

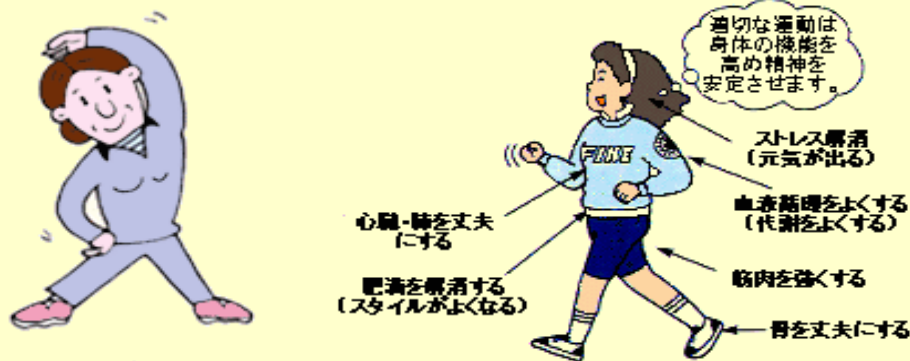
# 疾病予防および健康に対する 身体活動・運動の効用と実効性に影響する要因

武庫川女子大学生生活環境学部食物栄養学科  
内藤義彦

# 運動の効用

身体活動・運動が多くの生活習慣病を予防・改善し、健康の維持や介護予防に効果的なことは、いまや常識です。

右の表は、科学的根拠のあるものについて、運動の効用をまとめたものです。単に身体面だけでなく、精神的、心理的、社会的効用もありますから、いかに幅広い効用が期待できるかをまず知っておいてください。



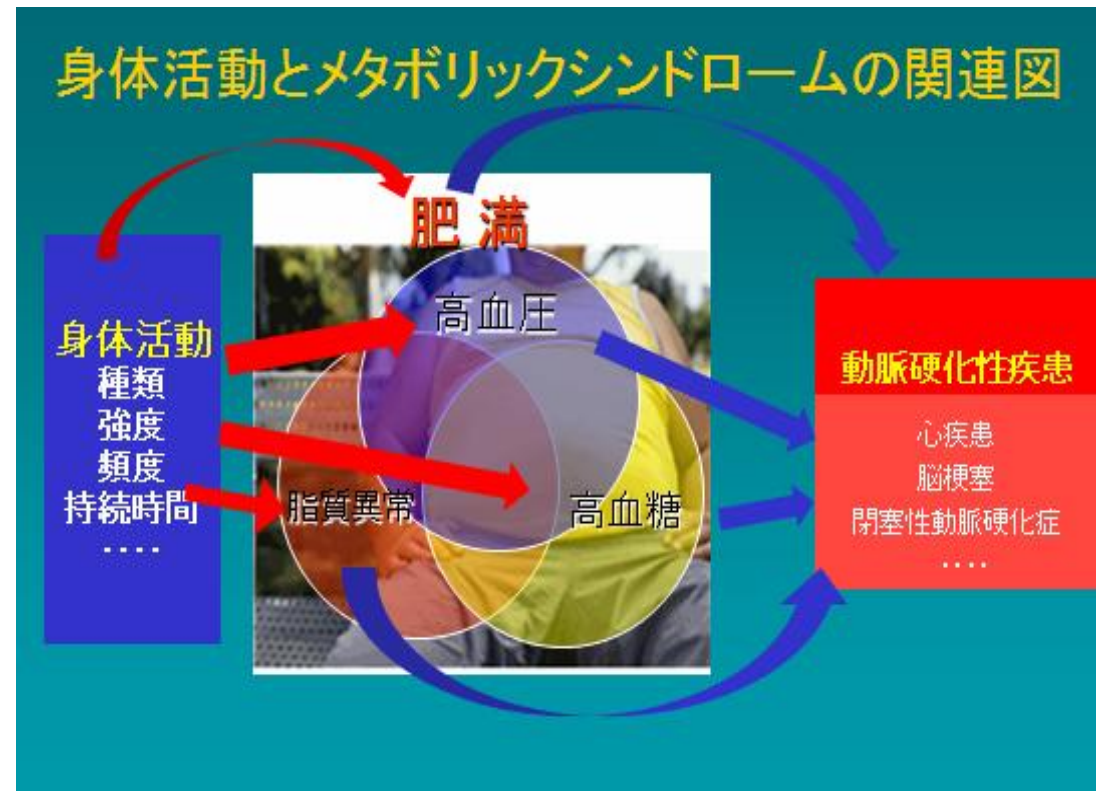
1. 動脈硬化性の病気、特に心筋梗塞の危険性を減少
2. 体脂肪を減らし体重のコントロールに有効
3. 脂質異常症（低HDLコレステロール血症、高トリグリセライド血症）の予防・改善に有効
4. 高血圧の予防・改善に有効
5. 糖尿病やメタボリックシンドロームの予防・改善に有効
6. 骨粗鬆症による骨折の危険性を減少
7. 筋力を増し、色々な身体活動の予備力が向上
8. 筋力とバランス力を増やし、転倒の危険性を減少
9. 乳がんと結腸がんの危険性を減少
10. 認知症の予防・改善に有効
11. 睡眠障害の改善
12. ストレスの解消、うつ病の予防・改善に有効
13. シェイプアップし、自己イメージが改善
14. 家族や友人と身体活動の時間を共有
15. 良い生活習慣が身につく、悪い生活習慣を止めるのに有効
16. 老化の進行を防ぎ、QOL（生活の質）の改善に有効

# 適切な身体活動の健康に対する影響

影響を受ける機能	効果のメカニズム	医学的効果	過剰の危険性
循環器系	血圧正常化、心拍出量増加、血流増加、心拍数低下、不整脈減少、線溶系亢進	動脈硬化性疾患罹患リスクの低下	一時的な血圧上昇や不整脈、虚血の誘発
呼吸器系	肺活量の増加、換気量、ガス交換の増加	COPDの症状改善、肺がん罹患リスクの低下？	運動喘息
代謝系	HDLコレステロール上昇、TG低下、尿酸低下、インスリン抵抗性改善	動脈硬化性疾患罹患リスクの低下	高血糖、痛風発作の誘発
体組成	消費エネルギー量の増加、筋肥大、脂肪の減少	体重、体脂肪と内臓脂肪の減少、筋肉量の増加、動脈硬化性疾患罹患リスクの低下	やせ、無月経
筋・骨格系	筋肥大、骨形成促進、筋力増強	転倒リスクの低下、骨粗鬆症、ロコモティブ症候群の防止	怪我、疲労骨折、オーバーユース症候群
認知機能	脳血流量の増加、ニューロンの増加、等	認知症罹患リスクの低下	
睡眠	体温の上昇、抗不安作用	睡眠障害の改善	睡眠の質に悪影響？
神経・筋協調	協調運動能の改善	転倒リスクの低下、ロコモティブ症候群の防止	
自律神経系	自律神経機能の調整	不定愁訴の減少、便秘の解消等	自律神経失調症状の誘発
心理的影響	脳内伝達物質の調整、ポジティブな反応	うつ状態や不安気分の改善	ランナーズハイ
免疫機能	免疫機能の調整	免疫機能の強化？	感冒罹患リスクの上昇
その他	摂食や不活動の機会の減少	生活習慣病罹患リスクの低下、静脈血栓塞栓症発症リスクの低下	怪我、脱水、等

# 「メタボリックシンドロームに対する身体活動の効果」の論点

- 1) 効果とは？
- 2) メタボリックシンドロームは独立した疾患なのか？
  - ⇒ もしそうでないとしたら、個々の病態に身体活動は効果があるか？
  - ⇒ もしそうだとしたら、身体活動は効果はあるか？
- 3) なぜ効果があるのか？
- 4) どのような運動が効果的なのか？
- 5) 実際の運動プログラムはどのように組み立てるか？
- 6) 特定保健指導の運動指導は有効か？
- 7) 長期に効果を維持した実例はある？



## 血中脂質に対する有酸素運動の有用性

筋肉にあるリポプロテインリパーゼ(LPL)活性が増大し、トリアシルグリセロール(血中カイロミクロン、VLDL、LDL)の分解を促進させることによって、HDLを増やすことが関与していると考えられている。

HDLコレステロールに対する運動の効果を検討した、2005年までの国内外の研究結果によれば、HDLコレステロールを増加させることができる運動・身体活動の最低条件として、1週間に合計120分間の運動を行うか、1週間に合計900kcalのエネルギーを消費する身体活動を行うことが必要とされた。

## 高血圧に対する有酸素運動の有用性

血管内皮機能を改善し、降圧効果が得られる。あるシステマティックレビューでは、長期的な有酸素運動により、高血圧患者では収縮期血圧を7.4mmHg、拡張期血圧を5.8mmHg低下させる効果があると報告されている。

1回30分、週2回程度の有酸素運動や、1日8000歩程度の中強度の身体活動を3ヶ月実施した場合でも降圧効果があるという報告がある。1週間あたりの総運動時間あるいは総消費カロリーで設定することが適当であるといわれている。

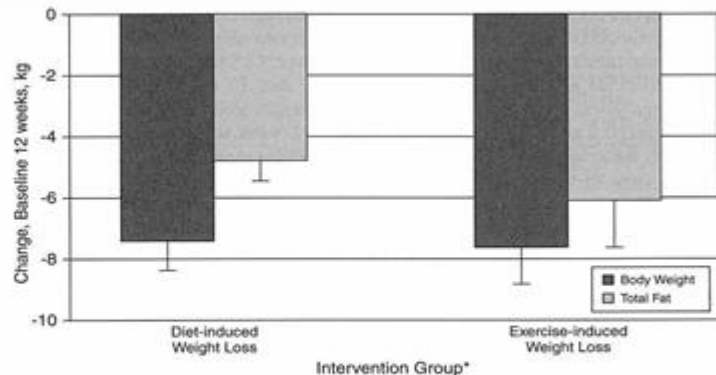
## 糖尿病に対する有酸素運動の有用性

運動療法は、血糖コントロール、インスリン抵抗性、脂質代謝の改善が得られ、糖尿病を改善する。さらに運動により、内臓の脂肪細胞が小さくなることで、肥満を軽減し、脂肪組織から産生されるアディポサイトカインなどのインスリンの働きを妨害する物質の分泌も少なくなる。このため、筋肉や肝臓の糖の処理能力が改善し、血糖値が安定する。なお、トレーニングによるインスリン抵抗性の改善効果は、3日で低下し、1週間でほとんど消失するといわれています。

## 糖尿病に対する筋肉運動の有用性

筋肉量の減少は糖の貯蔵能力の低下を意味し、糖負荷に対する血糖上昇反応が強くなり、耐糖能異常や糖尿病に進展するリスクが高くなる。また、加齢によって減少しやすい大腿前面および体幹部の筋肉を強化するスクワットや上体起こしなどの運動を導入することによって、このリスクが低下すると考えられる。

# 体重減少に対する栄養と運動の効果



\* Diet-Induced weight loss group reduced their intake by 700 kcal/day; exercise-induced weight loss group expended 700 kcal/day in exercise and did not change their diet.

Figure 12.2 Comparable body weight losses achieved by diet or exercise, with comparable energy deficits. (Based on data from Ross et al., 2000.)

Epidemiologic Methods in Physical Activity Studies, I-Min Lee, et al. Oxford Univ Pres, 2008 より引用

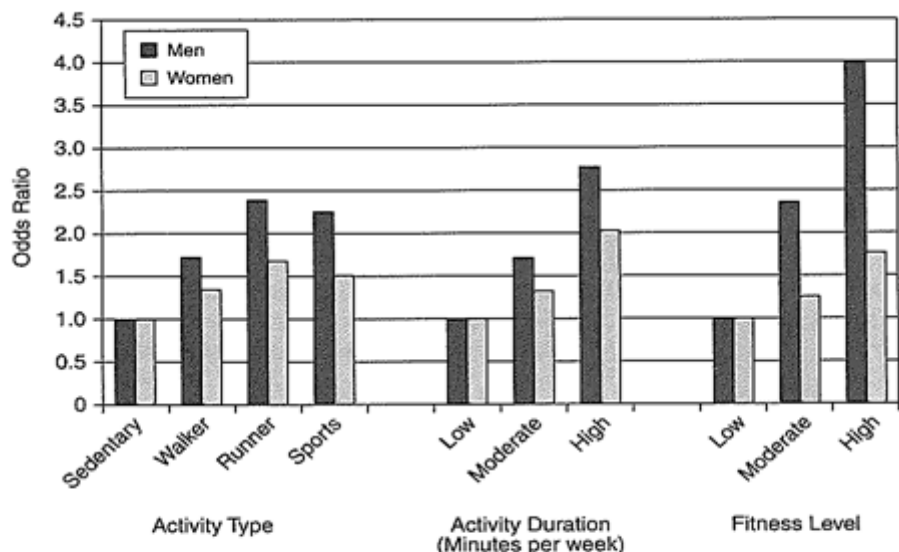


Figure 14.1 The dose-response relationship between type and duration of physical activity, cardiorespiratory fitness, and activity-related musculoskeletal injuries among adult men and women. All odds ratios are adjusted for age, body mass index, previous injury, and participation in weight training, stretching, and calisthenic exercises at least twice a week. (Adapted from Hootman et al., 2000.)

# 運動量と感染症および免疫機能との関係 (概念図)

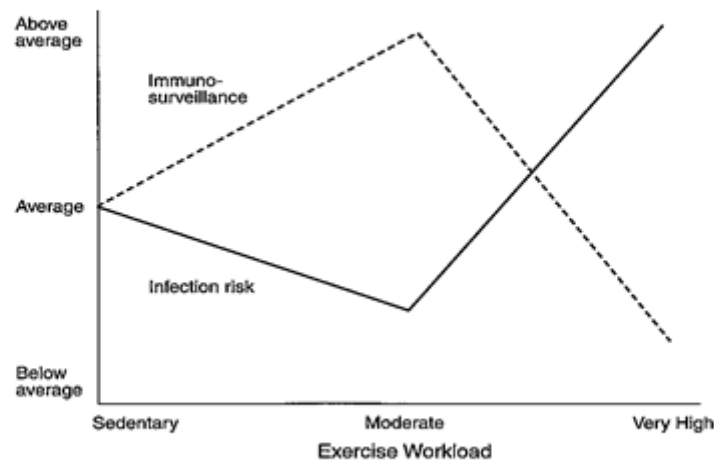
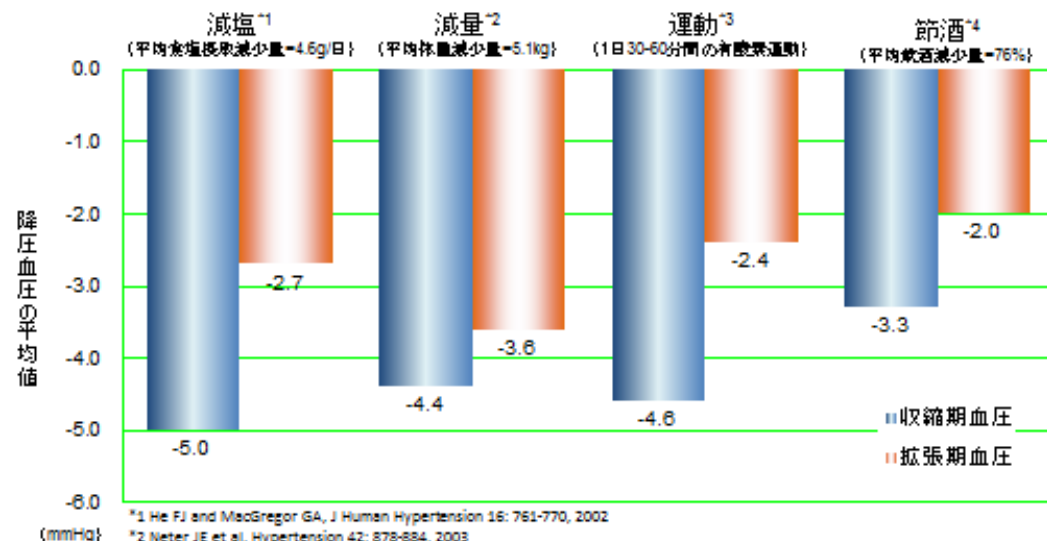


Figure 4.1 Dose-response curves for infection risk and immune function in relation to physical activity levels. (From Nieman 2000, with permission.)

# 生活習慣改善による降圧の程度の比較 (メタ解析)



<sup>1</sup> He FJ and MacGregor GA, J Human Hypertension 16: 761-770, 2002  
<sup>2</sup> Neter JE et al. Hypertension 42: 878-884, 2003  
<sup>3</sup> Dickinson HO et al. J Hypertens 24: 215-233  
<sup>4</sup> Xin X et al. Hypertension 38:1112-1117, 2001

# Sedentary death syndrome

1. 狭心症、心臓発作(冠状動脈疾患)
2. 関節炎による痛み
3. 不整脈
4. 乳がん
5. 結腸がん
6. うっ血性心不全
7. うつ病
8. 消化器疾患
9. 胆石
10. 高トリグリセリド血症
11. 高コレステロール血症
12. 高血圧症
13. 認知機能の低下
14. 低HDLコレステロール血症
15. 更年期の様々な症状
16. 肥満
17. 骨粗鬆症
18. 膵臓がん
19. 末梢血管疾患
20. 身体的虚弱
21. 早世
22. 前立腺がん
23. 呼吸器障害
24. 睡眠時無呼吸
25. 脳卒中
26. 2型糖尿病



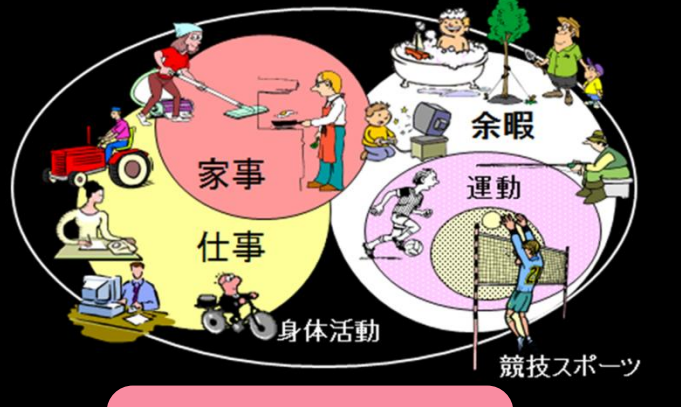
Therefore, given these facts, F.W. Booth et al, 2002 coined the phrase:

*Sedentary Death Syndrome (SeDS)*

*to categorize the emerging entity of sedentary lifestyle-mediated disorders that ultimately result in increased mortality.*

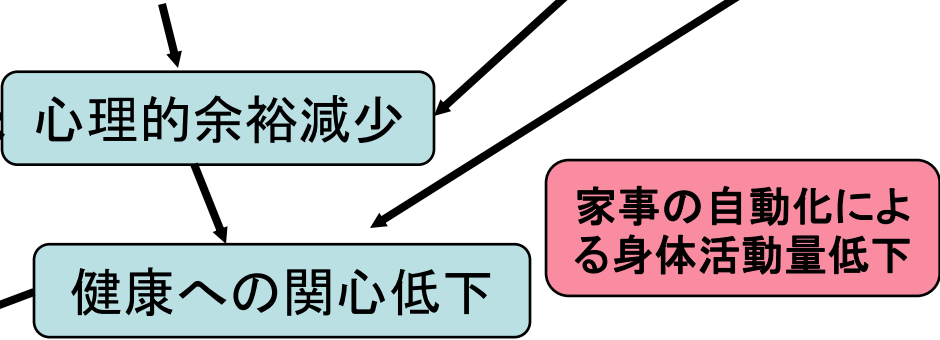
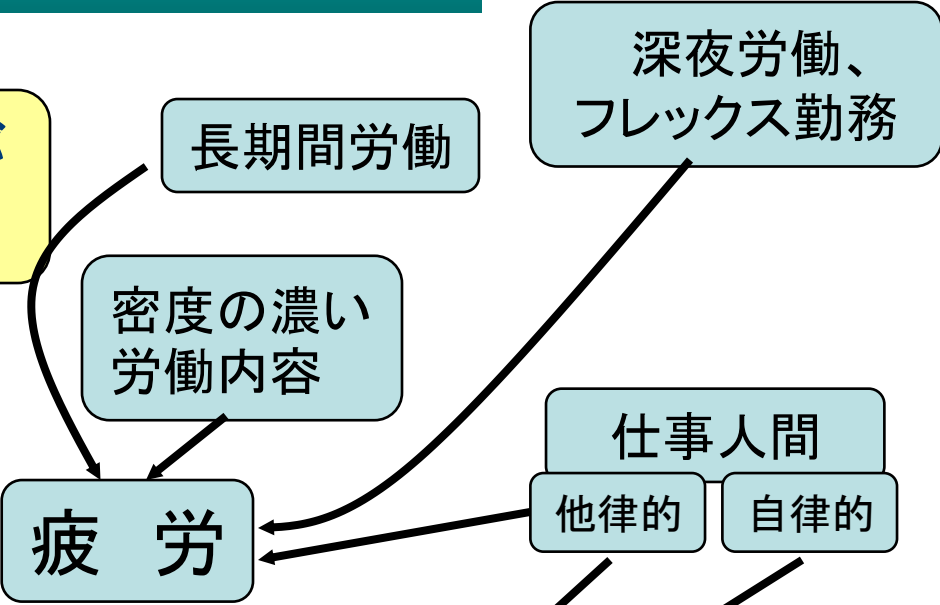
Weak skeletal muscles, low bone density, hyperglycemia, glucosuria, low serum, HDL, obesity, low physical endurance, and resting tachycardia are a set or group of symptoms that together characterize SeDS.

身体活動(Physical Activity)



# 身体活動不足の背景

機械化・IT化が進む労働環境



- 運動は面倒 (Exercise is a hassle)
- 運動は危険 (Exercise is dangerous)
- 運動はしんどい (Exercise is tiring)
- 運動は観るもの (Exercise is something to watch)

労働による身体活動量低下



移動手段の変化と座位状態の時間の増加

余暇時間のインターネット利用、室内ゲーム機の利用時間およびテレビ・ビデオの視聴時間の増加

余暇の身体活動量低下

余暇時間が持てない

運動不足の自覚なし

家事の自動化による身体活動量低下



# 運動習慣の定着を左右する要因

## 健康状態

- 健康人: **勧告**  
(健康増進、疾病予防)
  - 幼年期、少年期、青年期
  - 壮年期、中年期
  - 老年期
- 半健康人: **指導**  
(健康度改善、疾病予防)
- 有病者: **処方**  
(機能改善、疾病回復)
- 障害者: **指導・処方**  
(機能改善、疾病予防)

## 運動内容

- 運動の種類
  - 有酸素運動
  - 筋力運動
  - 柔軟運動
- 運動強度
  - 低強度
  - 中強度
  - 高強度
- 運動時間
- 頻度
- 組合せ
- スケジュール等

## 内的要因

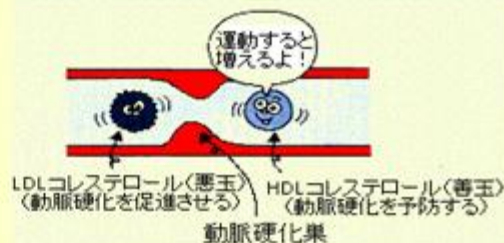
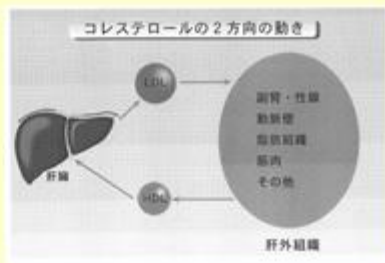
- 運動の目的
  - 楽しみ
  - 健康増進・疾病予防
  - 美容
  - 記録達成
- 運動に対するイメージ・意欲
  - 否定的
  - 肯定的
- 行動変容ステージ
  - 無関心期
  - 関心期
  - 準備期
  - 実行期
  - 維持期
- 運動の知識

## 外的要因

- 日常活動の内訳
  - 余暇時間
  - 仕事時間
  - 移動時間
  - 家事・介護の有無
  - 不活動時間
  - その他
- 交通や安全の要因
  - 交通機関の配置
  - 歩道整備の有無
  - 安心・安全な住環境
- 支援する環境要因
  - 運動施設の有無
- 支援する人的要因
  - 運動仲間
  - 配偶者・家族の有無
  - 同僚・隣人
  - 専門家の知人

## 運動は高脂血症を改善しますーその1

適度な強度の有酸素運動を長時間続けると体脂肪がエネルギー源として燃焼し、血液中の中性脂肪であるトリグリセライドも低下します。また、「善玉コレステロール」(HDLコレステロール)を増やす効果があるのは有名でしょう。他にも、運動にはさまざまなメカニズムで動脈硬化を防ぐ作用がありますからぜひとも生活習慣にしてください。



## 運動は他の生活習慣の改善にも役立ちます

運動の効用は、筋肉を動かして単にエネルギーを消費したり、筋肉を鍛えて体力を向上させることだけではありません。

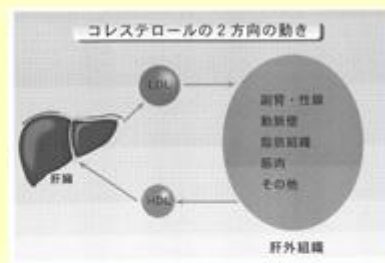
運動には、他の生活習慣に色々な面で影響を及ぼす効果があります。

たとえば、喫煙者が運動を行うと、煙に含まれる一酸化炭素が酸素の運搬をジャマして運動能力が低下します。すこしでもマシにしたいと思えば、禁煙の方がよいこととなります。また、運動を始めると精神的ストレスがうまく発散できるようになります。また、快適で安全な運動を行うために、食物の栄養面や食生活習慣にも関心が向くようになるでしょう。



## 運動は高脂血症を改善しますーその2

強すぎる運動はかえって、不整脈や狭心症発作を誘発する危険性があります。また、すでに虚血性心臓病(冠状動脈が狭くなり循環障害が起こっている病気)が潜んでいる場合がありますので、運動中に不快な胸痛や異和感を感じたら、かかりつけの医師に相談してください。



## 運動は明るい気分で取り組めます

ー積極的な働きかけとしての運動ー

健康のために生活習慣の改善を目指すとき、そのメッセージの多くは、「食べすぎるな」「甘いものは控える」「タバコは吸うな」「しょっぱいものはだめ」「酒は控える」などなど、禁止されたり規制されることが多いものです。

一方、運動については「積極的にやりましょう!」「爽快感がありますよ!」というような景気がよく明るいメッセージが多く、「前向きに取り組もう!」という気持ちにさせてくれます。



## 糖尿病治療に期待できる運動の効果

- 食事療法と運動療法の併用でエネルギー消費が増加する。
- 運動療法により脂肪の減少(特に内臓脂肪)と除脂肪量の増加が出来る。
- インスリン感受性や高インスリン血症・糖及び脂質代謝を改善する。
- 運動による充実感や不安やうつ状態を改善する精神的効果が得られる。
- 乳酸抵抗性が向上し、より強い運動が可能になる。
- 心肺機能の改善によって同一運動に対して心拍数の減少や血圧の下降が生じ、より楽に運動が可能になる。
- 運動継続により最大酸素摂取量が増加し、持久力が向上する。
- 運動中の呼吸困難感や不安感が改善し日常生活活動の拡大やQOLの改善が期待できる。
- 運動誘発性喘息が起こりにくくなる。

大蔵、田中らの報告(日本肥満学会誌第6巻第2号に掲載)では有酸素運動が皮下脂肪より内臓脂肪を特異的に減少させること、さらに食事療法に比べ約2倍の効率で内臓脂肪を減少させることが証明されています。

## 高血圧に対する運動療法

**運動種目:**ウォーキング(速歩)、ジョギング、水泳、自転車、その他レクリエーションスポーツなどの有酸素運動。

**運動時間・頻度:**1週間に4-5回、少なくとも1回に30-60分間、あるいは、1週間にほぼ毎日、1回に30分間の運動。

**運動強度:**低・中強度の運動は収縮期血圧の上昇はわずかであるのに対して、高強度の運動は血圧上昇が著明であるため、中等度「ややきつい」と感じる程度の運動強度(心拍数が100-120拍/分、最大酸素摂取量の50%程度)。

## 糖尿病に対する運動療法

**運動種目:**全身の大きな筋を使用するウォーキング(速歩)、ジョギング、水泳、自転車などの有酸素運動。

**運動時間:**運動の開始初期には、エネルギー源として主に筋グリコーゲンが利用されるが、運動開始10分後以降では血中の糖、15分後以降では遊離脂肪酸(FFA)も利用するため、1回の運動継続時間は20分以上が望ましい。

**運動強度:**エネルギー源として糖と遊離脂肪酸の両方が利用される中等度「ややきつい」と感じる程度の運動強度(心拍数が100~120拍/分、最大酸素摂取量の40~60%)あるいはそれ以下の強度。

**運動頻度:**糖の処理能力を高め、運動後、約12-72時間持続させることにより、血糖値を低下改善させるため、運動はできれば毎日、少なくとも1週間のうち3日以上行うこと。特に食後1時間後に行うと食後の高血糖状態が抑制される。1週間に合計150分以上の運動を行うと効果的だといわれている。

## 動脈硬化性疾患予防に有効な運動とは

**運動種目:**ウォーキング(速歩)、ジョギング、水泳、自転車、社交ダンスなどの有酸素運動。

**運動時間・頻度:**できれば毎日、1日30-60分間、あるいは、1週間で合計180分以上の運動。

**運動強度:**最大酸素摂取量の50%程度、中等度「ややきつい」と感じる程度であり、心拍数が安静時の1.5倍程度(100-120拍/分)の運動強度。

血中脂質レベルは、一回の運動では影響を受けず、数ヶ月以上の長期的な療法が望ましい。