

2020年度「するスポーツ演習」

運動プログラム作成 のための理論

1

運動プログラム作成のための理論

目次

1. 運動プログラムが必要な理由
2. 持久的運動
3. 筋力トレーニング
4. ストレッチング
5. 運動プログラムの作成条件

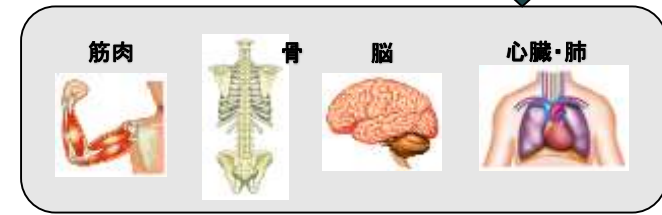
2

1. 運動プログラムが必要な理由

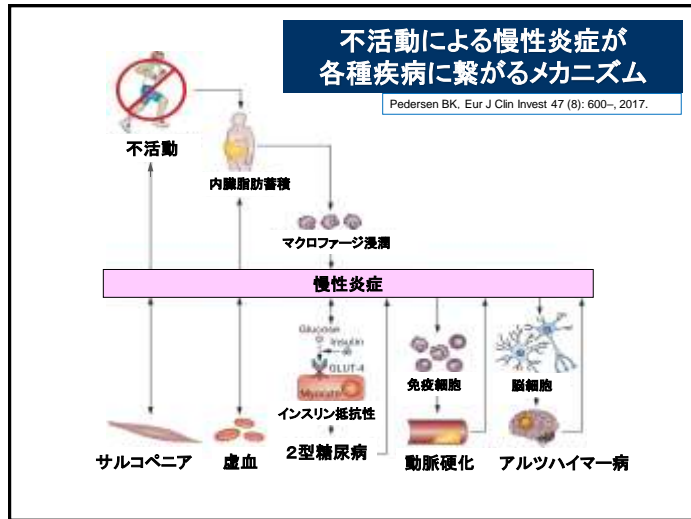
- 1) 不活動は病気の元凶
- 2) 日本人は不活動者割合が高い
- 3) 岡大生の部活・サークル所属者減少
- 4) 青年期の社会人は運動不足

3

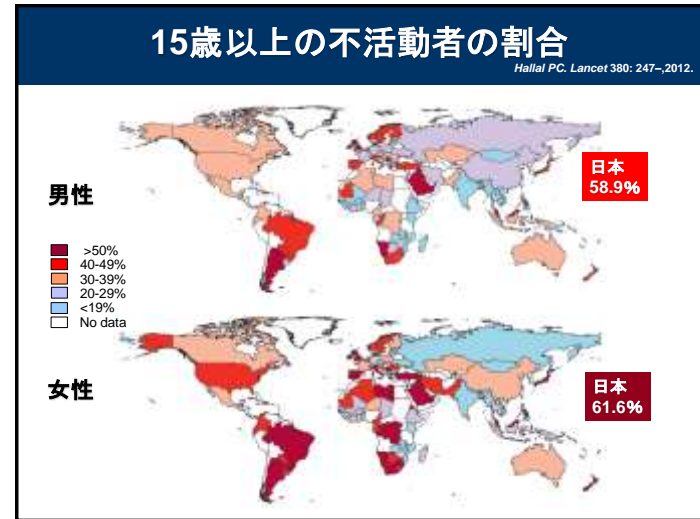
現代人は不活動に適応できるか



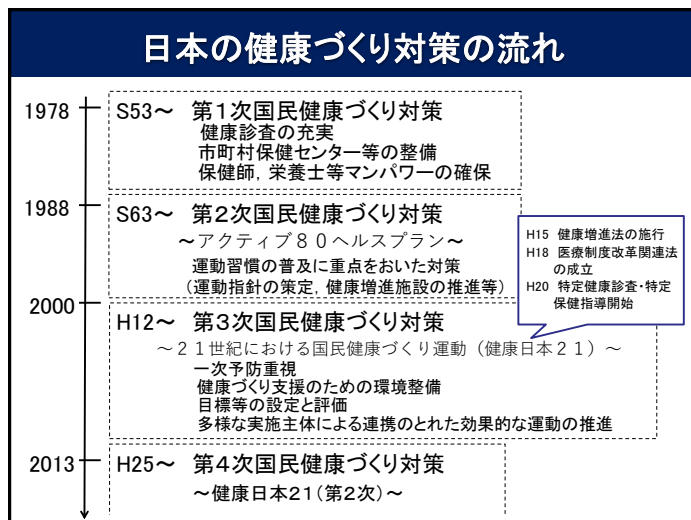
4



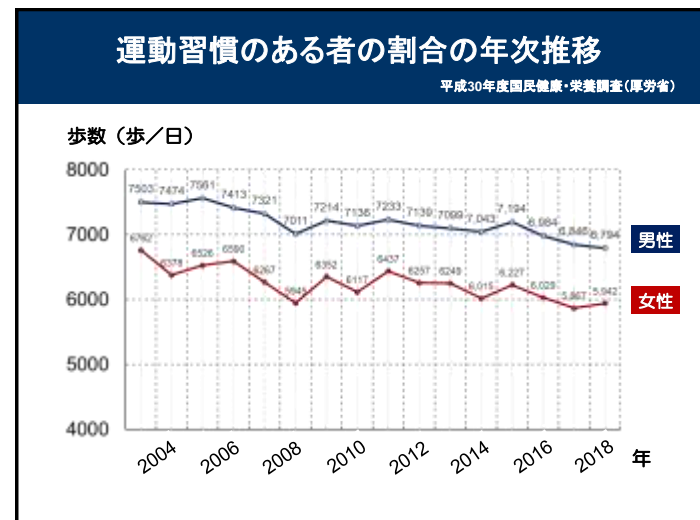
5



6



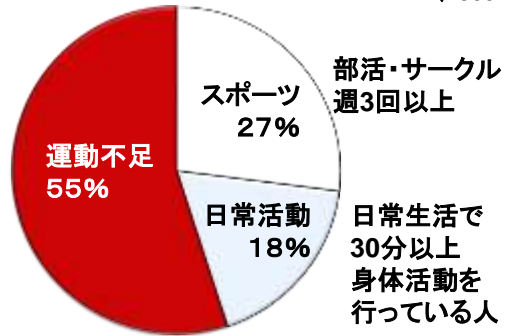
7



8

岡山大生のスポーツ実施状況

(2005年)

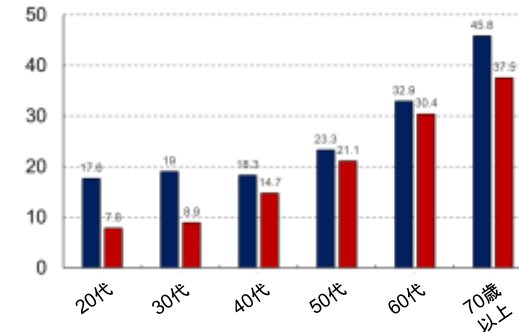


9

運動習慣者の割合

平成30年度国民健康・栄養調査(厚労省)

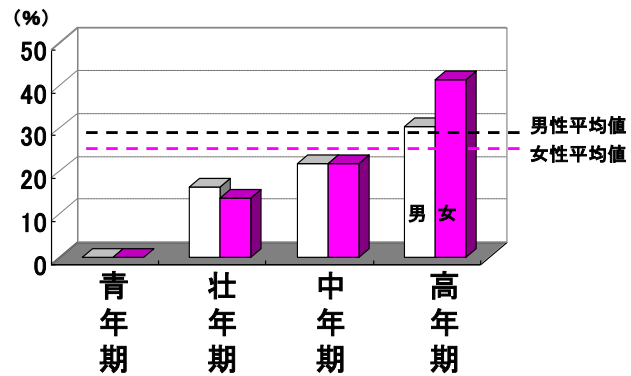
運動習慣者割合 (%)



10

岡山県のある町の運動習慣者の割合

Mori K, et al. 2010.



11

運動プログラム実践の必要性

スポーツ系の部活・サークル等に入っていない場合、どうしても運動不足になりやすい。そのような人はこれから学ぶ運動プログラム「持続的運動・筋力トレーニング・ストレッチング」を日常生活の中で実践できるようにしよう。

スポーツ系部活・サークルに入っている人も、現状は運動不足にならないとしても、3年生、4年生となると引退の時期を迎える。その時に気をつけないと運動不足となることが予想される。そこで、日常生活の中でできる運動を知って実践していると、スムーズな移行や対策が取れる。

社会人になると運動する時間がないと言われる。そのような時でも運動プログラムの知識と経験がきっと役立つと確信している。

12

参考文献

- Kraus H and Raab W 著, 広田公一, 石川 且訳: Hypokinetic disease, diseases produced by lack of exercise. 運動不足病—運動不足に起因する病気とその予防—. ベースボール・マガジン社, 1977.
- Pedersen BK: Anti-inflammatory effects of exercise: role in diabetes and cardiovascular disease. Eur J Clin Invest 47 (8): 600–611, 2017.
- Hallal PC, et al.: Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. Lancet 380: 247–257, 2012.
- Pedro FSM, et al.: Moderate-to-vigorous physical activity and all-cause mortality: do bouts matter?. J Am Heart Assoc 2018;7:e007678.
DOI: 10.1161/JAHA.117.007678.
- 厚生労働省: 平成30年度国民栄養調査結果の概要. 2018.
- Mori K, et al.: Relationship of psychological factors with physical activity stage of change in prime- and middle-aged Japanese. Acta Medica Okayama 63(2): 97-104, 2009.
- Lauderdale DS, et al.: Familial determinants of moderate and intense physical activity: a twin study. Med Sci Sports Exer. 29(8):1062-1068, 1997.

13

2. 持久的運動

- 1) 健康関連体力と持久的運動
- 2) 有酸素運動と高強度持久的運動の違い
- 3) あなたの有酸素運動の範囲
- 4) 高強度運動は身体に悪いか

14

健康関連 体力要素

運動

心肺持久力



持久的運動

筋力／筋持久力



筋力トレーニング

柔軟性



ストレッチング

身体組成



上記3運動・食事

15

2種類の運動方法

ライフスタイル方式

散歩・徒歩通学・自転車



着替えない

エクササイズ方式

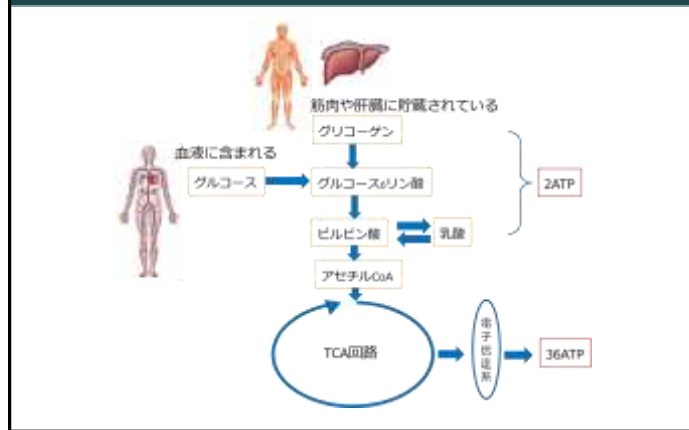
運動・スポーツ



着替える

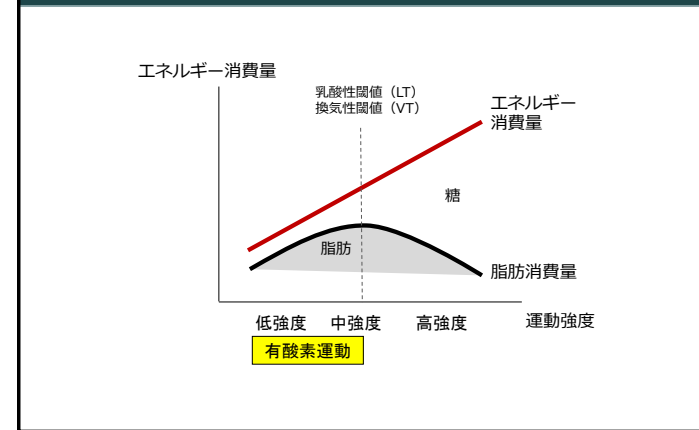
16

筋運動のエネルギー供給機構



17

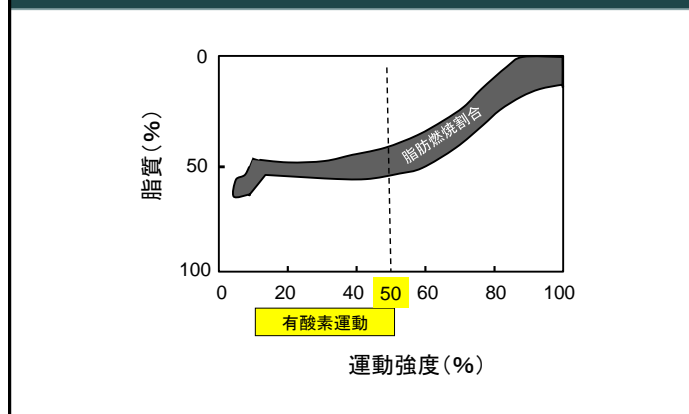
運動強度に対する糖と脂肪の利用



18

脂肪の燃焼割合

(オストランド運動生理学, 1976)



19

各種疾患のガイドラインによる運動指導内容

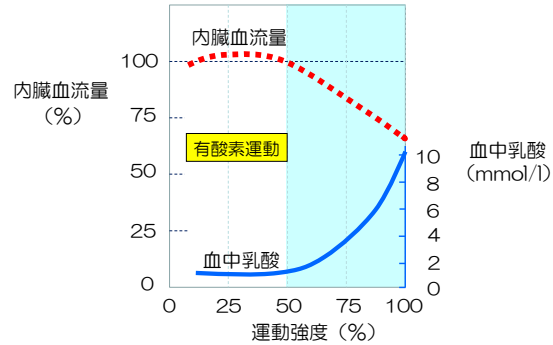
| | |
|----------------------------|--|
| 高血圧 (日本高血圧学会, 2009) | 有酸素運動(ウォーキングなど), 中等度強度 毎日30分以上 |
| 脂質異常症 (日本動脈硬化学会, 2008) | 有酸素運動: 平地早歩きなど 抵抗性運動: ウェイトトレーニングなど 最大酸素摂取量の50%・ややきつい程度 1日30分以上, 週3回以上 |
| 糖尿病 (日本糖尿病学会 2008-2009) | 有酸素運動とレジスタンス運動: 歩行・水泳・水中歩行 最大酸素摂取量の50%前後 週3回以上, 1回15~30分, 1日2回(1日1万歩) |
| 肥満症 (日本肥満学会 2006) | 有酸素運動(散歩など), 中等度以下の強度, 10~30分/日, 3回以上/週 |

20

高強度運動では体内が大きく変化する

有酸素運動ではストレスホルモン分泌変化がなく、体内の大きな変化はみられない。

高強度運動では、ストレスホルモンの分泌増加に伴って血管収縮、血圧上昇、内臓血流量の減少などが起こる。



21

有酸素運動の定義

アメリカスポーツ医学会 (ACSM 1998) の有酸素運動の定義は、下記の通りである。

1. 大筋群 (大腿部の筋・大臀筋・腹筋) を使用した全身運動
2. 10分以上続くリズムカルな運動
3. 「ややきつい」を上限とする低・中強度の持久的運動

1. テレビゲームやパチンコは、指・腕が中心の運動であるので対象外
2. ボウリングやヨガは1動作が10分以上続かず、リズムカルではなく断続的な運動であるので対象外
3. 軽い筋トレは「ややきつい」までに達していないが、持久的な運動ではないので対象外

したがって、有酸素運動はウォーキング、サイクリングを指し、体力が高い人はジョギングも含まれる

22

主観的運動強度 (RPE)

スケール

(岡山弁)

| スケール | 説明 | 岡山弁 | 有酸素運動 |
|------|---------|----------|-------|
| 6 | (安静) | | |
| 7 | 非常に楽である | ぼっころ やしい | |
| 8 | | | |
| 9 | かなり楽である | でえぶん やしい | |
| 10 | | | |
| 11 | 楽である | らくじゃ | |
| 12 | | | |
| 13 | ややきつい | ちいーと えれえ | |
| 14 | | | |
| 15 | きつい | えれえ | |
| 16 | | | |
| 17 | かなりきつい | でえぶん えれえ | |
| 18 | | | |
| 19 | 非常にきつい | ぼっころ えれえ | |
| 20 | (最大運動) | (もうおえん) | |

23

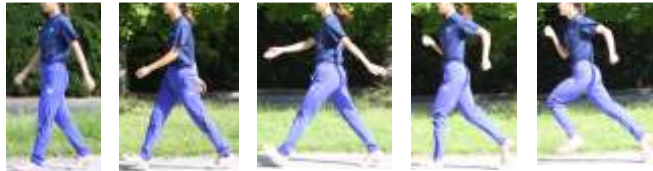
メッツのめやす

| | |
|---------|----------------|
| 1 メッツ | 安静 (座る) |
| 2 メッツ | ぶらぶら歩き |
| 3 メッツ | ふつう歩き |
| 4 メッツ | 少し速く歩く |
| 5 メッツ | 速歩き |
| 6 メッツ | ジョギング (ゆっくり走る) |
| 7 メッツ以上 | ランニング (走る) |

24

あなたの有酸素運動の上限はどれ

3メッツ 普通歩行
4メッツ やや速歩
5メッツ 速歩
6メッツ ジョギング
7メッツ ランニング

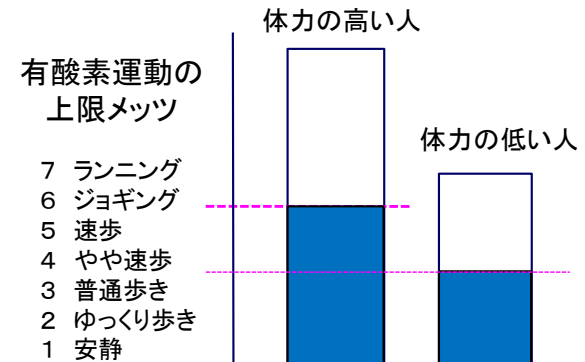


歩行・走行スピード



25

有酸素運動の上限が高い人と低い人



26

高強度運動は遺伝素因が関連か

(Lauderdale, MSSE 1997)

高強度運動

水泳
サイクリング
激しいスポーツ
ラケットスポーツ
ジョギング

中強度運動

中等度運動の指標
ウォーキング
バス停1個手前から歩く
ランチ後に歩く
駐車場まで歩く
車の代わりに歩く
階段を使う

0 1 2 3 4 5
オッズ比 (一卵性双生児/二卵性双生児) 3,344組

27

米国スポーツ医学会 (ACSM) の見解 (2001)

ACSMは「高強度運動は中強度運動（有酸素運動）に比べ疾病の予防や健康づくりに有効であるが、しかし運動実施者を増やすためには中強度運動を補完的に認めることにした」と記している。高強度運動にこだわる必要はない、といえる。運動をしないことが問題といえる。

28

参考文献

1. 八田秀雄：乳酸。講談社サイエンティフィック，2007.
2. Astrand P-O, Rodahl K. 朝比奈一男，浅野勝己訳：運動生理学，大修館書店，1982.
3. 勝田茂，征矢英昭編：運動生理学20講 第3版。朝倉書店，2015.
4. Borg G: Perceived exertion as an indicator of somatic stress. Scand J Rehab Med, 2:92-98, 1970.
5. American College of Sports Medicine: ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription/ 4th ed, Lippincott Williams & Wilkins. 2001.

29

3. 筋力トレーニング

- 1) 筋線維組成とトレーニング負荷
- 2) 食事と睡眠
- 3) 筋力トレーニングの留意点
- 4) ライフスタイル方式の筋力トレーニング

30

筋力トレーニングの2種類の仕方

ライフスタイル方式

自宅で気軽にできる
筋力トレーニング



エクササイズ方式

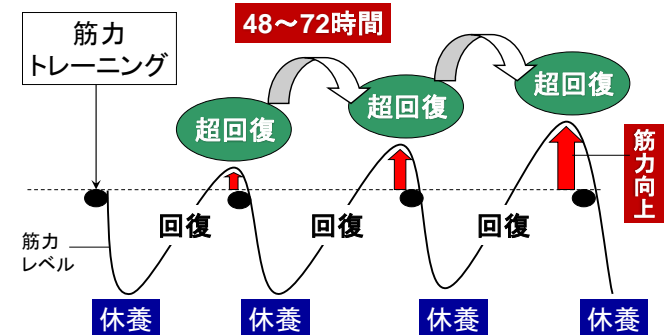
ジム・トレーニング場で行う
本格的な
筋力トレーニング



31

本格的筋力トレーニング頻度

エクササイズ
方式



32

| 筋トレの強度と効果 | | エクササイズ方式 (Ishii N 2002, 鈴木改変) | |
|-----------|------------|----------------------------------|----------------------|
| 目的 | 最大 反復回数 | 主観的強度 | 主な効果 |
| 筋力 向上 | 1 | 非常に重い | 筋力(神経系) |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| 筋 肥大 | 4 | かなり重い | 筋力 (形態的要因) 筋肥大 |
| | 5 | | |
| | 6 | 重い | |
| | 8 | | |
| | 9 | やや重い | |
| | 10~12 | | |
| 12~15 | 軽い | 筋持久力 | |
| 15~18 | | | |
| 18~20 | | | |
| 20~25 | | | |
| 30~ | | | 非常に軽い |

33

| 筋力トレーニングの傷害予防効果 | | エクササイズ方式 (有賀 2007) | |
|--|--|-----------------------|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 外部からの衝撃に対する耐性の向上 2. 関節の安定の改善 3. 姿勢の改善 4. 身体各部位の筋力バランスの調整 5. 負荷のかかりにくい安全な動作の習得 | | | |

34

| 筋力トレーニングの留意点 | | エクササイズ方式 | |
|---|--|----------|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 力を入れるときに, 息を吐く 2. フォームに気をつけて, 使う筋肉を意識する | | | |

35

| 要注意 | | エクササイズ方式 | |
|---|---|---|--|
| <p>力を入れるときに 息を吐く (息を止めない)</p> | | | |
|  |  |  | |
| ベンチプレス | スクワット | シットアップ | |

36

デッドリフト 要注意

エクササイズ方式

(石井 2009)

37

要注意

エクササイズ方式

腸腰筋

38

ライフスタイル方式の筋カトレーニング

かかとの上げ下ろし その場足踏み 縄跳び

39

自宅での筋カトレーニング

ライフスタイル方式

テレビのコマーシャルタイム、歯磨きタイム、勉強の合間に、簡単で効果的な筋トレを行おう。

「きつい」と感じたら、終わりにすることで、習慣化しよう。

歯磨きスクワット

40

簡易筋トレ:腕立て伏せ ライフスタイル 方式

強度:弱

ライフスタイル
方式

肩の筋トレにもなる

強度:強

ライフスタイル
方式

指立て伏せ 上体を左右に振る 足部分を高くすると
負荷強度が増す

41

簡易筋トレ:腹筋運動 ライフスタイル 方式

弱

ライフスタイル
方式

強

ライフスタイル
方式

42

簡易筋トレ:背筋運動 ライフスタイル 方式

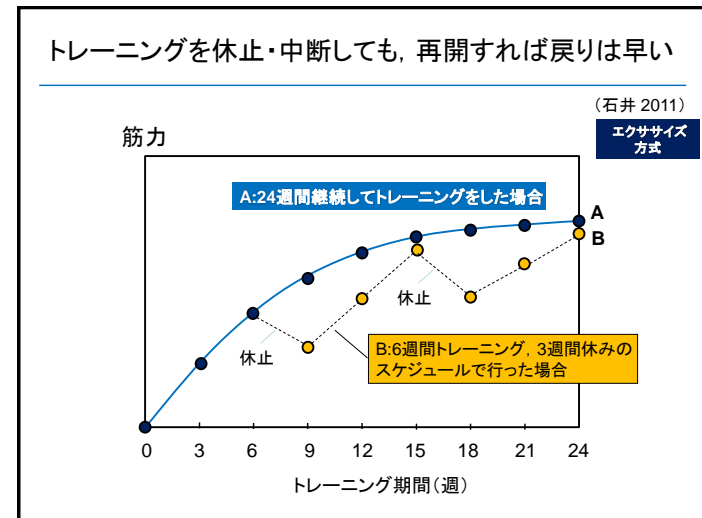
弱

ライフスタイル
方式

強

ライフスタイル
方式

43



44

おすすめ文献

- 1) 東京大学身体運動科学研究室編：教養としての身体運動・健康科学。東京大学出版会、2009。
- 2) 石井直方：筋肉まるわかり大事典。ベースボールマガジン社、2008。
- 3) 石井直方：トレーニング・メソッド。ベースボールマガジン社、2009。
- 4) 石井直方：筋肉革命 人生を楽しむ体のつくり方。講談社、2011。

45

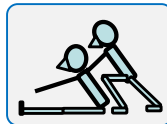
4. ストレッチング

- 1) ストレッチングの歴史
- 2) 長時間の静的ストレッチングは筋力低下
- 3) 静的・動的ストレッチングの使い分け
- 4) 静的ストレッチングの方法

46

ストレッチングの歴史

1975年に「ポプ・アンダーソンのストレッチング」が出版され、静的ストレッチングが世界中に広まった。当初は、筋を静的に伸ばす運動をストレッチャーやストレッチ体操と呼び、準備運動・整理運動として行われた。



当時の日本では、柔軟運動の前屈（右図）で後ろから無理矢理押すことで柔軟性が増すと指導をしていた。ところが、この柔軟運動は筋肉を傷めるとの報告も多く出されていた。そのような時に静的ストレッチングは導入され、安全なことから一気に普及した。反動をつけたことや無理矢理押すようなことはいけないと長く信じられてきた。

その後、スポーツ活動では準備運動に動的ストレッチングを使い、整理運動では静的ストレッチングを使うことが重要との指摘が次々と報告され、現在ではこの2つのストレッチングを使い分けて行うことが大切とされている。

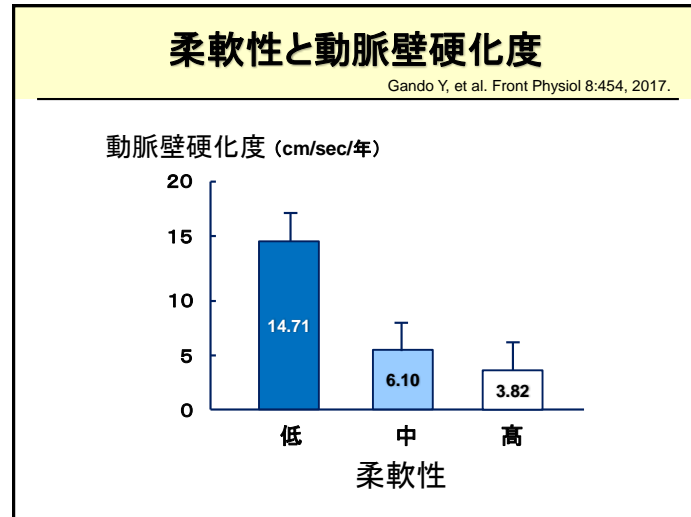
47

静的ストレッチングの効果

1. 筋の緊張を和らげる
2. 関節可動域を大きくする
3. 血液循環を促進する

以上の効果によって、筋疲労の回復を促し、筋腱傷害を予防し、筋肉痛を緩和させ、その結果、競技パフォーマンスを改善させる

48



49

静的ストレッチの長所・短所

長所

- 伸張反射が起きにくく、安全である。
- 疲労回復に役立つ。
- 筋肉痛を抑える。

Herbert RD: Cochrane Database Syst Rev. 2007

短所

- 30秒以上の静的ストレッチは、筋のパフォーマンスを減退させる。

Kokkonen J.: Res Q Exerc Sports. 1998.
Needham RA.: J Strength Cond Res. 2009
Ce E.: J Sports Sci. 2008
Cheung K.: Sports Med. 2003

50

静的ストレッチの基本

○ 静的ストレッチとは、筋肉に力を入れずに引き延ばす運動である。

- 静的ストレッチをおこなうときは、反動をつけずにゆっくり筋肉を引きのばす。
伸ばす時間は筋肉の位置によるが **10~60秒間**
- 伸ばす筋肉を意識して、リラックスさせる。
痛いと感じたり、力が抜けなければ、一度緩めてやりなおす。
- 息を止めないで、息を吐きながらおこなう。

準備運動では20秒以内とし、整理運動では長くする。

51

静的ストレッチ(腰周辺)



**前後開脚
左右開脚**

**上半身
前後屈**

ひねる

52

静的・動的ストレッチングの使い分け

| 動的ストレッチング | 静的ストレッチング |
|---|---|
|  |  |
| スポーツ活動前(準備運動) 複数方向 高強度 | スポーツ活動後(整理運動) 単方向 低強度 |

53

国際サッカー連盟(FIFA)作成の動画 「FIFA 11+」 準備運動に使いたい動作・運動



https://www.fifa.jp/football_family/medical/11plus.html より借用

54

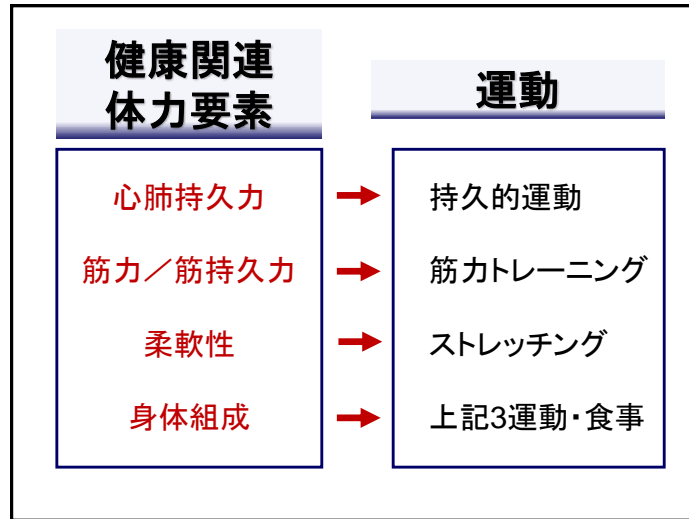
おすすめの参考文献・引用文献

- ・ Anerson RA, Anderson JE, 堀居 昭:ポブ・アンダーソンのストレッチング. ブックハウス エイチディ. 1981.
- ・ 山本利春: スポーツ指導者のためのコンディショニングの基礎知識. 大修館書店. 2010.
- ・ Gando, Y, et al: Greater progression of age-related aortic stiffening in adults with poor trunk flexibility: a 5-year longitudinal study. *Front Physiol.* 30:8:454, 2017.
- ・ Kokkonen J, et al: Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. *Res Q Exere Sports.* 69:411-15, 1998.
- ・ Herbert RD and de Noronha M: Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database Syst Rev.* 17:(4):CD004577, 2007.
- ・ Needham RA, et al: The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *J Strength Cond Res.* 23(9):2614-20, 2009.
- ・ Cè E, et al: Electrical and mechanical response of skeletal muscle to electrical stimulation after acute passive stretching in humans: a combined electromyographic and mechanomyographic approach. *J Sports Sci.* 26(14):1567-77, 2009.
- ・ Cheung K, et al: Delayed onset muscle soreness : treatment strategies and performance factors. *Sports Med.* 33(2):145-64, 2003.

55

5. 運動プログラムの 作成条件

56



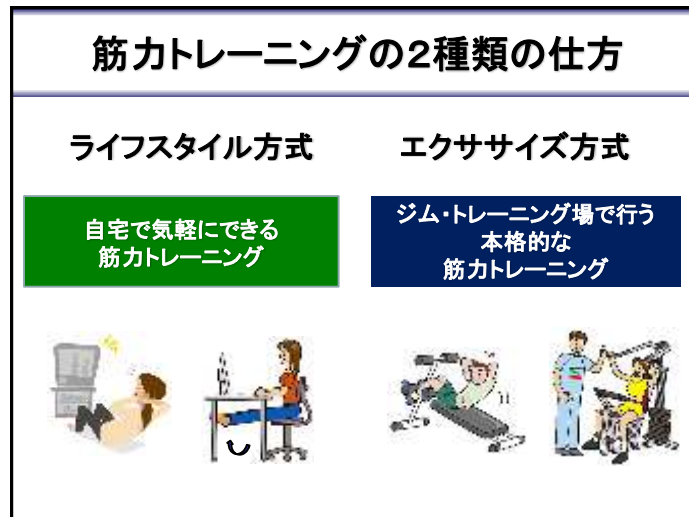
57

アメリカにおける運動処方指針

| ライフスタイル方式 | エクササイズ方式 |
|--|--|
| ACSM&CDC(1995) | ACSM(1998) |
| 日常的な身体活動を増やす方法 | 時間と場所を設定し、 着替えて運動する方法 |
| 頻度：週5回以上(毎日) 強度：中等度運動 時間：30分以上 (10分毎の分割でも良い) 通学・移動時の身体活動 | 頻度：週3回以上* 強度：きつい持久的運動 時間：20分以上 部活・サークル活動 スポーツ・トレーニング |

* 週1回以上はエクササイズα2方式とする

58

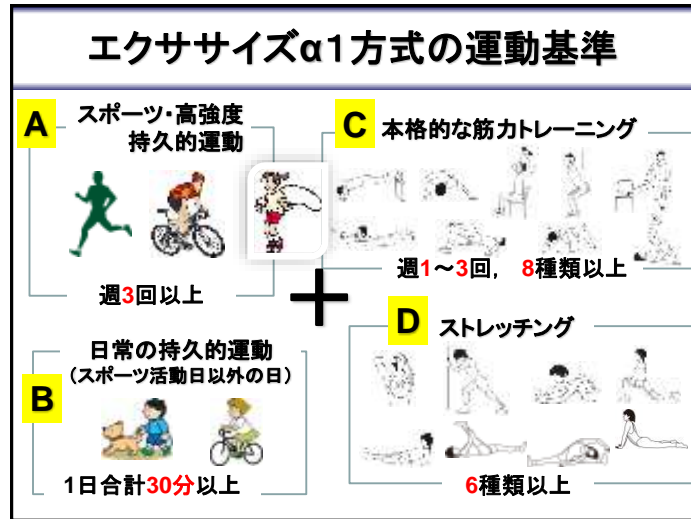


59

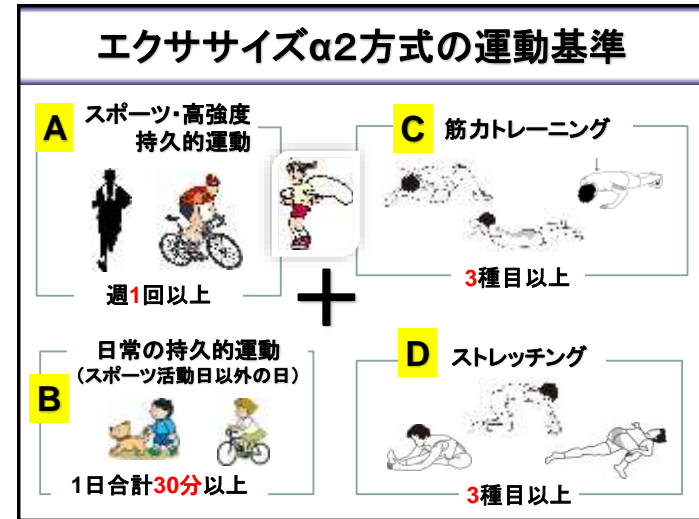
岡大での運動プログラムの種類

1. エクササイズα1方式
2. エクササイズα2方式
3. ライフスタイル方式

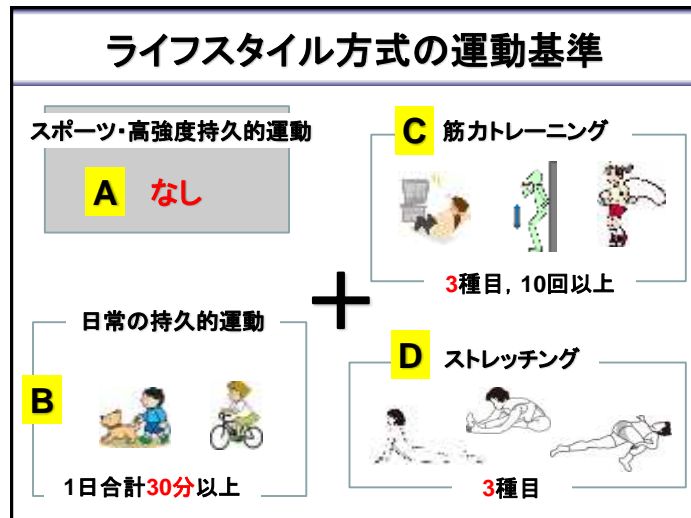
60



61



62



63

米国スポーツ医学会 (ACSM) の見解

(ACSM 2001)

ACSMはエクササイズ方式とライフスタイル方式のどちらの方が効果的かを考えるより、どちらが自分に適しているか、いかに運動するかを考えるべきであると記している。

理論は十分に理解したと思うので、継続する運動プログラムをつくろう。

64

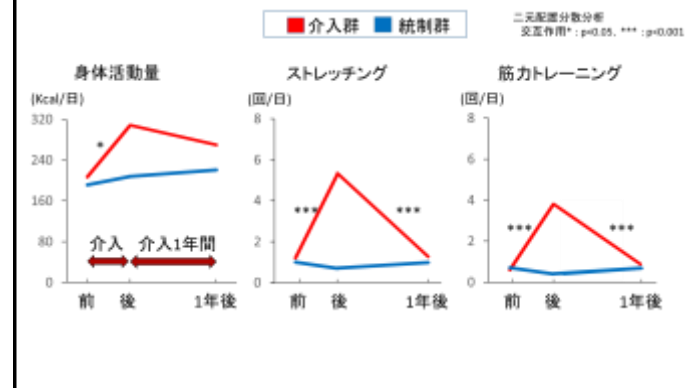
運動プログラムの効果検証:方法



65

運動プログラムの効果検証:結果

(鈴木, 未発表)



66

引用・参考文献

- Pate RR, et al.: Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA 273:402-407, 1995.
- American College of Sports Medicine: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Med Sci Sports Exer, 30: 975-991, 1998.
- Pate RR, et al: Relationships between skinfold thickness and performance of health related fitness test items. Res Q Exerc Sport 60(2):183-189, 1989.
- American College of Sports Medicine: ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Fourth edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2001.

67