

糖尿病運動療法の方法

黒部市民病院臨床スポーツ医学センター



運動療法の効果

運動療法には糖・脂質代謝の改善のみならず、運動器機能や呼吸循環器機能の向上など食事療法や薬物療法にない効果がある。

①糖代謝の改善

血糖降下、インスリン抵抗性の改善

②脂質代謝の改善

TC・TG低下、HDL-C上昇

③運動器機能向上

ロコモティブシンドローム、フレイル対策
転倒予防、関節疾患予防等

④呼吸循環器機能の向上

全身持久力/運動耐容能向上、心大血管疾患の予防等

⑤心的ストレスの軽減

⑥減量

除脂肪体重の維持、体脂肪の減少

※身体を動かす習慣のない方は生活活動を増やすだけでも一定程度の効果が期待できる。

・歩数を増やす ・階段を使う ・家事を積極的に行う ・庭仕事や畑作業を行う ・目的地の遠くに駐車する ・車から自転車へ、自転車から徒歩へ変更する ・外出機会を増やす 等

身体活動：生活活動＋運動

身体活動の現状把握

- ①身体活動の現状把握
- ②介入後の変化（身体活動量、行動ステージ）を評価
- ③問題点の抽出：生活上の困難、嗜好等
- ④行動ステージの把握
- ⑤運動プログラム作成のための情報収集

メディカルチェック

糖尿病の合併症や他疾患の状態から運動によるメリットとデメリットを把握。運動療法の可否や運動プログラムの制限を確認。

フィジカルチェック

- ①体力面の現状把握（薬物、食事療法にない要素）
- ②以降の変化（身体運動能力）を評価
- ③問題点の抽出（筋力不足、柔軟性不良等）および運動プログラムの作成材料
- ④運動プログラムの作成：有酸素運動、レジスタンストレーニング、ストレッチングの適切な配分

運動処方

運動の種類、強度、時間、時間帯、頻度、留意点

- ・はじめは低強度、短時間の運動もしくは生活活動の増量から
- ・歩数計（活動量計）等を活用し、身体活動を定量化する

運動の再処方

運動継続に配慮が必要となった場合等、運動プログラムを改変
糖尿病の合併症の進行、整形外科的問題、大血管疾患による運動制限等

定期的フォロー

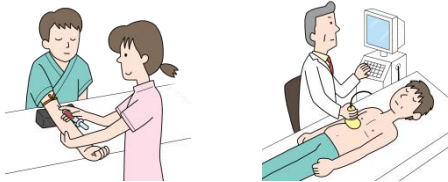
自己管理と他者管理の併用。行動ステージの「維持期」まで

身体活動の現状把握

- **種類** : 「運動」か「生活活動」か? 有酸素運動とレジスタンストレーニングの組み合わせは可能か?
- **時間** : どの程度か? 時間、歩数、消費カロリー等を利用
- **時間帯** : 食前か食後か? 食後にできない理由があればどのようなものか?
- **強度** : 脈拍や自覚的運動強度で数値化
- **頻度** : 少なくとも3~5日/週以上が確保できるか? できない理由は何か?
- **期間** : どの程度、続いているか? 半年間以上は「維持期」
- **場所** : 自宅内、自宅周辺、運動施設?
- **季節,天候** : 夏場や冬場は? 悪天候時は? 室内運動や運動施設の活用は可能か?
- **中断歴** : なぜ運動を中断したか? 時間的、空間的、心理的、医学的理由? 今後の中断を防ぐための情報源



メディカルチェック



- 運動療法を開始する際には心血管疾患の有無や程度、糖尿病合併症、整形外科的疾患をあらかじめ評価する必要がある。
- 無症候かつ冠動脈疾患リスクが低く低~中等度の運動を行う場合は運動負荷試験は必須ではない。
- 無症候であっても、複数のリスクファクターを有する、脳血管または動脈硬化性疾患を有する、心電図で虚血性変化がある、高強度の運動を行う場合は心血管系のスクリーニングを行うことが推奨される。

- **血糖** : 血糖値、HbA1c、ケトン体 ⇒ ケトン体陽性、随時血糖で250mg/dl以上の持続は注意。
低血糖 → 無自覚性、高頻度の場合は薬物療法の適正化とともに運動（身体活動）との関連性を考察。
- **脂質** : TC、HDL、LDL、TG、FFA ⇒ 運動の長期的継続によるHDL-C値上昇、虚血性心疾患リスク判定。
- **合併症** :
 - 神経障害 : 手足の痺れ⇒運動による症状変化の有無。靴擦れ等フットトラブルの予防。
CVR-R低値 ⇒ 無症候性心筋虚血、無自覚性低血糖に注意。
 - 網膜症 : 増殖網膜症、眼底出血では運動制限。バルサルバ運動、頭部を下垂した状態での運動は控える。
 - 腎症 : 血清Cr高値は注意。eGFR、BUN、尿蛋白、微量アルブミンでの評価。腎症の病期判定の上、身体活動量を調整。
「エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン」参照
- **呼吸循環器** : 胸部症状⇒無自覚性心筋虚血の有無、運動可能範囲の確認。専門医への相談。
息切れ感⇒低酸素血症、動脈血酸素飽和度による評価と労作による変化の有無。
- **運動器** : 変形やアライメント不良の有無。運動によって状態が悪化する場合は運動プログラムを再検討。専門医への相談。

※いずれの場合も、中等度以下の生活活動や運動（ウォーキング、ストレッチング等）を制限する必要性は低く、運動によるメリットとデメリットとを比較して許可判定や条件付きの運動プログラムの提示がされる。

フィジカルチェック

- ・ 食事、薬物療法の影響を受けにくいもの
- ・ 短期間で身体変化が得られるもの
- ・ 患者自身で自己評価できるもの が望ましい

(例)

筋力

- ・ 片脚椅子立ちテスト
- ・ 上体起こし
- ・ 握力

柔軟性

- ・ 立位(長座)体前屈
- ・ 踵一臀部間距離(HBD)

平衡性

- ・ 片脚起立時間(開眼・閉眼)

アライメント評価

- ・ スクワット、ランジ、片脚屈伸動作

全身持久性

- ・ 10m速歩時間
- ・ 6分間歩行

その他

- ・ 2ステップテスト
- ・ ファンクショナルリーチ
- ・ 3mTUG

(片脚椅子立ちテスト)

- ・ 高さの異なる椅子を数種類用意する
- ・ 腕を組み、片脚で立ち上がる。
- ・ 高い椅子でできたら徐々に低い椅子で実施。



(片あし起立時間：開眼 閉眼)

- ・ 手を腰に当てて片あし立ちをする。
 - ・ 手が腰から離れたり、立ち足の位置が動いたりすれば終了
 - ・ 開眼で安定して可能なら閉眼でも実施。
- ※転倒に注意して行いましょう。



(体前屈テスト：立位、長座)

- ・ 膝を伸ばして行う。
- ・ 拳で床や足先につくことを目標。



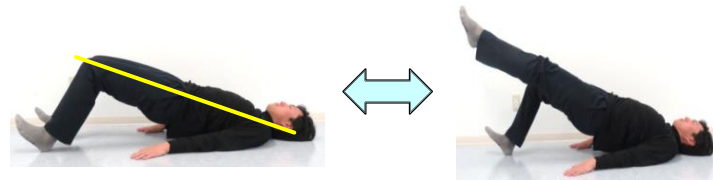
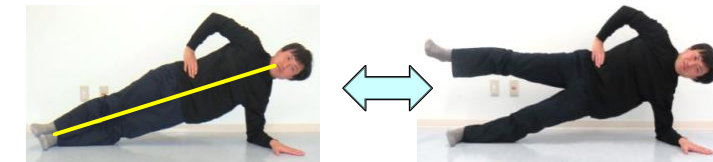
(あしあげテスト：SLR)

- ・ 膝を伸ばして行う。
- ・ 90度以上を目標。



(体幹保持テスト：下向き、横向き、上向き)

- ・ 両手両足で身体を一直線にキープ。
 - ・ 可能なら片手や片あしを挙げてキープ。
- ※身体をひねらないように行いましょう。



(片あし床タッチテスト)

- ・ 片あし立ちから指を床にタッチして元の姿勢に戻る。
- ※転倒に注意して、はじめは反対側の手で支えるかペアで行ってください。



運動処方

◆運動の種類：有酸素運動とレジスタンス運動を組み合わせることにより運動効果が向上

有酸素運動により糖・脂質代謝の改善、インスリン感受性の増大、呼吸循環機能の向上が期待される。レジスタンス運動は、筋力増強、筋持久力向上および糖尿病発症に関連するサルコペニアを予防する効果がある。

◆運動強度：有酸素運動では中等度、最大酸素摂取量の40～60%を目安

心拍数(脈拍数)を指標とする場合

予備心拍率の計算式(1分間値)：(最大HR-安静時HR)×運動強度(40～60%) + 安静時HR

cf：最大HR：220-年齢

簡易型の計算式(10秒間値)：安静時HR+7～8拍/10秒間



※心拍数を用いる際の注意

- 心拍に影響する不整脈(心房細動、頻発する期外収縮等)がある
- 重度の自律神経障害による脈拍応答の鈍化(CVR-R低値)がある
- 心拍数に影響を与える薬剤(β 遮断薬、Ca拮抗薬、ジルチアゼム、ベラパミル等)服用中

自覚的運動強度(RPE)を指標とする場合

ボルグ指数の13「ややきつい」と感じる強さが中等度に該当。

※RPEの特徴

- 心拍応答が不良でも使用できる
- 高齢者でも分かりやすい

◆運動時間：20～60分/日、150分/週を目標

必ずしも連続する必要はなく分割でも可　まずは1日10分(1000歩)の増量から

◆運動時間帯：食後1～2時間までに行うことがより良い

食後過血糖を抑制できる。　低血糖のリスクが低ければ食前の運動でも可。



運動に伴う留意点：

低血糖：インスリン、経口血糖降下薬(スルホニル尿素薬、グリニド系薬、DPP-4阻害薬、GLP-1受容体作動薬)での治療中は運動中や直後のみならず翌日にも低血糖を起こしうるため、運動後(夜間も)の低血糖にも注意。インスリン注射は原則として四肢をさけ腹壁とする。運動量や種類によって運動前・運動中の補食やインスリン投与量を調整する。 α -GI服用ではブドウ糖を携帯。

速効型・超速効型：運動前のインスリン量の減量。　中間型・混合型：朝食前のインスリン量の減量。

※インスリン量の変更は主治医との相談が必要

薬 剤：SGLT2阻害薬・利尿薬では脱水や起立性低血圧に注意。

動機付けと継続のための工夫

歩数計、活動量計、ウェアラブル端末を用いた身体活動量の定量化や記録。定期的な体力評価。

足病変：靴擦れ予防。定期チェックとシューズの適正化。ハイリスク者は荷重運動の制限。