第 3 章　運動療法

（１）糖尿病と運動の関係

1) なぜ運動療法が必要なのか？

食生活の大きな変化と車社会によって、日本人の生活習慣は戦後大きく変化しました。運動不足が肥満を引き起こし、肥満がインスリンを効きにくくし（インスリン抵抗性）、糖尿病を引き起こします。つまり、糖尿病の予防や治療のためには運動による肥満の改善が大切なのです。

運動療法は薬と同じです。
医師の指導や専門家のアドバイスのもと、自分にあった正しい運動を実践していきましょう。

2) エネルギーのバランス

運動療法は食事療法と組み合わせることで、より大きな効果が期待できます。

食事療法でエネルギーの摂取量（せっしゅりょう）をおさえ、運動療法で消費量（しょうひりょう）をあげること、つまり摂取と消費のバランスが肝心です。

消費エネルギーは３つの要素で構成されます。

①基礎代謝（きそたいしゃ）

呼吸や血液の循環など生命維持に使われるエネルギーで、安静にしていても消費されるエネルギーです。

②食事誘導性熱代謝（しょくじゆうどうせいねつたいしゃ）

食事をした時に、消化吸収のために消費されるエネルギーです。

③生活活動代謝（せいかつかつどうたいしゃ）

日常生活での活動（坐位での時間、仕事、家事、運動など）で身体を動かして消費されるエネルギーです。

消費エネルギーより、余計に食べると、エネルギーのバランスに不均衡が生じます。余ったエネルギーは体脂肪として蓄えられ、体重の増加となります。誰もが毎日食事をしてエネルギーを補給しますが、そのエネルギーを全部使い切っていくことが、生活習慣病を改善する一番の近道なのです。

実際には年齢や性別などによって異なりますが、1日摂取カロリーの3割ほどの量を、生活活動や運動などの身体活動によって消費すべきという事になります。

皆さんも一度食事前後の体重を測って、記録を付けてみて下さい。体重の変動によってエネルギーのバランスがとれているのかが分かります。

3)運動による消費カロリーの目安

実際にどれくらいの運動が必要かは、その人の生活スタイルによって大きく違います。仕事や家事などの生活活動が多い人は、積極的な運動(付加運動)時間は短くて済みますが、日常身体をあまり動かさないという人は，付加運動時間をたくさんとらなければなりません。

当クリニックでは、一週間の1日平均歩数を、付加運動の目安として表にまとめました。

日常歩数	付加運動量	評価
～3000歩/日	4単位程度(320kcal)の運動が必要	Ⅰ
3000～6000/日	3単位程度(240kcal)　〃	Ⅱ
6000～9000/日	2単位程度(160kcal)　〃	Ⅲ
9000～/日	1単位程度(80kcal)　〃	Ⅳ

(※当クリニック独自)

散歩のようなゆっくりした歩行で消化しようとすると、評価Ⅰの方の場合は、2時間もの付加運動が必要ということになります(4ページに運動交換表を載せています)。

4)付加運動の選択

運動の種類によって消費カロリーは異なってきます。正確にいえば同じ運動でも動き方や、その日のコンディションによっても違ってくるのです。ここでは８０ｋｃａｌ(1単位)消費するための運動の目安を運動交換表として紹介しておきます。また、生活活動での消費も、見直してみましょう。日頃からコツコツとこまめに動いて、生活における消費カロリーを上げることも重要です。

●運動交換表

運動の強さ	運動種類	時間
非常に軽い	ゆっくり歩行(散歩)（60m/分） 体操 （ストレッチやラジオ体操など）	30分
軽い	ウォーキング（70m/分） 階段下り 自転車(平地) ゴルフ 水中歩行	20分
中等度	軽いジョギング 階段のぼり 自転車（坂道を上がる） スキー(歩く) レジスタンストレーニング スケート テニス（練習） バレーボール 登山	10分
強い	マラソン 縄跳び バスケットボール 水泳（競泳平泳ぎ） ラグビー 剣道	5分

●日常生活活動交換表

運動の強さ	運動種類	時間
非常に軽い	乗り物での立位 炊事 家事（洗濯、掃除） 買い物 階段下り	30分
軽い	モップ・掃除機かけ ぞうきんがけ 風呂掃除 草むしり 農作業（植栽・耕作など） 草刈り（草刈り械で歩行）	20分
中等度	雪かき 重い荷物を運ぶ 農作業（活発な活動）	10分

日本体育協会スポーツ科学委員会資料

一部運動基準 2006 より引用

食品交換表と同じ８０ｋｃａｌで表しています。

（２）効果的な運動療法

1)運動の種類

運動は大きく分けると、有酸素運動と無酸素運動に分かれます。

①有酸素運動 ⟷ ②無酸素運動

血液から供給される酸素で体内の脂肪を燃やして、筋肉を動かす運動

酸素の供給が不十分で、短時間で筋肉が大きな力を出そうとするために、ハアハアと息切れするような激しい運動

有酸素運動も激しくなると、酸素を使わない無酸素運動になってしまいます。例えば、ウォーキングも息切れするような速さになった場合は、無酸素運動となってしまいます。

無酸素運動は血中のグルカゴンやカテコラミンなど、血糖上昇ホルモンを分泌させ、糖尿病を悪化させる可能性があります。

糖尿病をはじめ、生活習慣病の予防や改善にはウォーキングやエアロビクスといった有酸素運動を積極的に取り入れましょう。

2)有酸素運動の効果

- ●血糖値の低下
- ●心臓、肺機能の向上
- ●肥満の解消（内臓脂肪の減少）
- ●高脂血症の改善
- ●血圧の低下
- ●骨粗鬆症の予防
- ●動脈硬化の予防
- ●免疫機能の上昇　などです。

3) 運動の血糖低下作用

①運動の急性効果

運動時は、エネルギーとして血液中のブドウ糖（血糖）を利用するため、血糖が下がり、その効果は翌日まで持続します。

他にも、インスリンの働きを借りずに、血糖を筋肉細胞（きんにくさいぼう）に取り込む効果もあります。

どの程度血糖値が下がるかについては、運動量やインスリン分泌能、インスリン抵抗性などにより個人差があります。

②運動の慢性効果

運動を定期的に続けると、インスリンの効きを悪くする内臓脂肪の減少や、筋肉の表面のブドウ糖を取り込むたんぱくが増えます。この結果、インスリンの筋肉や肝臓での効きが良くなります（インスリン抵抗性が改善し、インスリン感受性が高まる）。この効果は1日で消失することはなく、持続します。

4) レジスタンストレーニングについて

レジスタンストレーニングとは、筋肉の抵抗運動を意味します。例えば、ダンベル体操やチューブ体操、腕立て伏せや腹筋運動などの筋力トレーニングのことです。

散歩などの有酸素運動に比べると骨格筋の質や量の改善（筋肥大）効果が大きく、有酸素運動にレジスタンストレーニングを加えることで、相乗効果が得られます。

レジスタンストレーニングの効果

- 血糖値の低下
- 基礎代謝の増大
- 筋力、筋肉量、筋持久力の向上
- 関節への負担軽減・老化防止
- 骨粗鬆症の予防　　など

レジスタンストレーニングで筋肉を大きくすれば、安静時にもエネルギーを大量消費するため、糖や脂質の代謝を促進する効果があります。加齢とともに落ちた筋力によっておきる日常生活能力の低下や障害も予防します。最近では、高齢者や糖尿病・高血圧・循環器疾患の方にこそむしろ好ましい効果があると認識されるようになりました。

（３）メディカルチェックと体調管理

1)運動前のメディカルチェック

当クリニックでは、運動療法を実施していただく方に、メディカルチェックを受けていただきます。

・血圧、心拍数
・血液検査
・尿検査
・心電図(安静時又は運動負荷試験)
・胸部レントゲン
・心エコー
・眼底検査　など

2)運動療法ができない人

メディカルチェックの結果、次のような症状の方は運動療法が行うことができません。

①糖尿病の代謝コントロールが極端に悪い場合（空腹時血糖値２５０mg/dl以上、または尿ケトン体中等度以上陽性）

②増殖網膜症（ぞうしょくもうまくしょう）による新鮮な眼底出血がある場合

③腎不全の状態にある場合

④虚血性心疾患（きょけつせいしんしっかん）や心肺機能（しんぱいきのう）に障害のある場合

⑤骨、関節疾患がある場合

⑥その他、急性感染症（きゅうせいかんせんしょう）、糖尿病壊疽（とうにょうびょうえそ）、高度の自律神経障害（じりつしんけいしょうがい）がある場合

※医師から運動を止められている方は、運動療法を行うことができません。
定期的に受診をし、しっかりとコントロールしていくことが重要です。

3)こんな日は運動を中止しましょう

・発熱・頭痛・風邪症状・下痢・腹痛・睡眠不足
・食欲不振・過労・二日酔
・脈拍異常（乱れる、いつもより多い、５０拍以下）
・血圧がいつもより高い

4）低血糖をおこさないための注意

血糖降下剤の内服やインスリンを使っている方では、低血糖を起こさないようにするためには、食後 1～2 時間で運動することが理想です。空腹時の運動は低血糖のおそれがあるため、やめましょう。

強い運動を行う場合は、直前に捕食を１単位（８０ｋcal）しておきましょう。また、低血糖を起こしたときに備えて、氷砂糖やブドウ糖を準備しておくことも大切です。

（４）運動療法の実際

有効的な運動とは運動強度　運動量（運動時間・頻度）　←この２つの条件をみたすことです。

1）どんな運動がよいか

生活習慣病の予防や改善には有酸素運動が好ましい運動です。特に有酸素運動の散歩やウォーキング(速歩)などは場所・道具・相手が必要ありませんので、すぐにはじめることができ、手軽にできる運動です。

2）どの程度の強さがよいか（運動強度）

自分にあった運動強度を設定することが重要です。
運動療法で一番注意をする事は、運動の強度です。運動の強さに応じて脈拍が上がります。つまり、運動中の脈拍数は運動レベルの尺度になります。自覚的には、ニコニコペースなどとよくいいますが、少し息のはずむ程度だと思って下さい。

★運動時の最適な目標脈拍数を設定しましょう

あなたの安静時心拍数は [A] 回/分（診察時の脈拍数を参考に記入して下さい）

最高脈拍数を計算する
２２０－(年齢)　＝ [B]

([B] － [A])×0．４＋ [A] ＝ [C]

([B] － [A])×0．７＋ [A] ＝ [D]

あなたに最適な運動時脈拍数は

[C] ～ [D] 回／分

運動中は 15 秒間測定で行ないますので

C÷4　　D÷4

[ ] ～ [ ] 回／15 秒 となります。

参考になさって下さい。

3）どの程度の量がよいか　（運動量）

運動時間としては、1 回 15 分以上、1 日 30 分から 60 分が勧められています。
運動の頻度は、一週間に 3 回以上の頻度を習慣付けましょう。
運動量を消費エネルギー量でいえば 1 日 160 kcal～240kcal を目標にしましょう。

4）ストレッチの重要性

運動の前後にはストレッチなどウォームアップとクールダウンが必要となります。

5）レジスタンストレーニングを取り入れる

一週間に２～３回位のペースで行っていきます。
腹筋運動やダンベルなどを無理に行う必要はありません。例えば、歯を磨く時間を使って両足つま先立ちを繰り返す事や、車内で停車時間を利用した腕の筋力アップ方法、姿勢を正すことなど、筋肉を意識した行動をレジスタンストレーニングとして考えていただければ良いのです。日常生活に取り入れやすく、自分の弱い部分や、重要だと考える筋肉をトレーニングすることです。

レジスタンストレーニングの注意点
★呼吸を止めない→秒数、回数を数える
★関節を痛めないように十分注意する→きちんとしたフォームや強度など

実際に行う時には、トレーナーなど専門家の指導を受けて下さい。

6) 自分にあった運動のメニューの作成

①一週間で考えてみましょう

ア) 毎日実施する運動を考える

犬の散歩や買い物、通勤時に歩く方法を考えてみるなど、日常取り入れやすい種目を選んでみるとよいでしょう。

イ） 一週間に３回以上行なう運動療法運動を考える

一週間に３回以上行なうことを目標にします。ウォーキングなどは、すぐに誰にでも出来る運動です。体力に応じて散歩→ウォーキング（ゆっくり）→ウォーキング（急ぎ足）→ジョギングなどから選びます。また、天気に左右されない運動を一つ選んでおくことも大切です。トレーニングジムや体育館、プールなどの利用、階段上がりなど、何でもかまいません。

ウ) 楽しみをもった運動を取り入れる

登山、ゴルフ、グランドゴルフ、ソフトボールやダンスなどストレス解消のための運動や、チームや運動教室など仲間作りのための運動などを、週１回を目標にとりいれてみましょう。

②運動療法メニューを立ててみましょう

③実際の運動療法メニューの消費カロリー

運動療法消費カロリー

運動種目	ストレッチ	ウォーキング(70m/分)	レジスタンストレーニング	クールダウン
運動時間	5分	20分	10分	5分
消費カロリー 体重60kgの場合	9kcal	74kcal	80kcal	9kcal

実際に計算すると、この運動療法での消費カロリーは(体重６０kg)１７２ kcal ということになります。

※当クリニックでは患者さんの要望に応じて、運動メニューの作成や運動消費カロリーを算出します。

④1 週間の運動プログラム

これまでの①から②のように計画していくと、1 週間の運動プログラムが完成します。

上の表 1 マスを 5 分として計算すると･･･この運動プログラムの例での消費カロリーは、一週間合計で 1365kcal、1 日平均では、195kcal(体重60kgの場合)でした。

⑤運動療法を継続するためのステップアップ例

運動の経験が少ない方などは、はじめからたくさんの運動を行なってしまうと、筋肉の疲労回復も遅く、疲れて、かえって３日坊主となってしまうケースも少なくありません。計画を立てて徐々に、運動の時間を増やしていきましょう。

運動療法メニュー・ステップアップの例です。約 1 ヶ月かけて、目標の運動量まで、増やしていきましょう。

ステップアップの例

	ストレッチ	ウォーキング(70m/分)	レジスタンストレーニング	クールダウン
ステップ① (1～2週間)	5分	10分	5分	5分
ステップ② (3～4週間目	5分	20分	8分	5分
ステップ③ (5週間以降)	5分	30分	10分	5分

7）運動する時間の取れない人へのヒント

万歩計を利用し、１日１万歩以上を目標に歩くようにして下さい。

①運動する時間の取れない人へ歩数をかせぐためのヒント

- 車を利用する際には、目的地まで歩くよう、遠い所に駐車する。
- 通勤や外出する時には、バスや電車を利用して､歩く距離をかせぐ。
- 一つ手前のバス停で降りて歩く。
- 買い物を日課にする。
- エレベーターなどを使わず､階段を使う(ひざ､腰の関節痛がないことを確認して)。
- 家事など家の中でも体を動かす。(家事を手伝う、掃除の回数を増やすなど家の中でこまめに体を動かすようにする)
- 休みの日は家でゴロゴロしないで、庭の手入れや身の回りの整理などをする。
- 家のことはちょっと苦手だという人は、洗車やワックスがけをする。
- 子供と遊ぶ（キャッチボールなど)。
- 犬の散歩の回数や距離を増やす。

②１日１万歩のわけ

日本人の平均的な栄養摂取量と運動量を比較すると、１日あたり 200ｋcal から 300ｋcal ほどエネルギーが余っています。これを消費するには１万歩くらい歩く必要があるというのが根拠になっています。

１日の目標歩数は、男性9200歩・女性8300歩で、70歳以上では、男性6700歩・女性5800歩といわれています(健康日本21)。これからウォーキングをはじめる人は、いきなり1万歩は無理ですので、まずは日頃の歩数に1000 歩増やすことを目標にしましょう。

③歩くスピードを速くする

歩くスピードが速くなると、運動による消費カロリーは増えます。
３０分間歩くのに、６０m/分では９６kcalなのに対して、１００m/分では１９４kcalと２倍の消費ができるのです。

無理のないペースで、意識して効果的に動いてみましょう。

30分間の消費カロリー　（体重60kg）

歩く速度	消費カロリー
50m／分	83kcal
60m／分	96kcal
70m／分	112kcal
80m／分	134kcal
90m／分	163kcal
100m／分	194kcal

8)その他、運動を行なう時の注意点

①水分補給を忘れない

のどが乾く前に少量の水分を補給するよう心がけ、こまめに飲むようにして下さい。市販のスポーツドリンクは甘すぎるので水やレモン水、スポーツドリンクを薄めたものなどが良いでしょう。

②服装や靴にも注意を

ウォーキングやジョギングのような運動を行なう時は、ウォーキングシューズなど自分の足にあった靴を選ぶ事も大切です。着地のショックからひざや足首などの関節を守ってくれます。服装についても同様に注意が必要です。夏は熱のこもらない通気性のよい服装、冬は重ね着をして体温の上昇とともに着衣を調節できるようにしましょう。

③無理な目標設定をしない

頑張り過ぎない。又、運動中の体調確認を怠らないようにしましょう。

④計画的に運動を実施する

歩数計などを使って運動を定量化し、運動量を週単位で考え、１週間の目標を立てると管理しやすくなります。カレンダーなどにしっかり記入をしてセルフチェックも行ってみましょう。

9)運動療法の成果！

当クリニックの患者さんの、運動療法の成果をご紹介させていただきます。それぞれ、1日1万歩(生活活動を含む)を実践されていらっしゃいます。

Aさん	HbA1c	１０.１％	→	６.６％	（１１ヶ月）
Bさん	HbA1c	７.７％	→	６.３％	（１１ヶ月）
Cさん	HbA1c	６.９％	→	６.５％	（　５ヶ月）

また、合わせて9人の方が1日1万歩を実施されて、初診時の平均HbA1c値9%が6ヶ月後には6.6%に改善しています。

運動療法は薬と同じです。皆さんがこのテキストを参考に、最初の一歩を踏み出してほしいと強く願っています。