

テーマ	一次骨折予防 運動療法 「脆弱性骨折を予防するための運動療法」		
執筆者の 所属と職種 および氏名	伊奈病院 整形外科 医師 石橋英明	執筆年月日	2026 年 3 月 3 日
<ポイント> ① 骨折予防には転倒対策と骨粗鬆症治療の両輪が必要です。 ② 骨折予防には、荷重運動・衝撃運動・筋力トレーニング・バランス運動の 4 種類が重要です。 ③ 運動の骨密度・骨折予防効果は複数のメタアナリシスで実証されています。 ④ ロコモーショントレーニング（ロコトレ）は、運動機能を改善する効果があります。			
<本文> 骨折の原因と予防の概要 骨粗鬆症による骨折は、転倒と骨強度低下という 2 つの要因が組み合わさることで生じます。転倒の身体的要因としては、筋力・バランスの低下、姿勢変化、膝・股関節疾患、円背・亀背、視力低下、認知機能低下、睡眠薬などの薬物が挙げられます。また環境要因として、敷居などの段差、滑りやすい床や履物、照明不足なども転倒リスクを高めます。骨折予防には、これらの転倒リスクへの対策と骨粗鬆症の早期診断・治療の両輪が重要です。具体的な骨粗鬆症対策としては、検診や医療機関受診による早めの診断と適切な薬物療法の継続、適度な運動と筋力トレーニング、十分なたんぱく質・カルシウムを含む食事、そして日光によく当たる活発な生活習慣が基本となります。 骨折予防のための運動の種類 骨折予防に有効な運動は、大きく 4 つに分類されます。 第一は荷重運動です。荷重刺激が骨を強化するメカニズムを活用したもので、ウォーキング、ジョギング、スクワット、片脚立ち、踵上げ、ラジオ体操などが含まれます。ダンベルなどで負荷を加えることも有効ですが、腰や関節の痛みには注意が必要です。 第二は衝撃運動です。踵落とし、縄跳び、エア縄跳び、ジャンプなどが該当し、衝撃刺激によって骨が強化されます。ただし、少ない衝撃・少ない回数から始め、腰や関節の痛みに十分注意することが大切です。 第三は筋力トレーニングです。筋力の収縮力が骨に力学的負荷を与えます。スクワット、踵上げ、背筋運動、ダンベル運動、マシントレーニングなどがあり、筋力強化が骨強化にも寄与します。少ない負荷から徐々に強度を上げていくことが原則です。 第四はバランス運動です。片脚立ちや大股歩きなどにより転倒しにくい身体機能を養います。運動中の転倒には十分注意してください。 運動による骨量増加効果のエビデンス 運動の骨密度に対する効果については、複数のメタアナリシスで検証されています。43 件・計 4,320 名を対象とした RCT のメタアナリシスでは、大腿骨頸部骨密度に最も有効な運動は非荷重での高強度レジスタンス運動であり、1.03% (95% CI: 0.24-1.82) の上昇が認められました。腰椎骨密度には多因子運動が最も有効で、3.22% (95% CI: 1.80-4.64) の上昇が示されています。(1) 35 名の高齢男性を対象とした試験では、片足ジャンプ運動を 1 年間継続させたところ、荷重側の大腿骨頸部骨密度は 0.7%増加し、非荷重側は 0.9%低下しており、両者に有意差が生じました。(2) また、骨折予防効果についても 10 件・計 1,424 名の RCT のメタアナリシスにおいて、運動群の骨折相対リス			

クは 0.49 (95% CI: 0.31-0.76) と有意に低下することが示されています。(3)

さらに、小学生の頃からの運動習慣が成人後の骨量に影響することも明らかにされています。18～28 歳の健康女性 120 名を対象に、幼児期から現在までの運動習慣の有無で DXA 法による骨密度を比較した研究では、小学生期 (7～12 歳) 以降の運動習慣がある群で腰椎・全身骨密度が有意に高いことが示されました。(4)

このように骨粗鬆症や骨折の予防としての運動は、中高年期だけでなく成長期も重要です。また、文部科学省が実施している体力テストの結果からは、運動習慣のない 20 代前半の女性は運動習慣のある 50 代女性と同程度の運動機能にとどまることがわかっています。年代を問わず、生涯を通じて運動習慣をつけることが重要です。

ロコモーショントレーニング (ロコトレ) の実際

日本整形外科学会が推奨するロコモーショントレーニング (ロコトレ) は、スクワットと開眼片脚立ちを基本とし、さらにかかと上げ・フロントランジを加えた「ロコトレプラス」も提唱されています。

スクワットは、足を肩幅より少し広く 30 度外向きに開き、腰を後ろに引きながら 10～12 秒かけて 5～10 回を 1 日 3 セット行います。膝がつま先より前に出ないように、前傾姿勢でバランスをとることが重要です。膝が前に出るスクワットでは膝蓋骨関節面への負担が増し、痛みが出やすくなるため注意が必要です (図 1)。

図1

スクワット

10～12秒かけて
5～10回を1日3セット

膝がつま先より前に出ないようにしましょう



立位・歩行が不安定な方は、椅子からの立ち座りをする「椅子スクワット」をしよう！

若い人、余裕のある人は、適度な重さのダンベルを持って、ゆっくり下がってスッと上がる「ダンベルスクワット」も良い。

足は肩幅より少し広く、30度くらい外向きに開き、姿勢よく立ちます。

前傾姿勢になり、バランスをとってください。手が前に出てもかまいません。

片足立ちは、バランスを強化する運動で、介入試験で転倒予防効果が示されています(5)。右足・左足それぞれ1分間・1日3回を目標とし、不安な方は手や指を支えに行います(図2)。

図2

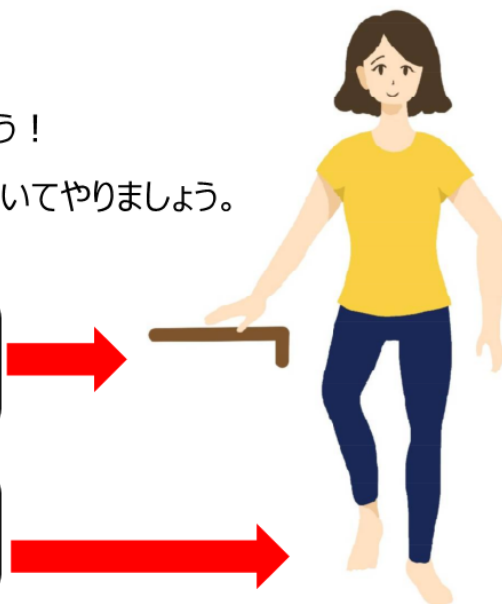
片足立ち

右足、左足で1分間、
1日3回を目標にしましょう！

不安な方は、手や指をついてやりましょう。

転倒しないように、必ず
つかまるものがある場所
で行いましょう

床に足がつかない程度
に片足を上げます。



立位・歩行が不安定
な方は、机などに両手、
片手、指などをついて
片脚立ちましょう！

若い人、余裕のある人
は、適度な重さのダン
ベルを持って「ダンベル
片脚立ち」、片脚立ち
で太ももを上げ下げを
する「もも上げ片脚立
ち」なども良い。

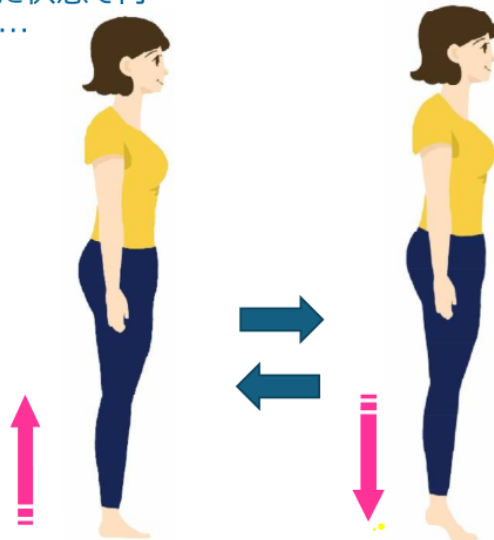
かかと上げは1セット20回・1日2～3セットが目標です(図3)。スクワットは、大殿筋、ハムストリング、大腿四頭筋、前脛骨筋などが鍛えられ、かかと上げで下腿三頭筋が鍛えられるので、両方を行うことで下肢のほぼすべての筋肉を鍛えることになります。

図3

かかと上げ

両足で立った状態で背
伸びをして…

ゆっくり踵を下ろす



立位・歩行が不安定
な方は、机などに両手、
片手、指などをついて
踵上げをしよう！

若い人、余裕のある人
は、適度な重さのダン
ベルを持って「ダンベル
かかと上げ」、片脚立
ちでかかと上げをする
「片脚かかと上げ」など
も良い。

1セット20回を、1日2～3セット行いましょう。

自治体での介護予防事業としてロコトレを活用した「ロコモコール講習会」においては、ロコトレとウォーキングによる3か月間のホームエクササイズ介入の効果を検証しています。地域在住高齢者93名を対象とした研究では、スクワット・片脚立ち・ヒールレイズの3種類の運動およびウォーキング推奨による介入(intention-to-treat 解析)において、開眼片脚立位時間・5回立ち上がり時間・最大歩行速度・2ステップ値・ロコモ25

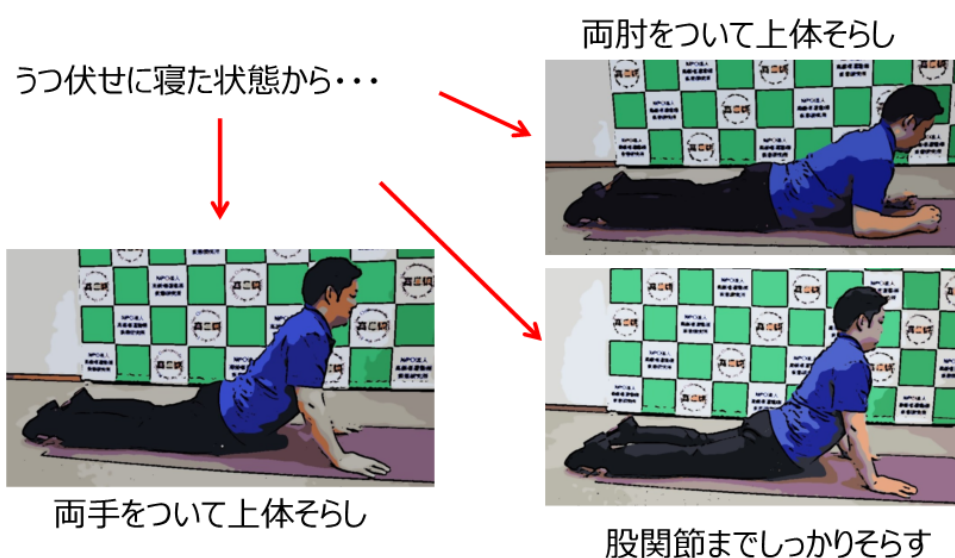
点のいずれも3か月後に有意な改善を認めました。(6)

円背予防のための運動

骨粗鬆症に伴う脊椎圧迫骨折、椎間板の減少、背筋力低下、膝・股関節の伸展障害など、円背をきたす原因は多岐にわたります。円背が進行すると前傾姿勢から足が上がりにくくなり、歩行速度の低下や転倒リスクの増加につながります。

これに対する運動として、うつ伏せ姿勢からの**上体そらし運動**（1回10秒×5回×3～5セット/日）が推奨されます（図4）。両肘・両手をついての上体そらしから、股関節までしっかりそらす段階的な方法があります。ただし、下肢への放散痛がある場合、重度骨粗鬆症がある場合、腰部脊柱管狭窄症・椎間板ヘルニアによる下肢痛が強い場合は、実施を控えるか中止するよう注意が必要です。

図4 上体そらし運動



柔らかいマット、布団の上で、できる範囲の反らし方で。

10秒間 X 5回 X 3～5セット/日

椅子座位での**胸張り上体反らし運動**（両手を頭上に置き、グッと胸を張って5秒間保持・1日10～20回）も、背筋強化と姿勢改善に有用です（図5）。

図5

胸張り上体反らし運動

椅子に腰かけて、
両手を頭の上に。



グッと胸を張って
5秒間とめます。



1日、10～20回行いましょう。

横から見るとこんな感じ。
背筋をピンと伸ばして。

さあ、運動を続けて、骨粗鬆症の予防と改善、転倒予防を実現し、骨折しない体を作りましょう！

参考文献

- 1) Howe TE, et al. Cochrane Database Syst Rev 6(7), 2011
- 2) Allison SJ, et al. Bone 53(2): 321-328, 2013
- 3) Kemmler W, et al. Osteoporos Int. 2013 Jul;24(7):1937-50
- 4) 山口彩子、石井好二郎ら：体力科学 第96巻 第6号 638-645 (5347)
- 5) Sakamoto K, et al. J Orthop Sci (2006) 11:467-472
- 6) 新井智之、石橋英明ほか. J Jap Osteoporos Soc;4:531-540, 2018

<事例>

地域の介護予防事業「伊奈町ロコモコール講習会」の取り組みと効果

埼玉県伊奈町において、「伊奈町ロコモコール講習会」と呼ばれる介護予防プログラムを自治体との協働事業として実施しています。ロコモコールとは、ロコモティブシンドローム（運動器の障害による移動機能の低下）を予防するため、高齢者が自宅でロコモーショントレーニング（ロコトレ）に取り組むプログラムです。ロコトレは、スクワット・片脚立ち・ヒールレイズの3種類で、いずれも道具不要で自宅で行える簡単な運動です。

このプログラムの特徴は、参加者が会場に来るのが開始時と3カ月後の2回だけという点です。その間、スタッフが週1回程度の電話をかけ、運動の実施状況を確認しながら継続を励まします。毎週通所が必要な従来型の介護予防教室と比べ、参加者・運営側ともに負担が少ない点が大きな利点です。

65歳以上の高齢者105人が参加した本研究では、3カ月間のプログラム中に週2回以上ロコトレを続けた参加者は93名にのぼりました。プログラム終了時には、バランス能力・立ち上がり速度・歩行速度・歩幅・運

動器に関連した生活機能（ロコモ 25）のすべてで有意な改善が確認されました。

さらに注目すべきは、プログラム終了後 6 カ月が経過した時点でも、約 7 割の参加者が 2 種類以上のロコモレを週 2 回以上継続していたことです。ロコモ 25 の得点も、プログラム前と比べて改善が維持されていました。

ロコモコールは、通所が難しい高齢者にも対応できる、実行しやすくかつ効果の持続性が期待できる地域介護予防プログラムとして、今後のさらなる普及が期待されます。

参考文献 新井智之、石橋英明ほか. J Jap Osteoporos Soc;4:531-540, 2018

参考資料

COI：開示する COI はなし