROM を改善することが出来る。

- 1) ホームエクササイズの利益に関するディスカッションと TKA 後の運動の順守が乏しい場合の負の効果の説明を含むホームエクササイズの原因について教育された。退院前に標準的なホームエクササイズの手順を教えられた。1 時間/日、12 週間ホームエクササイズを実施するよう指示された。構造化された電話によるフォローアップを退院後 1 週、TKA 後 3 週と 6 週で行い、患者のホームエクササイズの順守、疼痛、不快感を聴取し、ホームエクササイズの重要性和利益の理解を患者に補強した。
- 2) 退院前に同様の標準化されたリハビリテーションプロトコルのトレーニングを受けたが、電話は受けなかった。

### 文献23

**タイトル：**Does a weight-training exercise programme given to patients four or more years after total knee arthroplasty improve mobility: A randomized controlled trial

著者：Unver B, et al.

雑誌名：Arch Gerontol Geriatr 64: 45-50, 2016

DOI：10.1016/j.archger.2016.01.003.

エビデンスレベル：2

**要約：**変形性膝関節症（膝 OA）に対して両側に人工膝関節全置換術（TKA）を施行後 4 年以上経過した患者 60 名（年齢：69.66±7.53 歳）を荷重エクササイズ群<sup>1)</sup>と非荷重エクササイズ群<sup>2)</sup>に各 30 名ずつ無作為に割り当てた。各運動を 10 回繰り返すことを家で 1 日 1 回、8 週間実施するよう指示された。運動を開始して 4 週間後には運動回数を 20 回に増やした。両群とも介入により膝の疼痛、大腿四頭筋とハムストリングの筋力、膝関節の屈曲可動域、30 秒立ち上がりテスト、10m 歩行テスト、Hospital for Special Surgery（HSS）knee scores が改善した。荷重エクササイズ群は非荷重エクササイズ群と比較して、活動時の膝の疼痛強度が減少し、大腿四頭筋およびハムストリングの筋力増強がより大きく、30 秒立ち上がりテストがより増加し、10m 歩行テストがより早くなり、HSS knee scores はより高くなった。ホームエクササイズ（特に重量付きのエクササイズ）は TKA 後患者に長期間に渡って、機能的不足の減少や筋力の改善に臨床的に意味のある変化をもたらす。

- 1) 大腿四頭筋セッティング、ハムストリングセッティング、足関節ポンピング、重量付きの膝関節最終伸展、背臥位/側臥位/腹臥位で重量付きの SLR、背臥位で重量付きの股関節と膝関節屈曲-伸展、腹臥位で重量付きで膝関節屈曲-伸展、そして座位でハムストリングと下腿三頭筋の静的ストレッチを実施。重量は最も軽い 1kg から始めて、最大 2kg まで増加させた。
- 2) 荷重エクササイズ群と同様の運動を重量無しで実施した。

### 文献24

**タイトル：**Impairment-targeted exercises for older adults with knee pain: a proof-of-principle study(TargET-Knee-Pain)

著者：Wood LR, et al.

雑誌名：BMC Musculoskelet Disord 17: 47, 2016

DOI：10.1186/s12891-016-0899-9.

エビデンスレベル：3

**要約：**56 歳以上の膝痛を有する成人が 64 名、研究に参加し研究を完了したのは 58 名。50 名が膝蓋大腿または脛骨大腿関節に変形性関節症（OA）変化があった。参加者は 3 つのホームエクササイズパッケージのうち 1 つ以上を参加者個々の機能障害に合わせて実施した。筋力増強運動は体重を抵抗としたり、ゴムのエクササイズバンドを使用したりして大腿四頭筋の等尺性および等張性収縮を行った。ストレッチエクササイズは膝屈曲の最終域で体重や徒手で圧迫する方法で

様々な姿勢で実施した。バランス再トレーニングエクササイズは参加者のバランス反応を徐々に難しくするように静的および動的な活動を行った。これらのホームエクササイズは 12 週間実施し、自宅で監視下でのセッションを 6 回と進行具合をモニターするための電話が 6 回含まれた。37 名は身体機能障害を 1 つだけ有し、18 名は 2 つ、そして 3 名が 3 つを有していた。参加者が介入に参加した期間より前の 6 年間の観察期間と比較して、12 週間の介入期間において膝関節屈曲 ROM、大腿四頭筋等尺性筋力、片脚立位保持時間と WOMAC の疼痛、硬さおよび身体機能が改善した。介入期間中に有害事象は無かった。1 つのグループの研究であり、機能障害を標的とした運動が他の介入と比較して有効かどうかは本研究では解明することが出来ない。

#### 文献25

**タイトル** : The effect of neuromuscular electrical stimulation on functional status and quality of life after knee arthroplasty: a randomized controlled study

**著者** : Demircioglu DT, et al.

**雑誌名** : J Phys Ther Sci 27(8): 2501-6, 2015

**DOI** : 10.1589/jpts.27.2501.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 変形性膝関節症 (膝 OA) に対して人工膝関節全置換術 (TKA) を施行した患者 60 名が NMES 群<sup>1)</sup>とコントロール群<sup>2)</sup>に無作為化された。術後 1 ヶ月において、NMES 群はコントロール群と比較して、膝関節屈曲/伸展可動域が有意に大きく、VAS も有意に小さく、TUG の時間は有意に短かった。術後 3 ヶ月において、NMES 群は VAS がコントロール群と比較して有意に小さかった。術後 1 ヶ月および 3 ヶ月における WOMAC の疼痛、硬さ、機能と合計スコア、SF-36 の身体健康スコア、精神健康スコアと合計は、NMES 群がコントロール群より優位に良い成績であった。NMES 群の内 2 名で中等度の皮膚の熱傷が発生した。

- 1) 術後 7 日目に退院して、その後はホームエクササイズを実施 (ホームエクササイズの内容に関する記載なし)。内側広筋に NMES を 30 分間適用し、1 週間に 5 日、4~6 週間実施した。
- 2) 術後 7 日目に退院して、その後はホームエクササイズを実施 (ホームエクササイズの内容に関する記載なし)。

#### 文献26

**タイトル** : Is there a role for rehabilitation streaming following total knee arthroplasty? Preliminary insights from a randomized controlled trial

**著者** : Naylor JM, et al.

**雑誌名** : J Rehabil Med 47(3): 235-41, 2015

**DOI** : 10.2340/16501977-1919.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 人工膝関節全置換術 (TKA) 後患者 249 名が、次の 3 つの内 1 つの群に無作為に割り当てられた。1 対 1 の治療<sup>1)</sup>85 名、集団による治療<sup>2)</sup>84 名とホームプログラム<sup>3)</sup>80 名であった。解析に際して、1 対 1 の治療と集団による治療は監視下の治療群として 1 群にまとめられた。監視下の治療群とホームプログラム群は、術後 2 週時点の 6 分間歩行テストの成績が平均以上の群 (Upper) と平均未満 (Lower) の 2 群に分割された。術後 10、26、52 週時点の 6 分間歩行テストの成績は、監視下の治療群の Upper とホームプログラム群の Upper の間には有意差は認められなかった。術後 10 週時点の 6 分間歩行テストの成績は、ホームプログラム群の Lower が監視下の治療群の Lower よりも有意に低かったが、術後 26 および 52 週時点では 2 群間に有意差は無かった。WOMAC の機能スコアは術後 10 週から 52 週の間の変化が、監視下の治療群の Lower がホームプログラム群の Lower と比較して有意に大きく改善した。WOMAC の疼痛スコアは両群で経過とともに改善したが、2 群間でスコアの変化に有意差は無かった。年齢、性別、体重および身長から予測される移動能力よりも低い患者は、より密に監視を受けるような理学療法プログラムを受けることで監視の少ないホームプログラムを行うよりも短期間でより大きく移動能力を改善するようである。

- 1) 徒手療法、治療手法と必要に応じて追加の特異的なエクササイズを受けた。6 週間で 12 セッション。ホームプログラムを指導され、1 週間に 2 回実施するよう指示された。
- 2) ウォームアップ、機能的運動、一般的な有酸素運動、そしてクールダウン。6 週間で 12 セッション。ホームプログラムを指導され、1 週間に 2 回実施するよう指示された。
- 3) 他の 2 群と同様のホームプログラムを 1 週間に 4 回実施した。

#### 文献27

**タイトル** : Leg extensor muscle strength, postural stability, and fear of falling after a 2-month home exercise program in women with severe knee joint osteoarthritis.

**著者** : Rätseps M, et al.

**雑誌名** : Medicina (Kaunas): 347-53, 2013

**DOI** : 10.3390/medicina49080054

**エビデンスレベル** : 4a

**要約** : 46-72 歳の TKA 待機中の変形性膝関節症 (膝 OA) 患者 (KL3-4) 17 名に対しホームエクササイズを 2 カ月間 (平均 64 日間), 1 日平均 25 分実施し, その効果を観察した. 介入前の膝関節伸展筋力は患側が反対側と比較し有意に低値を示したが, 介入後には有意な患健差を認めなかった. 介入前後で患側の膝関節伸展筋力は有意に改善した. バランスマット上での静止立位時の COP 総軌跡長は介入後有意に低値を示した. 患側の伸展筋力と疼痛スコアの間に関連, COP 総軌跡長と疼痛スコアの間に関連, 患側の伸展筋力と転倒恐怖スケールに有意な正の相関を認めた. 重度の膝 OA 患者に対してもホームエクササイズは有効であり, 筋力や姿勢制御機能を改善し, 転倒恐怖を低下させる効果が期待される.

1) セラバンドによる膝関節伸展筋力強化, ストレッチ, バランス練習, ステップ練習

## 文献28

**タイトル** : Efficacy of a 12-month, monitored home exercise programme compared with normal care commencing 2 months after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial.

**著者** : Vuorenmaa M, et al.

**雑誌名** : J Rehabil Med 46(2): 166-72, 2014

**DOI** : 10.2340/16501977-1242.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 108 人の人工膝関節全置換術 (TKA) 後患者を対象とし, エクササイズ群<sup>1)</sup>とコントロール群<sup>2)</sup>にランダムに割り当てた. ベースラインから 12 ヶ月後, エクササイズ群はコントロール群に比べ, 歩行スピードと膝関節屈曲筋力が大きかった. 両群とも WOMAC や SF-36, TUG の改善は同様であった. ホームエクササイズは疼痛, 機能障害, health related QOL に関しては通常の治療より優れてはいなかったが, 客観的な身体パフォーマンス測定には大きな改善を示した.

1), 2)共通事項: 被験者は術後 1 週で退院し, 退院時にエクササイズプログラム (自動および他動の膝関節の関節可動域運動, 下肢の重さを抵抗として利用した膝関節屈曲および伸展筋エクササイズ, 立位での股関節外転および伸展筋エクササイズ) が渡され, 10-15 回を 1-2 セット/日, 実施するよう指示された.

1) エクササイズ群はベースライン時 (術後 2 ヶ月) とその 1 ヶ月後および 4 ヶ月後の時点で追加のエクササイズプログラムを受け取った.

2) コントロール群は, 通常の治療のみで, ベースライン時に追加のエクササイズプログラムは渡さなかった.

## 文献29

**タイトル** : Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of a preoperative home exercise program.

**著者** : Matassi F, et al.

**雑誌名** : Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 22(3):703-9, 2014

**DOI** : 10.1007/s00167-012-2349-z.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 平均 66.5 歳の人工膝関節全置換術 (TKA) 前患者に対し術前にホームエクササイズ介入を行う群 (Pre EX 群, 61 人)<sup>1)</sup>または術前介入を行わない群 (介入無群, 61 人)<sup>2)</sup>に分け, 効果を比較した. Pre EX 群は介入無群と比較して, 術後に屈曲 90 度の可動域を獲得するまでの期間が短かった. 術後 6 週から 1 年の間では両群の可動域に有意な差を認めなかった. 術前のホームエクササイズは術後の早期回復の手助けとなる可能性がある.

1) 四頭筋ストレッチ, ハムストリングスストレッチ, 四頭筋の筋力増強, ハムストリングスの筋力増強, ステップ練習

2) 普段通りの activity level を維持

## 文献30

**タイトル** : The effectiveness of postoperative physical therapy treatment in patients who have undergone arthroscopic partial meniscectomy: systematic review with meta-analysis.

**著者** : Dias JM, et al.

**雑誌名** : J Orthop Sports Phys Ther 43(8):560-76, 2013

**DOI** : 10.2519/jospt.2013.4255.

**エビデンスレベル** : 1

**要約** : 鏡視下半月板切除術の後療法に関する 18 件の Randomized control trial の文献 (その内 6 件



は Meta-analysis) を調査した systematic review および meta-analysis である。多くの Randomized control trial において、外来理学療法とホームエクササイズとの併用とホームエクササイズ単独のみを比較して膝機能や筋力、可動域に有意な差を認めず、両群共に介入により有意に改善したことが報告されている。しかしながら、Meta-analysis の結果をまとめると併用群の方が単独群と比較して患者立脚型評価の膝機能および膝関節可動域が良い傾向であった。可能ならば外来理学療法と併用することが望ましいが、ホームエクササイズ単独でも鏡視下半月板切除術後の後療法としてある程度の効果は期待できる。しかしながら、RCT の結果に関しては bias に留意する必要がある。

#### 文献31

**タイトル** : Analysis of effectiveness of therapeutic exercise for knee osteoarthritis and possible factors affecting outcome.

**著者** : Kudo M, et al.

**雑誌名** : J Orthop Sci 18(6): 932-9, 2013

**DOI** : 10.1007/s00776-013-0443-9.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 約 64 歳の女性の変形性膝関節症 (膝 OA) 患者に対し集団運動群 (Group 群, 81 人)<sup>1)</sup> またはホームエクササイズ群 (Home 群, 122 人)<sup>2)</sup> に分け、3 ヶ月間の効果を比較した。Group 群は WOMAC スコアが介入前後で有意に改善していたが、Home 群は介入前後で有意な差を認めなかった。ホームエクササイズにより WOMAC スコアが改善した群と改善しなかった群の間に、屈曲可動域、四頭筋力、KL grade は関係しなかった。Group 群の内 WOMAC スコアが改善した群は改善しなかった群と比較して屈曲拘縮がある患者割合が低かった。また、集団運動は四頭筋力の弱い患者に対してより効果的であった。介入効果は四頭筋力や屈曲拘縮等により変化する可能性がある。

- 1) 週に 2 回以上の集団運動。90 分間でストレッチ、エルゴ、筋力増強、膝周囲と体幹の stabilization ex.
- 2) 週に 2 回以上のホームエクササイズ。ストレッチ、筋力増強、stabilization を含むもので 1) のグループで指導したものと類似したものを採用。

#### 文献32

**タイトル** : Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial.

**著者** : Messier SP, et al.

**雑誌名** : JAMA 310(12): 1263-73, 2013.

**DOI** : 10.1001/jama.2013.277669

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 平均年齢 55 歳の肥満を伴う変形性膝関節 (膝 OA) 症患者に対しダイエット運動併用 (D+E) 群<sup>1)</sup> (136 人)、ダイエットのみ (D) 群<sup>2)</sup> (129 人)、運動のみ (E) 群<sup>3)</sup> (134 人) の 3 群に分け、介入効果を比較した。すべての群で介入後 6 ヶ月時点の WOMAC 疼痛スコアは改善していた。介入後 18 ヶ月において D+E 群は E 群と比較して膝圧縮力および IL-6 の減少、WOMAC 疼痛および機能スコアの改善、6 分間歩行距離の増加、SF-36 physical の改善を認めた。また、D+E 群は D 群と比較して WOMAC 疼痛および機能スコアの改善、歩行スピードおよび 6 分間歩行距離の増加、SF36 physical の改善を認めた。D 群は E 群と比較して IL-6 の減少を認めた。運動や減量は単体でも疼痛の改善効果があるが、肥満患者に対しては運動と減量を併用することがより効果的である。

- 1) ダイエット : baseline の 10%~15% の減量を目的としてカロリーコントロールを実施。
- 2) 運動 : 1 セット 1 時間の運動を週三回以上 18 ヶ月間介入。有酸素歩行 15 分、筋力増強 20 分、有酸素運動 15 分、クールダウン 10 分。

#### 文献33

**タイトル** : Therapeutic effect of whole body vibration on chronic knee osteoarthritis.

**著者** : Park YG, et al.

**雑誌名** : Ann Rehabil Med 37(4): 505-15, 2013

**DOI** : 10.5535/arm.2013.37.4.505.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 変形性膝関節症 (膝 OA) 患者を対象に、8 週間ホームエクササイズと全身振動トレーニング (whole body vibration: WBV) を行う群 (WBV 群 17 人)<sup>1)</sup> とホームエクササイズのみ行う群 (コントロール群 19 人)<sup>2)</sup> に振り分けた。介入後の疼痛強度の変化は、WBV 群がコントロール群よ

りも大きく改善した。Korean WOMAC と Lysholm Scoring Scale は両群とも改善がみられ、改善の程度は群間で差を認めなかった。動的バランス、大腿四頭筋筋力は両群で改善がみられ、改善の程度は群間で差を認めなかった。WBA は疼痛の改善という点でホームエクササイズよりも優れていた。

1) 週に3回以上の20分間の全身振動トレーニング（機械の上に膝軽度屈曲位で立ち、12-14Hzの振動が加わる）と、週に3回以上のホームエクササイズ（自動ROM、筋力増強運動、筋ストレッチング）

2) 1) と同じホームエクササイズのみ

#### 文献34

**タイトル** : Training Self-Administered Acupressure Exercise among Postmenopausal Women with Osteoarthritic Knee Pain: A Feasibility Study and Lessons Learned.

**著者** : Zhang Y, et al.

**雑誌名** : Evid Based Complement Alternat Med 2012: 570431, 2012

**DOI** : 10.1155/2012/570431.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : 閉経後の女性 50-70 歳の膝痛を有する変形性膝関節症（膝 OA）患者に対し自己指圧群（15 人）<sup>1</sup>または未介入群（21 人）<sup>2</sup>に分け、12 週間介入し効果を比較した。Intension-to-treat 解析では WOMAC 疼痛・硬さ・身体機能の全ての項目で有意な差を認めなかったが、pre-protocol 解析では自己指圧群の WOMAC 身体機能が未介入群と比較して介入後 12 週において有意に改善していた。Pre-protocol 群の被験者数が少なく（8 人 vs 15 人）、身体機能のみと限定的な結果であったため、著者らは自己指圧の有効性が示されたとは主張していない。

1) 指圧師による指導とパンフレットに従った指圧を毎日 30 分

2) 特定のケア無し

#### 文献35

**タイトル** : Inhalation therapy of calcitonin relieves osteoarthritis of the knee

**著者** : Armagan O, et al.

**雑誌名** : J Korean Med Sci 27(11): 1405-10, 2012

**DOI** : 10.3346/jkms.2012.27.11.1405.

**エビデンスレベル** : 2

**要約** : アメリカリウマチ学会の基準により変形性膝関節症（膝 OA）と診断された女性が研究に参加した。第 1 群（30 人）はサケカルシトニンの吸入とホームエクササイズを行い、第 2 群（20 人）はホームエクササイズのみを行った。ホームエクササイズは大腿四頭筋の筋力増強運動、関節可動域運動、ハムストリングスのストレッチングを毎日 20 回 2 セット実施し、6 ヶ月間継続した。毎週電話にて治療の遵守を確認した。第 1 群では VAS, WOMAC の pain, physical function, stiffness スコア, 20m 歩行時間が改善した。第 2 群では歩行時および安静時の VAS, WOMAC physical function スコアが改善した。また第 1 群では serum NO や urinary CTX-II のレベル増大, MRI での大腿骨内側顆領域の改善がみられた。カルシトニンには膝 OA 患者の症状改善に加え、軟骨保護の効果を持つかもしれない。

#### 文献36

**タイトル** : Land-based exercise for osteoarthritis of the knee: a metaanalysis of randomized controlled trials.

**著者** : Fransen M, et al.

**雑誌名** : J Rheumatol 36(6): 1109-17, 2009

**DOI** : 10.3899/jrheum.090058.

**エビデンスレベル** : 1

**要約** : 変形性膝関節症（膝 OA）患者に対する地上での（water based でなく land based）運動をした場合と、運動しない場合の疼痛や自己報告の身体機能を比較した RCT のメタアナリシスを行った。約 3800 の被験者データを提供する 32 の研究が含まれた。メタアナリシスによって有益な治療効果が明らかになった：標準化平均差（SMD）は疼痛が 0.40 [95%CI 0.30-0.50]、身体機能が 0.37 [95%CI 0.25-0.49]であった。治療の形式（個別での治療、教室での運動、ホームプログラム）は治療効果の大きさに有意な関連を示さなかった。直接監視の機会を 12 回未満と 12 回以上に分けた場合、12 回未満の方が治療効果は有意に小さかった。

#### 文献37

**タイトル** : Does knee malalignment mediate the effects of quadriceps strengthening on knee adduction

moment, pain, and function in medial knee osteoarthritis? A randomized controlled trial.

著者：Lim BW, et al.

雑誌名：Arthritis Rheum 59(7): 943-51, 2008

DOI：10.1002/art.23823.

エビデンスレベル：2

要約：約 65 歳の変形性膝関節症（膝 OA）患者に対し内反変形を有する患者（50 人）と neutral alignment の患者（47 人）の 2 群に分け、さらに大腿四頭筋力増強練習群（変形群 25 人，neutral 群 24 人）<sup>1)</sup>と運動未実施群（変形群 24 人，neutral 群 23 人）<sup>2)</sup>に分け、12 週間の介入効果を比較した。アライメントに関わらず、筋力増強練習群は運動未実施群と比較して有意に膝関節伸展筋力が増加した。膝関節伸展筋力は膝関節内反モーメントに影響しなかった。四頭筋力強化による除痛効果に関しては neutral alignment の患者においてより顕著であった。ホームエクササイズによる四頭筋力強化により筋力増強と疼痛の改善が期待できる。

- 1) 足首に重錘を巻いた状態での 90 度から 0 度までの膝伸展，30 度から 0 度までの膝伸展，SLR，30 度・60 度での等尺性膝関節伸展筋力
- 2) 治療介入無し

### 文献38

タイトル：Effectiveness of a community health service program using exercise intervention for elderly people with osteoarthritis of the knees: a randomized controlled trial（変形性膝関節症を有する高齢者を対象とした運動介入による地域保健プログラムの効果-無作為化比較試験による検討）

著者：Oida Y, et al.

雑誌名：Nihon Koshu Eisei Zasshi 55(4): 228-37, 2008 (Japanese)

DOI：無

エビデンスレベル：2

要約：変形性膝関節症（膝 OA）を有した在宅自立高齢者 88 人（男性 12 人）を介入群<sup>1)</sup>44 人，対照群<sup>2)</sup>44 人に無作為に振り分けた。時点と群の交互作用を検討した結果，WOMAC スコア，膝関節屈曲伸展のピークトルク，総合 ROM，起居能力，歩行能力において有意な交互作用が認められた。本プログラムはひざ痛を有する高齢者の疼痛軽減および運動機能を改善することが明らかになった。

- 1) 3 ヶ月を介入期間とし，1 回あたり約 90 分の運動教室を 8 回開催した。運動内容は膝関節の自動運動，大腿四頭筋および下腿筋の強化運動，足趾把持運動，ボール蹴り運動，柔軟性運動，ゴムバンドによる下肢抵抗運動，ペダリング運動，腰ひねりと寝返り・起居動作練習であった。これらの運動は自宅で毎日実施するよう指示した。
- 2) 対照群の介入内容について記載なし。

### 文献39

タイトル：Pain and its relationship with muscle strength and proprioception in knee OA: results of an 8-week home exercise pilot study.

著者：Shakoor N, et al.

雑誌名：J Musculoskelet Neuronal Interact 8(1): 35-42, 2008

DOI：無

エビデンスレベル：4a

要約：平均 61 歳の変形性膝関節症（膝 OA）患者に対し 8 週間のホームエクササイズ<sup>1)</sup>を実施し，効果を比較した。Baseline と比較して介入後は WOMAC の疼痛・機能・硬さスコアおよび大腿四頭筋力の改善を認めた。特に疼痛は 42%，四頭筋力は 30%の改善率であり顕著であった。固有感覚（Biodex にて評価）は介入前後で有意差を認めなかった。Baseline の疼痛に対して四頭筋力 ( $\rho = -0.39, p = 0.01$ ) および固有感覚 ( $\rho = -0.35, p = 0.05$ ) と有意な負の相関を認めた。疼痛の変化量と四頭筋力 ( $\rho = -0.41, p = 0.01$ ) の変化量および固有感覚の変化量 ( $\rho = 0.45, p = 0.05$ ) と有意な負の相関を認めた。簡便なホームエクササイズでも疼痛と筋力の改善に有効であると言える。固有感覚に関しては，baseline との差が認められていないため，トレーニング効果があるとは言えない。

- 1) 四頭筋力増強練習（セッティング，SLR，座位の膝伸展）を 2 セットずつ 1 週間に 5 日実施。

### 文献40

タイトル：Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review.

著者：Roddy E, et al.

雑誌名：Ann Rheum Dis 64(4): 544-8, 2005

DOI：無



#### エビデンスレベル：1

**要約：**変形性膝関節症（膝 OA）患者の有酸素ウォーキングや自宅での大腿四頭筋運動と何も運動をしないコントロール群の比較をした RCT 研究を検索した。35 の RCT が特定され、13 の研究がさらなる解析対象として包含された。疼痛に対する収集された効果量は、有酸素ウォーキングが 0.52、大腿四頭筋運動が 0.39 であった。自己報告の機能障害に対する効果量は、有酸素ウォーキングが 0.46、大腿四頭筋運動が 0.32 であった。有酸素ウォーキングと自宅での大腿四頭筋運動は、膝 OA 患者の疼痛や機能障害を減らす、それらの間に差は認めなかった。

#### 文献41

**タイトル：**Physiotherapy rehabilitation after total knee or hip replacement: an evidence-based analysis.

**著者：**Medical Advisory Secretariat.

**雑誌名：**Ont Health Technol Assess Ser 5(8): 1-91, 2005

**DOI：**無

エビデンスレベル：1

**要約：**入院理学療法群と home-base の外来理学療法群の 2 文献（人工膝関節全置換術（TKA）or 人工股関節全置換術（THA）, N=334）が入院理学療法と home-base の外来理学療法の比較を報告していた。1 つ目の文献では術後 1 年での評価において入院群と home-base 群の間に機能的に有意な差を認めなかった。2 つ目の文献では 71 歳未満で独居ではなく合併症の無い患者においては home-base の外来介入で機能的回復が得られるとしているが、観察期間が 3 ヶ月と短期である。事務局は初回 TKA or THA 患者の home-base の理学療法介入の効果を示す質の高いエビデンスがあると結論付けている。

#### 文献42

**タイトル：**Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee--the MOVE consensus.

**著者：**Roddy E, Z et al.

**雑誌名：**Rheumatology (Oxford) 44(1): 67-73, 2005

**DOI：**10.1093/rheumatology/keh399

エビデンスレベル：1

**要約：**1966 年から 2003 年 11 月の変形性股関節症（HOA）または膝関節症患者（KOA）の運動に関するレビューを行った。KOA に関しては筋力増強練習と有酸素運動が疼痛と機能を改善させるという強いエビデンスがあるが、HOA に関しては記述的研究のみでありエビデンスが不足している。また、グループエクササイズとホームエクササイズの効果は同程度であるということに強いエビデンスがある。

#### 文献43

**タイトル：**A home-based protocol of electrical muscle stimulation for quadriceps muscle strength in older adults with osteoarthritis of the knee.

**著者：**Talbot LA, et al.

**雑誌名：**J Rheumatol 30(7): 1571-8, 2003

**DOI：**無

エビデンスレベル：2

**要約：**60 歳以上の変形性膝関節症（膝 OA）と診断された患者を、神経筋電気刺激（neuromuscular electrical stimulation: NMES）と教育を行う群<sup>1)</sup>（NMES 群, 18 人）、教育のみを行う群<sup>2)</sup>（EDU 群, 16 人）に振り分けた。60° 屈曲位での大腿四頭筋トルクは、時間と群で有意な交互作用がみられ、NES 群で 9.1%増加し、EDU 群で 7%低下した。椅子からの立ち上がり時間や、歩行時間は両群ともに改善が見られた。膝 OA 患者において、自宅での NMES は痛みを悪化させることなく大腿四頭筋筋力の改善が見込まれる。

- 1) NMES + 教育を実施。NMES は、大腿四頭筋に対して携帯型の電気刺激機械を用いて自宅にて 12 週間行った。教育は疾患の原因論、症状に対する自己管理、問題解決法、目標設定、個々の目標達成に対するフィードバックについて、週に 1 度行った。
- 2) 教育のみを実施。

#### 文献44

**タイトル：**Long-term exercise and its effect on balance in older, osteoarthritic adults: results from the Fitness, Arthritis, and Seniors Trial (FAST).

**著者：**Messier SP, et al.

**雑誌名：**J Am Geriatr Soc 48(2): 131-8, 2000

DOI : 10.1111/j.1532-5415.2000.tb03903.x

エビデンスレベル : 2

**要約** : 65 歳以上の変形性膝関節症 (膝 OA) 患者を有酸素運動群 (Aero 群, 33 人)<sup>1)</sup>, 患者教育群 (EDU 群, 36 人)<sup>2)</sup>, Wight training 群 (Weight 群, 34 人)<sup>3)</sup>に分け, 18 カ月の介入がバランスに与える効果を検討した. 介入後 18 カ月における閉眼状態での両脚立位では, Aero 群と Weight 群は EDU 群と比較して有意に COP の動揺が小さかった. また, Aero 群は他の二群と比較して開眼片脚立位時間が有意に長かった. 有酸素運動や筋力増強練習の中期的な介入により, 膝 OA 患者のバランス能力が改善することが示された.

- 1) 週 3 日を 18 カ月介入. 最初の 3 カ月は施設で, 以降 15 カ月は自宅で行った. 5 分の warm-up とクールダウンの間に被験者の最大心拍の 50~85% の間の強度の歩行を 40 分間実施.
- 2) 最初の 3 カ月は月に 1 度施設にて患者教育を行い, 4~6 カ月は電話で実施した.
- 3) 週 3 日を 18 カ月介入. 最初の 3 カ月は施設で, 以降 15 カ月は自宅で行った. ダンベルや重錘を用いた上下肢の運動 9 種類を 10~12 回 2 セット実施.

文責 : 阿南雅也 (大分大学)

協力 : 緒方悠太 (久留米大学医療センター)

協力 : 安藤将孝 (大分リハビリテーション病院)

協力 : 谷本研二 (森整形外科医院)