



糖尿病と筋肉の関係

リハビリテーション室 理学療法士
川村 直弘

本日のお話

- 糖尿病運動の目的・効果
- 糖尿病における筋肉の働き
- 運動の種類・方法
- 具体的な運動の内容

糖尿病運動の目的・効果

糖尿病の治療として運動を行う目的

- ・血糖値コントロール
- ・合併症の予防
- ・健康増進など

糖尿病症状を取り除き、糖尿病に特徴的あるいは併発しやすい合併症の発症・増悪を防ぎ、健康人と変わらない生活の質を保てるようにしていく

運動の効果

- インスリン抵抗性の改善
- エネルギー消費の増加による高血糖の改善
- 筋肉の肥大によるエネルギー消費の増加
- 高血圧・脂質異常症の改善
- 心肺機能向上
- 精神的な健康維持

インスリンホルモン以外で

血糖値を下げることができる方法は運動だけ

糖尿病における筋肉の働き

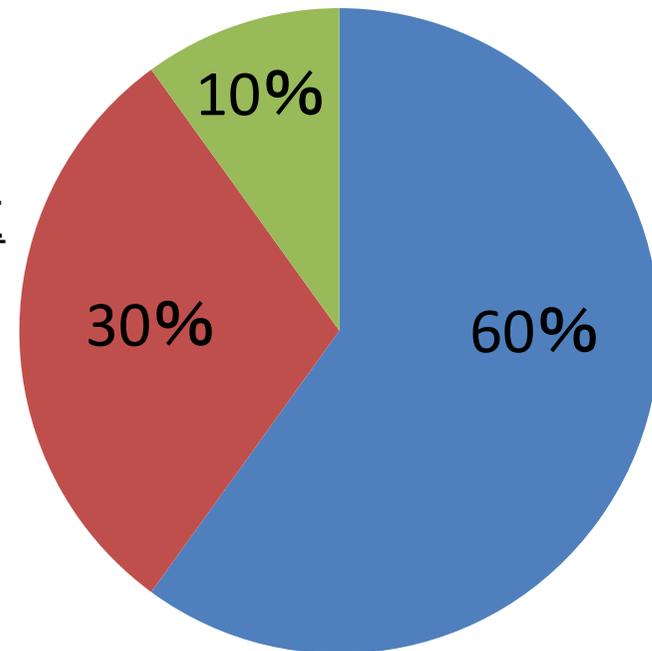
インスリン抵抗性があると...

- インスリンが分泌されても、筋肉、肝臓や脂肪組織などが血液中のブドウ糖を取り込む本来の役割を十分に果たさないため、血糖値が下がらず、高血糖となる。
- 筋肉はブドウ糖を取り込み、血糖をコントロールするとともにグリコーゲンとして貯蔵する重要な役割をはたす
- 活動量の低下や、運動不足が続くとブドウ糖の取り込み能力の低下を招き、インスリン抵抗性の原因となる。

総エネルギー消費量の割合

- 基礎代謝量
 - ・生命維持に必要な代謝
- 身体活動によるエネルギー代謝量
 - ・運動、日常生活
- 食事誘発性熱産生
 - ・食事の際に亢進する代謝量

総エネルギー消費量の割合



総エネルギー消費量が多いか少ないかは、
身体活動量による影響が大きい

身体活動によるエネルギー消費

- ブドウ糖や遊離脂肪酸を消費する
- 安静時に比べ、十数倍のエネルギーを消費する

実際にどれくらいのエネルギー消費になるか？

犬の散歩や部屋の掃除・・・20分

歩行(81m/分のペース)・・・18分

お風呂掃除・・・16分

階段を上がる・・・8分

などで、それぞれ自分の体重ほどのカロリー消費

活動量計

- 本体のセンサーが身体の揺れを検知して動きを判断して運動量(消費カロリー)を計測できる機器
- 歩行だけではなく家事や仕事など、さまざまな活動を測定し、1日の総消費カロリーを計測することができる。



基礎代謝量

身体・精神的に安静にしている状態のエネルギー代謝



生きるために最低限必要なエネルギー代謝量

全身および主な臓器・組織のエネルギー代謝

	全身	骨格筋	脂肪組織	肝臓	脳	心臓	腎臓	その他
エネルギー消費量 (kcal/日)	1700	370	70	360	340	145	137	277
比率 (%)	100	22	4	21	20	9	8	16

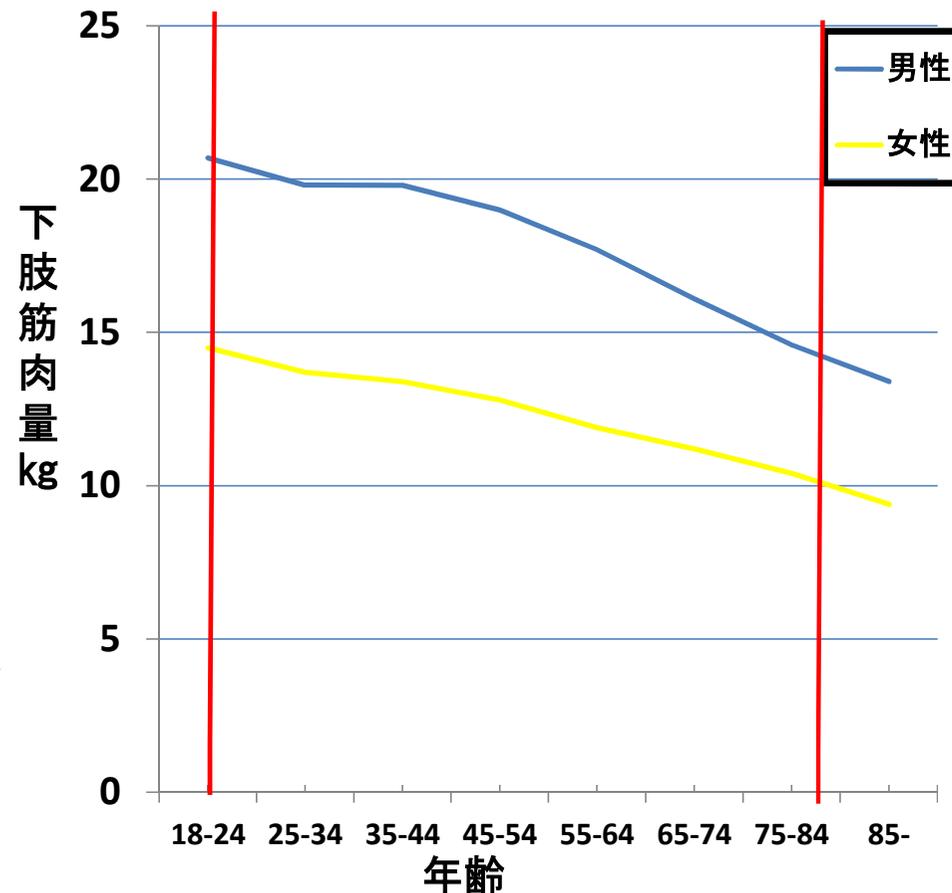
体重70kgで、体脂肪率が約20%の男性を想定

Gallagher, D. Et al 1998より抜粋

エネルギー消費量は**骨格筋が最も大きい**

年齢による筋肉量の変化

- 下肢筋力は
20歳代をピークとし、
80歳代で約30%低下
- 筋肉量は
健常者よりも
糖尿病の方が
筋力低下しやすい



1Leeuwenburgh C : Role of apoptosis in sarcopenia.
J Gerontol 58:1002-1008,2003.より改変

筋肉が減ってしまうと

- 身体活動量が減少しやすい
 - 筋肉によるインスリン感受性が低下する
 - 基礎代謝量が低下してしまう
-
- 筋肉量の減少により、**糖代謝異常**となり、**血糖コントロールの悪化**を招く、また**心血管系疾患の発症リスクが増大**すると言われています。
 - 失った筋力を元に戻すには**3倍以上の時間**がかかるとも言われています。

体を動かさない事は、「ゼロではなく、マイナス」

運動の種類・方法について

糖尿病の運動

有酸素運動

運動の強さ： 中程度

エネルギー： 糖質・脂質を消費

主な運動： 歩行・自転車・水泳・ラジオ体操

レジスタンス(抵抗)運動

運動の強さ： 中～高程度

エネルギー： 糖質のみ消費

主な運動： マシントレーニング・ダンベル・体重

主に有酸素運動をメインに行う事が基本となっていますが、2つの運動を組み合わせる事が推奨されています

有酸素運動の方法

- ・ 1週間3～5日以上, 1回10～30分(最大でも60分程)
- ・ 歩行・ジョギング・自転車・水泳(水中歩行)など
全身を使った運動
- ・ 目標心拍数を超えないように運動を行う
〔(220-年齢)-(安静時心拍数)〕×40～60%+安静時心拍数
- ・ 自覚的に「**楽である**」または「**ややきつい**」と感じる程度の運動
- ・ 同一時間の運動を1日1回でも1日3回に分けて行う方法でも血糖コントロールが期待できる

レジスタンス運動の方法

- ・1週間に2～3日、6か月間の継続を目指す
- ・上・下肢や体幹など、大きな筋肉を用いて
8～10種類の運動を行う
- ・「ややきつい」と感じる強さで10～15回連続で行い、
1セットとして行い、休憩をして、3セット行う事を理想とする
- ・怪我を避ける為、頻度や強度は少しずつ増やす

※筋力増加だけでなく有酸素運動同等の効果を得られるとされています

運動の注意点

- ・ 血圧上昇や頻脈が誘発される事があるので、運動前後には血圧・脈拍を確認し、準備体操を行う
- ・ 空腹時を避ける
- ・ 運動の前後は水分摂取する
- ・ 膝や腰などに痛みがある場合は運動の回数や強さを減らして行う
- ・ 糖尿病合併症発症されている場合や体調が悪い場合は主治医にアドバイスを受ける
- ・ 血圧の上昇を避ける為、息をこらえて行わない

など

レジスタンス運動プログラム

スクワット(おしり・ふともも)



- ・足を肩幅に開き、つま先よりも膝が前にでないように膝を曲げる
- ・あまり前かがみにならないように行う

かかと上げ(ふくらはぎ)



- ・足を肩幅に開き、かかとを上げらえる最も高い位置まで上げる
- ・両足同時、もしくは片足ずつ
- ・バランスが崩れないように前方の壁やテーブルに手をつけて行う

上体起こし(腹筋)



- ・椅子に浅く座り、背もたれに寄り掛かる
- ・手を使わずに体を前に起こし、背もたれから背中を離す

ももあげ(腹筋・腸腰筋)



- ・背もたれから、背中を離した状態で、両手で座面を支える
- ・両足を地面から離す
- ・難しい場合は背もたれにもたれたまま行う

上体あげ(広背筋・腹筋・腸腰筋)



- ・座面を両手で支える
- ・両手の力で座面からおしりが離れるように体を持ち上げる
- ・難しい場合は足をついたまま行ったり、おしりがうかなくてもよい

腕立て伏せ（上腕）



- ・壁やテーブルに両手をつけて腕立て伏せを行う
- ・体が前に傾く程きつい運動となるので、自分にあった高さで行う

腕立て伏せ(上腕)



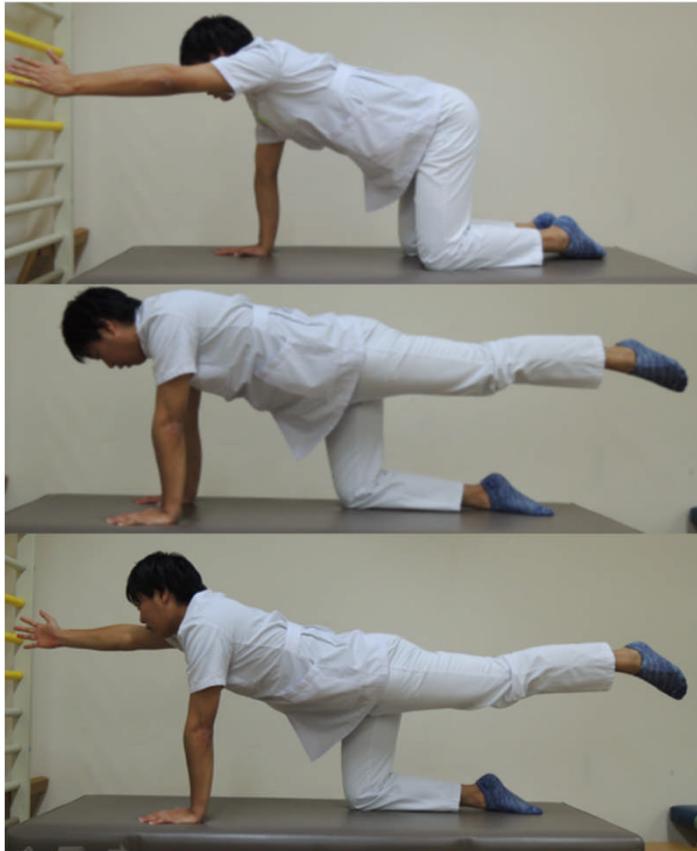
- ・うつ伏せの状態から、膝から下を床につけたまま、両手で上半身を床から離す。

横向きおしり上げ(肩・腹筋)



- ・横向きに寝た状態から腕で突っ張り上半身を持ち上げる
- ・そしておしりを持ち上げ、腕と足で体を支える
- ・おしりを持ち上げるのが難しい場合は手で上半身を持ち上げるだけで良い

上下肢挙上運動(肩・背筋・おしり)



- ・四つ這いの姿勢から、手や足を挙げる
- ・体と並行の高さになるまで、挙げることが理想
- ・バランスが取れるようであれば対側の手足を同時に上げる

おしり歩き(腹筋・腸腰筋)



- ・足を伸ばした状態で座り、左右交互におしりを持ち上げて、前に進む
- ・10歩進んだら、そのままの姿勢で、後ろに進む

レジスタンス運動の成果を確認するには？

- 正確な筋肉量を計測するためには、MRIや超音波を使用する必要があります
- 家庭用体組成計では筋肉量を計測できる物がある
- 腕や足の太さを測ることで、筋肉量の変化を大まかに知ることができる
- 定期的に写真撮影し、変化をみることも一つの方法



まとめ①

- 運動によるエネルギー消費やインスリン抵抗性改善で、血糖値を安定させる事は可能である
- 筋肉量が減少すると、身体活動量の減少、インスリン抵抗性となり、また基礎代謝量がおちる恐れがある
- 加齢による筋肉量は減少していく
- 糖尿病患者は筋肉量が減少しやすいと言われており、糖尿病の悪化だけでなく、心血管疾患のリスクも増大する

まとめ②

- 糖尿病の運動として有酸素運動やレジスタンス運動があり、2つを組み合わせて行う事が推奨されている
- レジスタンス運動は筋肉増強する効果がある
- 運動を行う際は方法、注意点を理解し、正しく行えるようにする
- 運動はすぐに効果が得られるとは限らないので、焦らず、自分のペースで楽しみながら行えるように心がける