

-健康科学-

-前期中間-

目次

1	健康とは	3
1.1	健康の概念の変遷	3
1.2	健康状態の評価	3
1.2.1	個人における健康状態の評価	3
1.2.2	集団における健康状態の評価	3
2	生活習慣病	4
2.1	死因別死亡率	4
2.2	生活習慣病	4
2.2.1	現代の若年者における生活習慣の問題点 [1]	4
2.2.2	健康の3要素	4
3	生活習慣病とメタボリックシンドローム	5
3.1	糖尿病と高血圧症	5
3.1.1	糖尿病とは	5
3.1.2	糖尿病の分類	5
3.1.3	合併症	5
3.1.4	高血圧症	6
3.1.5	糖尿病と高血圧症の原因	6
3.2	メタボリックシンドローム	7
3.2.1	メタボリックシンドロームとは	7
3.2.2	メタボリックシンドロームの診断基準	7
4	肥満と身体組成	8
4.1	肥満とは	8
4.1.1	肥満とその判定	8
4.1.2	肥満の種類	8
4.1.3	体格指数	8
4.2	身体組成	9
4.2.1	身体組成	9
4.2.2	身体組成の測定法	9
5	運動とエネルギー代謝	10
5.1	エネルギー収支バランスと体重変化	10
5.2	エネルギー代謝の基礎	10
5.3	エネルギー消費量の計算	11

5.4	運動強度とエネルギー源	11
6	健康づくり施策	12
6.1	これまでの健康政策の流れ	12
6.1.1	第1次国民健康づくり対策	12
6.1.2	第2次国民健康づくり対策	12
6.1.3	第3次国民健康づくり対策	12
6.1.4	2002年	12
6.2	受動喫煙	13
6.3	運動習慣	13
6.3.1	身体活動	13
6.4	第4次国民健康づくり対策	13
7	運動と呼吸循環系	14
7.1	呼吸循環系の概略	14
7.2	運動トレーニングによる呼吸循環系の適応	14
8	筋・神経系の基礎知識	15
8.1	筋肉	15
8.1.1	筋肉の分類	15
8.1.2	筋の構造	15
8.2	筋肉の動き	15

1 健康とは

1.1 健康の概念の変遷

- 古代エジプト時代… 健康は自然や神によってもたらされるものと考えられ、病の回復には宗教的儀式や呪術などに頼っていました。
- ギリシャ時代… 生活環境を適切に保つことによって病気からの回復や健康の保持が出来るといった、健康を科学的に捉える考え方が広まりました。
- 16~20世紀… 自然科学を中心とした医学が飛躍的に進歩し、病気の回復や予防に大きく貢献しました。また、様々な薬剤が開発され、疫病が減少しています。身体的に病気ではないことが健康である、と考えられていました。

世界保健機関 (WHO) による健康の定義… 健康とは、身体的、精神的、そして社会的に完全に良好な状態で、単に病気や虚弱だけではない。

1.2 健康状態の評価

1.2.1 個人における健康状態の評価

- 健康診断… 診察や各種の検査によって健康状態を評価します。労働安全衛生法では、労働者に対して定期的に健康診断を実施するよう義務付けられています。
- 運動負荷試験… 健康状態に深く関わる全身の持久力を評価する方法です。エアロバイクなどを用いた運動を行い、その際の整理指標 (呼吸や血圧など) を測定します。
- セルフモニタリング… 日常的に体重や血圧、脈拍などを測ることです。ちなみに、体重は朝に測るのが一番いいらしいです。

1.2.2 集団における健康状態の評価

- 平均寿命… 平均してあと何年生きられるかという指標を**平均余命**といい、生まれた時 (0歳) の平均余命を平均寿命といいます。これは、集団の健康状態を総合的に表す指標になります。
- 健康寿命… 平均寿命の年数から寝たきりや介護状態の期間を差し引いたものです。日常生活に制限のない期間を示します。生活の質 (QOL) を重視する考え方から生まれました。

今後の課題は、健康寿命を伸ばし、平均寿命との差を縮めることです。

2 生活習慣病

2.1 死因別死亡率

死因別死亡率の上位5つのうち、肺炎と不慮の事故を除いた3つは全て生活習慣病です。疾病構造の変化…1900年代前半は、死因の多くは感染症でした。しかし最近では、生活習慣病の割合が高くなってきました。

2.2 生活習慣病

生活習慣病…食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒などの生活習慣が、その発症及び進行に関与する疾患群のことです。例えば、心疾患や糖尿病、骨粗鬆症などです。

40歳から74歳の男性では、およそ2人に1人がメタボが強く疑われるまたはメタボ予備軍です。一方女性では、その割合が5人に1人まで減少します。また、沖縄県に関しては、男女共に全年代で全国平均より割合が高いです。

2.2.1 現代の若年者における生活習慣の問題点 [1]

- 色改善について、男性20代、30代では肥満者の割合が増加している。20代の男女共に志望摂取が多く、野菜摂取量が極めて少なく、朝食の欠食率も高くなっている。体重をコントロールする人の割合も最も少ない。
- 身体活動については減少している。
- 休養…心の健康づくりについては20代から40代の自殺者が増加しており、20代の睡眠量が十分に確保されない可能性がある。
- 喫煙については20代、30代女性は減少傾向にない。
- 節度ある飲酒への理解は女性で改善傾向にない。
- 糖尿病・高血圧症…脂質異常症が懸念されている。概して、20代は他の年代に比べ、生活習慣病、メタボリックシンドロームへの理解が乏しく、20代における健康日本21への取り組みの遅れも目立っている。

2.2.2 健康の3要素

- 運動
- 栄養
- 休養

3 生活習慣病とメタボリックシンドローム

3.1 糖尿病と高血圧症

3.1.1 糖尿病とは

糖尿病 … インスリンの分泌や作用が低下し、高血糖状態が慢性的に続く疾患です。

インスリン … 血糖を下げる唯一のホルモンです。膵臓から ランゲルハンス島β細胞 から分泌され、このホルモンによって血中の糖分が内臓や筋肉などへ取り込まれることで、血糖が一定に保たれています。

また、血糖値を上げるホルモンとしては、グルカゴン、アドレナリン、成長ホルモンなどがあります。

3.1.2 糖尿病の分類

1型糖尿病 … 膵臓のランゲルハンス島β細胞が破壊されて発症します。インスリンが分泌できないため、インスリン注射が必要です。症状が突然現れるのが特徴です。

2型糖尿病 … 肥満や過食が原因インスリンの作用や分泌能が低下して発症します。日本の糖尿病患者の約99%を2型糖尿病が占めます。

3.1.3 合併症

糖尿病は合併症を引き起こしやすく、特に以下の3つは3大合併症と呼ばれています。

- 網膜症
- 腎症
- 神経障害

3.1.4 高血圧症

高血圧症… 収縮期血圧は 140mmHg 以上, または拡張期血圧が 90mmHg 以上の状態です。高血圧状態を長期間放置すると動脈硬化をまねき, 脳血管疾患や心疾患, 腎疾患など多くの疾病を引き起こしやすくなります。

血圧… 血液が血管壁を垂直に押す力のことです。心臓が収縮して血液を送り出すときの血圧が収縮期血圧, 心臓が血液を送り終えて拡張するときの血圧が拡張期血圧です。

3.1.5 糖尿病と高血圧症の原因

- 運動不足
- 飲み過ぎ食べ過ぎ
- 肥満
- 精神的ストレス
- 遺伝的要因
- 食塩のとりすぎ (高血圧症のみ)

3.2 メタボリックシンドローム

3.2.1 メタボリックシンドロームとは

メタボリックシンドローム… 内臓脂肪蓄積を基板とし、高血糖、高血圧、脂質異常などが個人に合併する、心血管疾患が発症しやすい状態のことです。危険因子が複数重なると、心血管疾患の発生率が増加します。

3.2.2 メタボリックシンドロームの診断基準

1つ目は、以下のようなものです。

内臓脂肪の蓄積
↓はい
低 HDL コレステロール血症または高トリグリセリド血症
高血圧
高血糖
↓いずれか2つに該当
メタボリックシンドローム

2つ目は、以下のようなものです。

- 内臓脂肪の蓄積… 男性 85cm 以上, 女性 90cm 以上
- 空腹時血糖値… 110mg/dL 以上
- 収縮期血圧… 130mmHg 以上
- 拡張期血圧… 85mmHg 以上
- 中性脂肪… 150mg/dL 以上
- HDL コレステロール… 40mg/dL 以上

HDL コレステロール… 血中の余分なコレステロールを肝臓に戻す役割があります。また、全身に運ぶ役割を持つは LDL コレステロールです。

内臓脂肪面積が 100cm² を超えると、高血糖、高血圧、脂質異常などの合併が多くなります。また、統計の結果、腹囲から内臓脂肪面積をある程度推定できるとされています。

アディポサイトカイン… 脂肪細胞から分泌される生理活性物質の総称で、生活習慣病にも深く関わってきます。善玉と悪玉の2種類がありますが、内臓脂肪が蓄積すると善玉が減って悪玉が増えます。

上腕-足首間脈波伝搬速度… baPWV とも呼ばれます。血管の硬化度を測る指標となり、これが速いと硬く、遅いと柔らかいです。

4 肥満と身体組成

4.1 肥満とは

4.1.1 肥満とその判定

肥満… 身体に体脂肪が過剰に蓄積した状態を指します。単に重いだけでは肥満ではないので、注意して下さい。

肥満の判定… BMI が 25 以上だと肥満だと判定されます。ただし、海外では 30 以上が肥満とされています。

肥満の遺伝… BMI の相関係数は、

- 一卵性双生児 … 0.74
- 二卵性双生児 … 0.32
- 兄弟 … 0.25
- 夫婦 … 0.19
- 養子 … 0.06

4.1.2 肥満の種類

内臓脂肪型肥満… 内臓脂肪が多く、上半身が太ります。男性に多いです。以下の様な特徴があります。

- 増えやすく減りやすい
- 外からはつまめない
- アディポサイトカインを分泌する

皮下脂肪型肥満… 皮下脂肪が多く、下半身が太ります。女性に多いです。以下の様な特徴があります。

- 増えにくく減りにくい
- 外からつまめる
- 体温の保持やクッションの役割をする。

4.1.3 体格指数

体格指数… 肥満の指標となる指数です。Body Mass Index を略して、BMI といわれることが多いです。

体格指数 (BMI) の求め方… $BMI = \text{体重 (kg)} \div \text{身長 (m)}^2$

標準体重… BMI が 22 になる体重がその身長標準体重です。理想体重ともいいます。

4.2 身体組成

4.2.1 身体組成

BMI は見かけの指数であり、体の中身 (どれくらい筋肉や脂肪があるか) は考慮されていません。

身体組成… 身体の成分組成のことで、最も基本的な分け方は、身体内の脂肪量 (体脂肪量) とそれ以外 (除脂肪量) に分けるものです。

LBM… 除脂肪量のことで、筋肉、骨、臓器などの総量です。これの変化は主に筋肉量の変化です。

4.2.2 身体組成の測定法

身体密度法… 身体の体積を測定し、身体密度を算出することで、体脂肪を推定する方法です。推定式に年齢、性別、人種などが考慮されていないことが問題点です。

ブローゼックの推定式… 体脂肪率 (%) = $457 \div$ 身体密度 - 414

水中体重秤量法… アルキメデスの原理を利用して、空気中の体重と水中での体重から体積を算出する方法です。

空気置換法… 装置の中で座り、空気の圧力変化を測定することで、体重を算出する方法です。

二重エネルギー X 線吸収法… DXA 法ともよばれます。2種類の波長の X 線を身体に照射し、それらが組織を通る際の減衰率を測定し、書く組織の組成を推定する方法です。測定精度が高く、現在ではゴールドスタンダードとされています。

生体電気抵抗法… インピーダンス法ともいいます。微弱な電流を身体に流すことで、電気抵抗値から身体の水分量を推定し、身体組成を把握する方法です。コストが小さく短時間で測定できますが、必ずしも測定精度が高いわけではありません。

5 運動とエネルギー代謝

5.1 エネルギー収支バランスと体重変化

エネルギー摂取量 = エネルギー消費量 → 体重変化なし

エネルギー摂取量 > エネルギー消費量 → 体重増加

エネルギー摂取量 < エネルギー消費量 → 体重減少

基礎代謝量… 生命維持のために消費される、必要最小限のエネルギー代謝量です。要は 何もしなくても消費されるエネルギー のことです。基礎代謝基準値と体重から決まります。

身体活動レベル… 文字通りです。1.5 程度だと低い、1.75 程度だと普通、2.00 程度だと高いとされています。

5.2 エネルギー代謝の基礎



エネルギーは ATP の分解から生じます。

ミトコンドリアでの ATP 産生… ミトコンドリアは、等質、脂質、酸素から ATP を産生します。この内、糖質と脂質がエネルギー源です。糖質は血中グルコースやグリコーゲンとして、脂質は血中脂肪酸や中性脂肪として蓄えられています。

表 1: 各臓器のエネルギー消費量

臓器	パーセンテージ
筋肉	22%
肝臓	21%
脳	20%
心臓	9%
腎臓	8%
その他	20%

5.3 エネルギー消費量の計算

メタボリックチャンバー法… 特殊な装置の組み込まれた部屋で生活し、放熱量からエネルギー消費量を算出する方法です。

ダグラスバッグ法… 呼気からエネルギー消費量を算出する方法です。

酸素摂取量からエネルギー消費量を求める方法もあります。酸素消費量 1ℓあたり、約 5[kcal] 消費されるため、1分間あたりの酸素摂取量と酸素消費時間が分かれば、それらを掛けて計算ができます。

走行時のエネルギー消費量… 体重 (kg) × 走行距離 (km) = 消費量 (kcal) です。

5.4 運動強度とエネルギー源

運動強度によって、消費エネルギーに占めるエネルギー源の割合は変化します。

例えば、MAX の 25% 程度の軽い運動であれば、大部分は血中脂肪酸です。65% になると筋肉中性脂肪や筋グリコーゲンが増え始め、85% になると第部分を筋グリコーゲンが占め、脂質の割合と量は減ってきます。

以上のことから、運動強度が高くなると、糖質からのエネルギー供給が中心になる ことが分かります。

ミトコンドリアへのエネルギー源の供給… 糖質は使いやすいのですが、貯めるのに適していません。一方、脂質は貯めるのに適していますが、使うのに手間がかかります。そのため、普段は貯めるのに適した脂肪から、激しい運動をする際には糖質から供給を得ています。

6 健康づくり施策

6.1 これまでの健康政策の流れ

6.1.1 第1次国民健康づくり対策

- 健康診断の充実
- 市町村保健センター等の設備
- 保健師, 栄養士等マンパワーの確保

6.1.2 第2次国民健康づくり対策

→ アクティブ80ヘルスプランという通称があります。
運動習慣の普及に充填を置いた対策が主で、

- 運動指針の策定
- 健康増進施設の推進
- 運動指導者の養成

などがあります。

6.1.3 第3次国民健康づくり対策

→ 健康日本21という通称があります。

- 健康づくり支援のための環境整備
- 目標値の設定と評価
- 多様な実施主体による連携の取れた効果的な運動の推進

6.1.4 2002年

健康増進法… 自分の健康状態を自覚し、健康増進に務めることは国民の責務であり、国、地域、地方公共団体、企業等はその努力を支援する責務がある、とするものです。分かりやすく言えば、健康なのは義務なんです。

Citizen, are you health?

市民, あなたは健康ですか?

6.2 受動喫煙

受動喫煙… タバコの副流煙を吸ってしまうことです。副流煙は燃焼温度が低く有害物質が残ってしまうため、より有害になっています。日本では、分煙（レストランの喫煙席、禁煙席など）が進んでいましたが、あまり効果が無いことが分かり、現在では全席禁煙も進んでいます。

6.3 運動習慣

日常生活での歩数は減少傾向にあり、男性が7074歩、女性で6006歩まで減っています（2008年現在）。一方、運動習慣のある人は増加傾向にあり、2003年から2012年までの約10年間で、男性が7.2%、女性が4.1%増加しています。

運動習慣のある人…1回30分以上の運動を週2回以上実施していて、なおかつそれを1年以上継続している人のことです。

6.3.1 身体活動

身体活動… 安静時より多くのエネルギーを消費する全ての活動です。通学やランニングなどが含まれます。

運動… 身体活動のうち、健康増進や体力向上などの目的があり、計画的・意図的に実施する活動のことです。ウォーキング、筋トレなどがあります。

生活活動… 身体活動のうち、運動以外の活動です。買い物、掃除、階段昇降などがあります。

6.4 第4次国民健康づくり対策

→ 健康日本21(第2次)

基本方針は以下の通りです。

1. 健康寿命の延伸と健康格差の縮小
2. 生活習慣病の発症予防と重症化予防の徹底
3. 社会生活を営むために必要な機能の維持・向上
4. 健康を支え、守るための社会環境の整備
5. 栄養・食生活、身体活動・運動、休養、飲酒、喫煙及び歯・口腔の健康に関する生活習慣及び社会環境の改善

健康づくりのための身体活動基準2013…18歳から64歳の場合、以下の条件があります。

- 3メッツ以上の強度の身体活動を毎日60分
- 3メッツ以上の運動を毎週60分

メッツ… 身体活動の強度を表す指標です。運動時のエネルギー消費量が、安静時のエネルギー消費量の何倍にあたるか、というのを示します。

7 運動と呼吸循環系

7.1 呼吸循環系の概略

動脈 … 心臓から各組織に行く血管のことです。

静脈 … 各組織から心臓に戻ってくる血管のことです。

動脈血 … 酸素を多量に含む血液のことです。肺静脈には動脈血が流れています。

静脈血 … 酸素が少ない血液のことです。肺動脈には静脈血が流れています。

呼吸筋 … 呼吸する時に動く筋肉のことで、横隔膜などがあります。

肺胞 … 肺を構成する器官で、毛細血管に繋がっています。全部合わせると、成人1人あたりテニスコートの半分くらいの表面積があります。

ガス交換 … 肺胞と血液の間で、二酸化炭素と酸素の交換が起こります。

換気性閾値 … 呼吸量と運動負荷の相関関係を示したグラフは、あるところで変曲点があります。このときの呼吸量が換気性閾値です。これを超えるような運動をしていると呼吸器が鍛えられます。

動脈血酸素飽和度 … 生体内の酸素状況の指標です。血中のヘモグロビンのうち何%が酸素と結びついているかを示し、平地では97%ほどです。

心拍出量 … 1分間にどれだけの血液を拍出するかを表します。一般には5[L]ほどです。

運動時の血流変化 … 内臓の血流が少なくなり、活動筋への配分が多くなります。

血流再配分 … 運動などによって血流の配分が変わることです。

筋ポンプ … ふくらはぎにはポンプ作用があり、足に流れる血液を上を押し上げるはたらきがあります。立って運動しているときは、

- 心臓のポンプ 7割
- 筋ポンプ 3割

の割合で拍出されています。

7.2 運動トレーニングによる呼吸循環系の適応

- 全身性の適応: VO_{2max} の増加
- 心臓の適応: 心臓の肥大 (スポーツ心臓)
- 血管の適応: 血管径の増大

8 筋・神経系の基礎知識

8.1 筋肉

8.1.1 筋肉の分類

骨格筋… 骨格を動かす筋肉で、単に筋肉といえばこれを指します。

心筋… 心臓を構成する筋肉です。

平滑筋… 主に消化管と血管壁にある筋肉で、蠕動運動や血管系の調節を行います。

8.1.2 筋の構造

腱… 筋肉と骨を繋ぐ組織で、アキレス腱が有名です。

筋線維… 筋肉を構成する線維です。筋肉はこれが束になってできています。

- **遅筋線維**… 収縮速度が遅く、疲労しにくいです。長距離走で使われます。
- **速筋線維**… 収縮速度が速く、疲労しやすいです。短距離走で使われます。

筋線維組成… 筋全体に占める遅筋線維と速筋線維の割合のことです。一般人の場合およそ1:1で、一流のスポーツ選手はその競技特性に合った組成になっています。ただし、筋線維組成は遺伝によって決まり、トレーニングによる変化はしません。競技特性による組成の偏りは、遺伝子レベルで合っていないといけないということを表しています。

線維と繊維… 前者は医学的、後者は生物学的な書き方です。一応どっちも合ってます。

8.2 筋肉の動き

筋収縮までの流れ

1. 大脳皮質から運動指令が出される
2. 脊髄の運動ニューロンが大脳皮質からのインパルスに反応して興奮する
3. その興奮が筋肉まで伝わり筋収縮が生じる

反応時間… 脳が認識してから筋肉が動くまでの時間です。一般に18歳から19歳がピークと言われています。また、0.1秒を切ることはないと言われ、フライングの判定にも使われたりします。

運動単位… 1つの運動ニューロンとそれが支配している筋線維群のことです。

神経支配比… 1つの運動ニューロンに支配されている筋線維の数で、眼球だと10~50、足の大筋群だと200~2000が一般的です。

参考文献

- [1] 健康日本 21 最終報告