



**移植後のセルフケアこそが  
未来を変える**

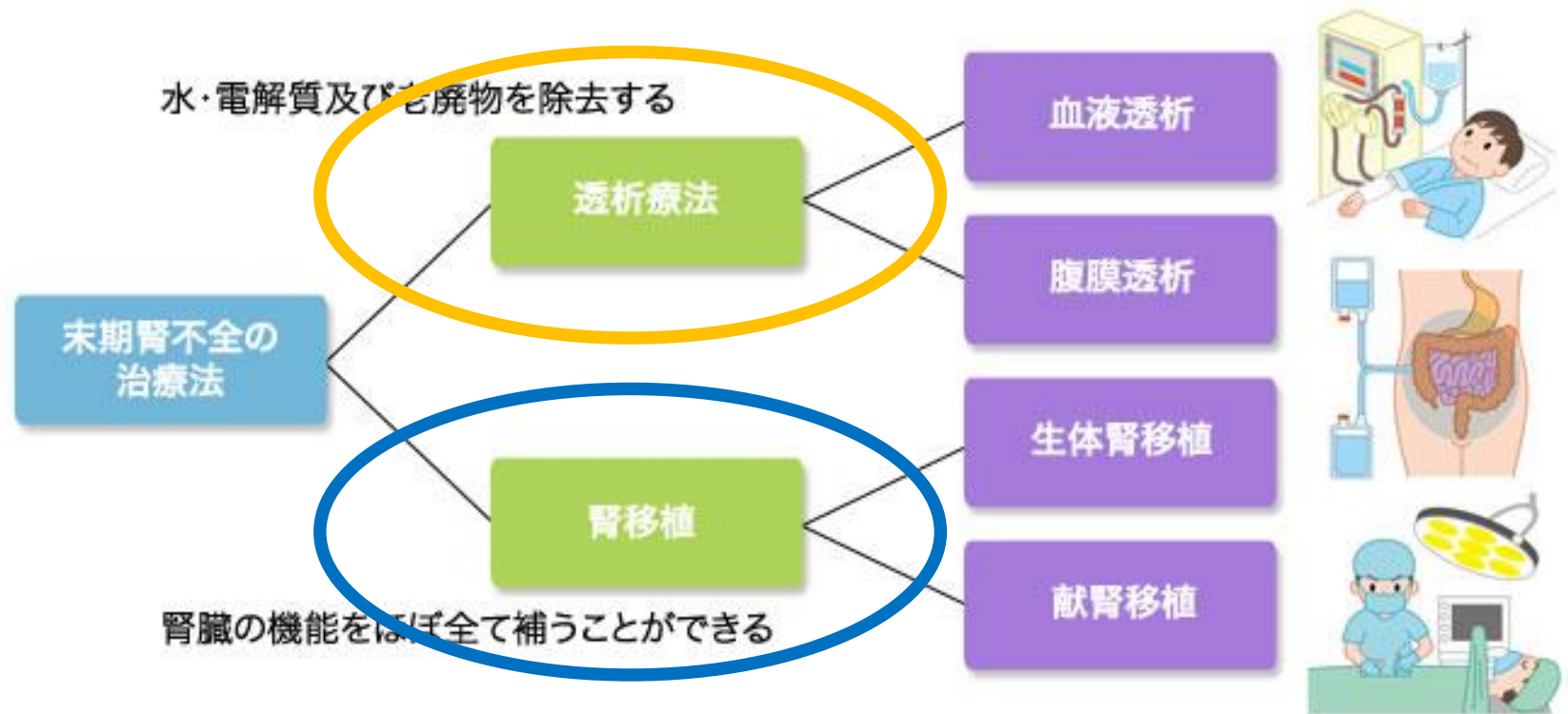
2018/10/27

名古屋第二赤十字病院  
移植内科

中村祐貴

「末期腎不全」  
と言われて

## 「10のエンジン」



## 「50のエンジン」

# 必ず聴く言葉…

---

腎移植をすることのメリットは  
2つあります。

1つは、長生きです。

**もう1つは、**  
**生活の質の向上です。**



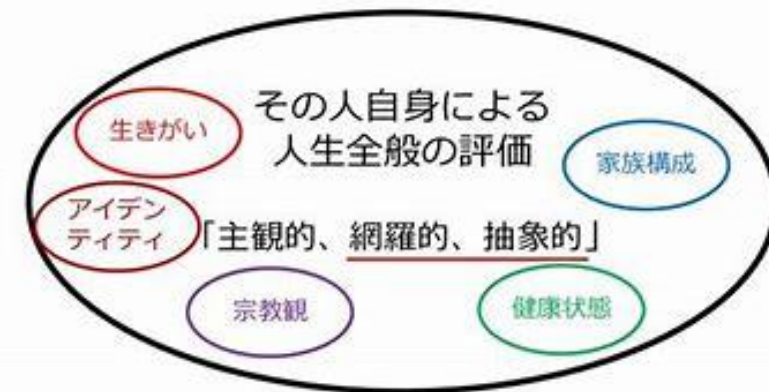
# QOL (Quality of Life)

✓ “Health is a dynamic state of complete **physical, mental, spiritual and social well-being** and not merely the absence of disease or infirmity.” (WHO)

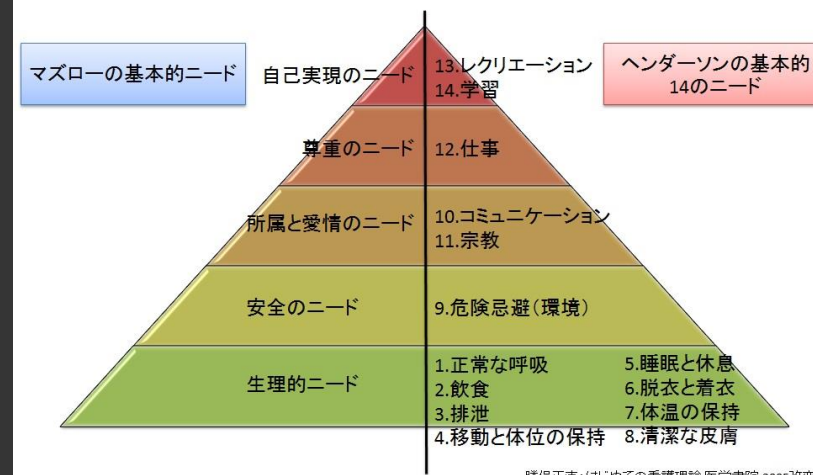
✓ **健康**とは、単に疾病又は病弱の存在しないことではない  
=生活の質、いかに欲求を達成できるか、が重要。

✓ 腎移植は、特別な医療ではなく、  
たくさんあるツールの1つ。

## Quality of Life (QOL)とは？



## マズローとヘンダーソンのニーズの比較





移植医療の  
ゴール・その先

- 現在の日本の腎移植医療は、「家族医療」。
- 得た時間を、家族みんなで、笑って過ごしきれたら1つ目のゴール。



# ゴールを目指し、 越えていく。

- 移植の力にも、限りがある。
- 「移植の終わらせ方」まで意識する必要がある。
- 限りある時間を、より楽しく過ごして頂きたい。
- 自分や、相手のケアを常に心がけることで、その可能性が広がる。



# 本日の内容：

- I. 腎臓と筋肉の関係
- II. 腎臓と運動の関係
- III. 栄養素のポイント
- IV. 実際の運動プラン



# 昔からある「迷信」

---

**「腎不全を悪化させてしまいますから、安静をおすすめします。」**

---

**・・・その理由は？**

---



# 昔からある「迷信」

---

「腎不全を悪化させてしまいますから、安静をおすすめします。」

---

・・・その理由は？ →腎保護作用があるという根拠の報告なし

---

# 昔からある「迷信」

---

「腎不全を悪化させてしまいますから、安静をおすすめします。」

---

・・・その理由は？ →腎保護作用があるという根拠の報告なし

---

果たして「生活の質」は向上していたでしょうか？

# 最近の常識

## CKD患者における運動の考え方

これまで  
**運動制限**

腎機能を悪化させないために安静にする

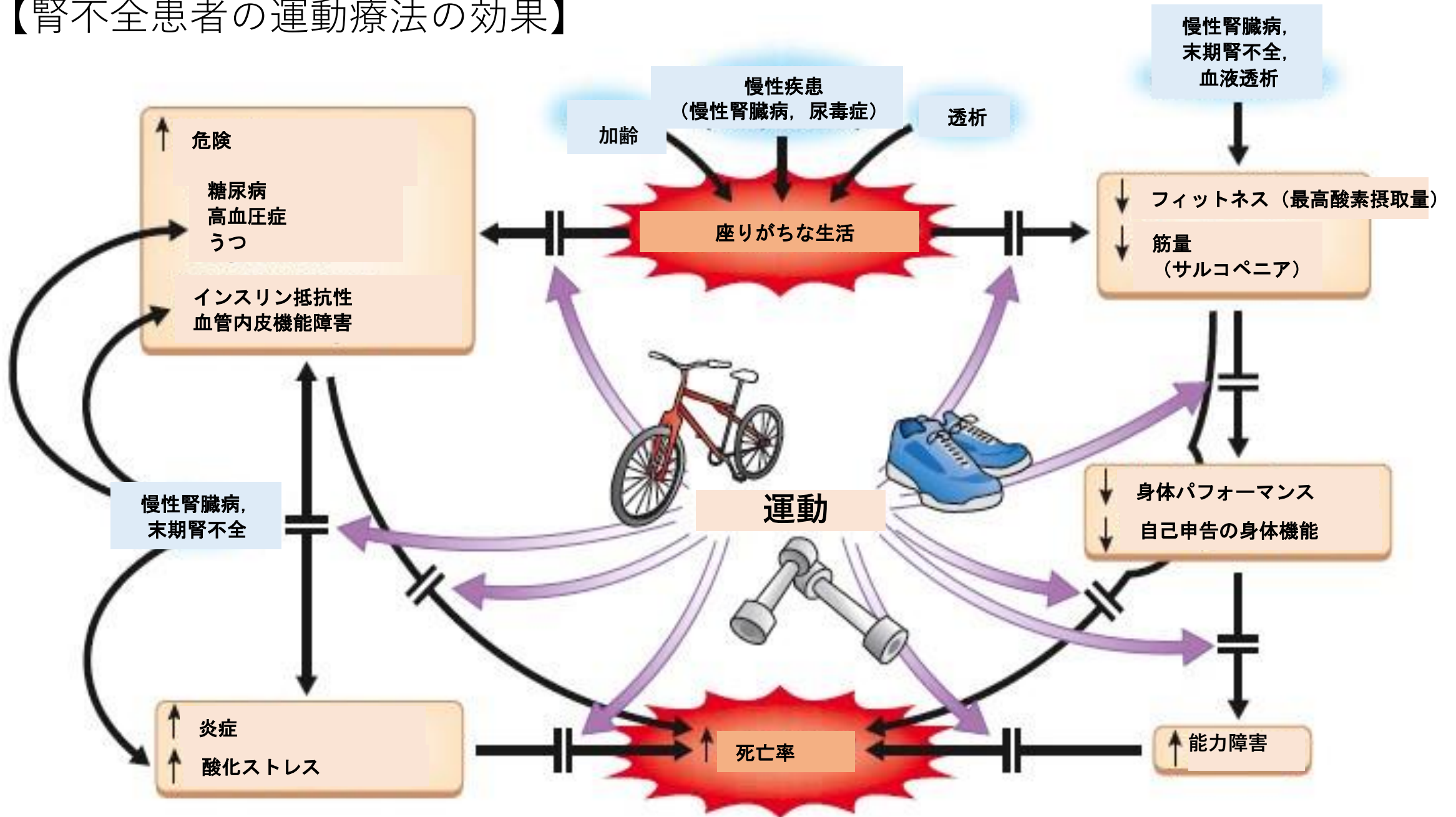


これから  
**運動療法**

- ・腎機能を維持・改善して透析移行を予防
- ・心血管疾患の予防
- ・体力低下の予防



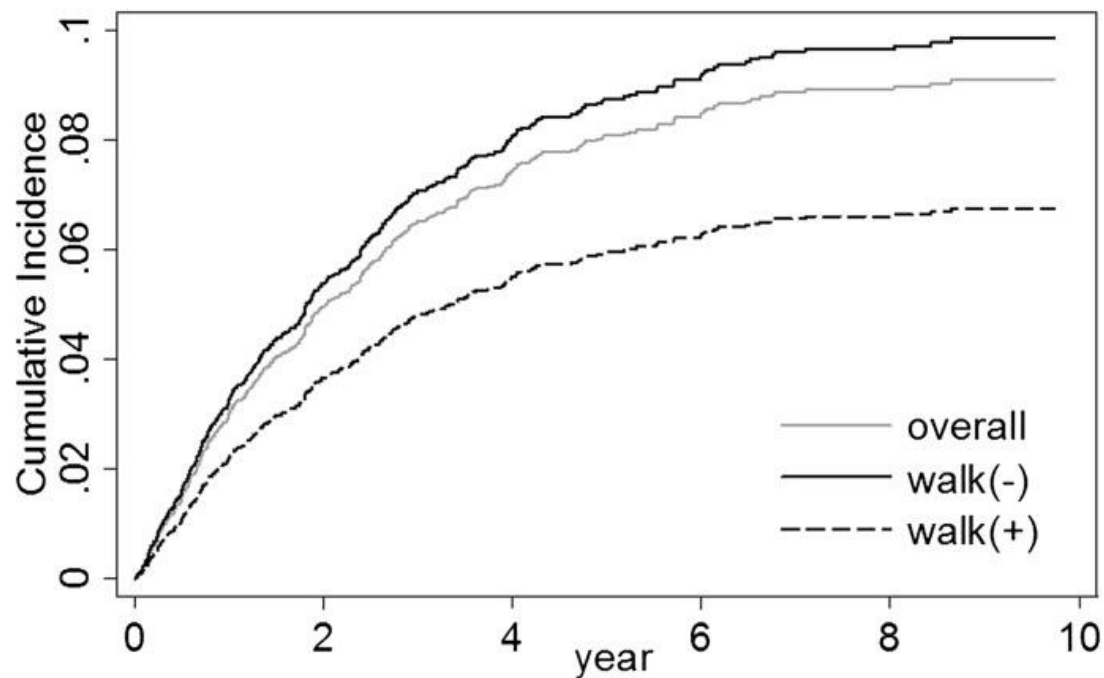
# 【腎不全患者の運動療法の効果】



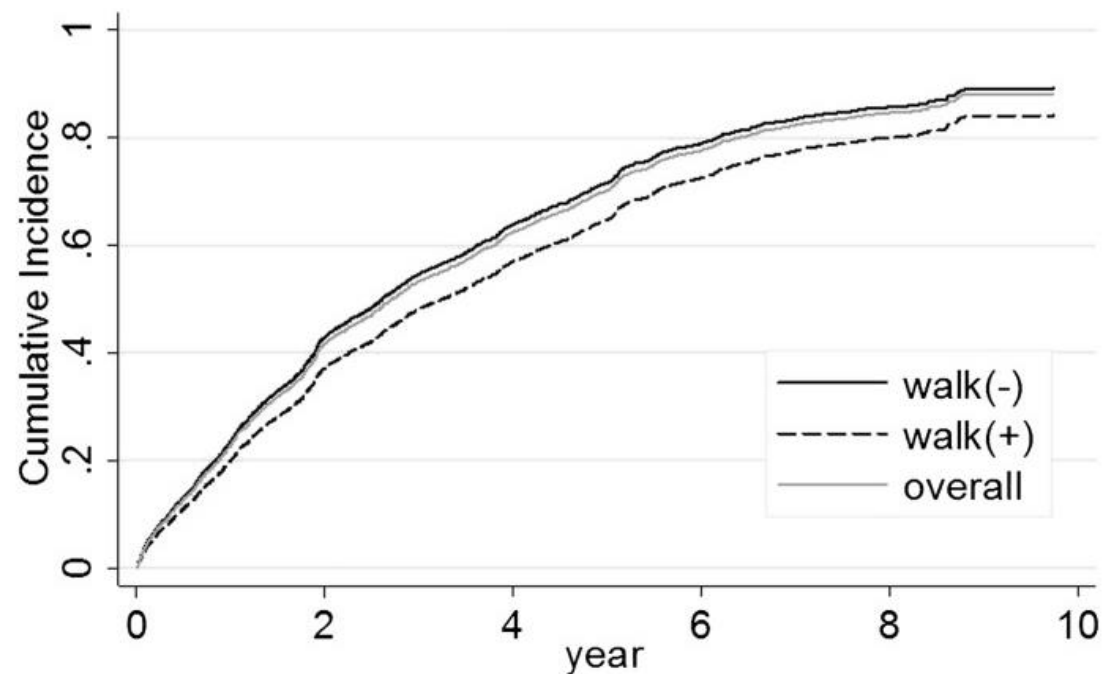
(Am J Kidney Dis 59: 126-134, 2012. 改変)

# 運動療法は腎機能悪化だけでなく、死亡率までも抑制する！

【死亡率の比較】



【腎代替療法適応の比較】



Number at risk

walk (-)	4983	1295	442	126	39	0
walk (+)	1340	561	250	82	16	0

Number at risk

walk(-)	4983	1295	442	126	39	0
walk(+)	1340	561	250	82	16	0

**Q:** どんな運動をどの程度するか？





ライザップ  
痩せたいなら RIZAP

たった  
2ヶ月で

-15kg 達成!

※1-06歳未満の児童は対象外（2013年2月1日現在）※15kgは確率的に可能な数字という意味で、100%の結果を期待するものではありません

「結果にコミットする」  
あのジム、ですが…

- 低糖質食生活
- 食事に対するトレーナーの見守り(他人のチェックがある)
- 筋力トレーニング
- 最も一般的なコースの料金：348,000円(税別)

→腎臓病でこんなことしていいの？

**筋力トレーニングが与える影響**

**筋力トレーニングの必要性**

# 「サルコペニア」

- 高齢期に見られる骨格筋量の低下と、筋力もしくは身体機能(歩行速度など)の低下。
- 慢性腎臓病におけるサルコペニアの有病率は、保存期(G3-G5)で5.9-14%、透析期で12.7-33.7%とされ、プレサルコペニアは病期の進行に伴いその頻度が上昇する。

(サルコペニア診療ガイドライン2017)



# 「サルコペニア」

慢性腎臓病



併存疾患：糖尿病、低栄養、  
肥満、心疾患、など

筋肉が壊れ・再生しにくい

▼筋力/筋サイズ/筋質

体力・身体機能の低下

転倒  
ADL低下  
入院

死亡

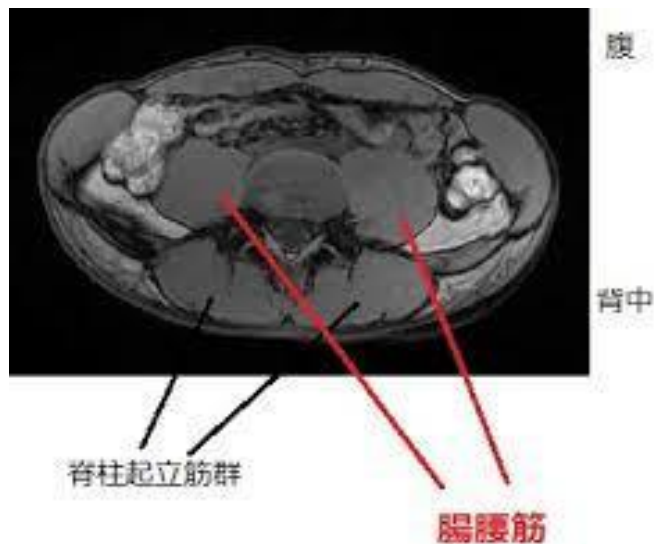
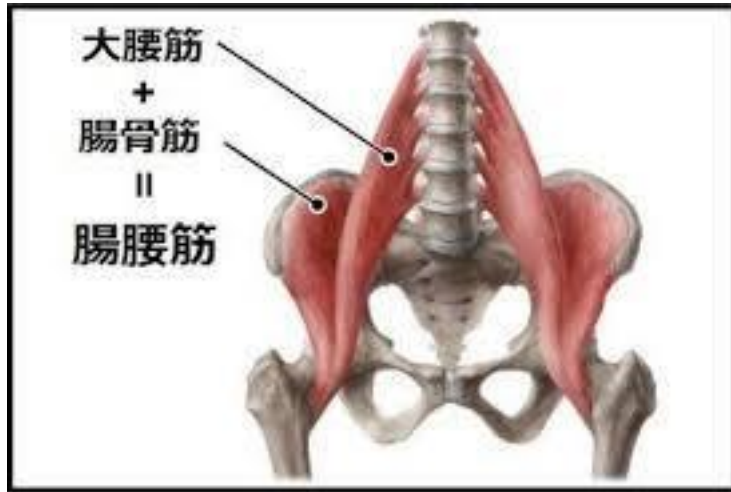
\* ADL：日常生活動作



# <筋肉が血管に及ぼす影響>

➤腸腰筋の筋肉量が少ないほど、**心臓病や末梢血管障害、四肢切断**が増える。

(Sugai T et al. Circ J. 2018 改変)



A : 心臓病発症、B : 四肢切断、C : 末梢血管障害

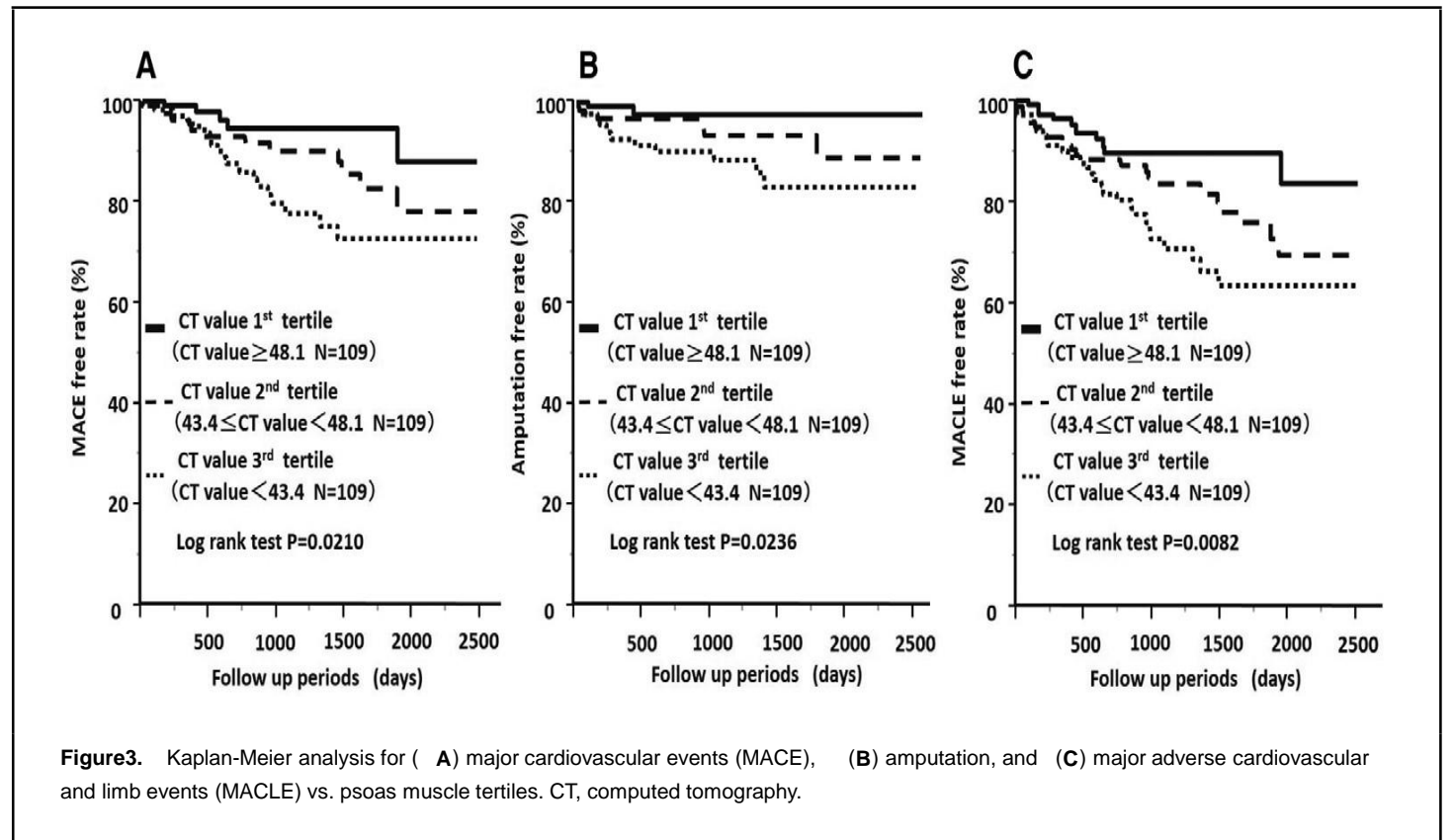


Figure3. Kaplan-Meier analysis for ( A ) major cardiovascular events (MACE), ( B ) amputation, and ( C ) major adverse cardiovascular and limb events (MACLE) vs. psoas muscle tertiles. CT, computed tomography.

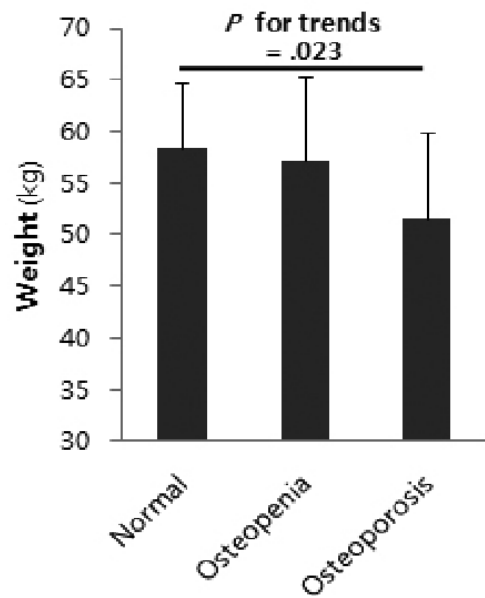


# <骨との関係>

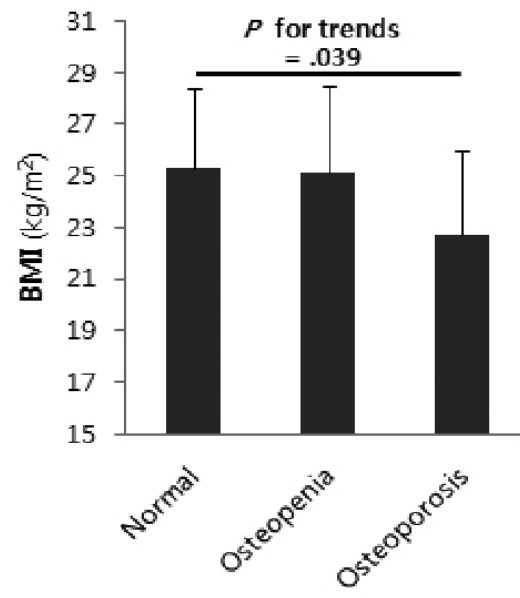
➤骨粗鬆症患者はサルコペニアの有病率が高い。

(J Exerc Nutrition Biochem. 2016 Mar 31; 20(1): 23–28. 改変)

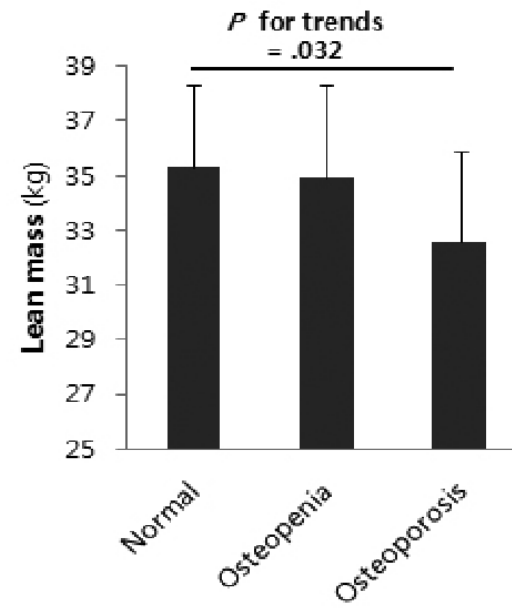
体重との関係



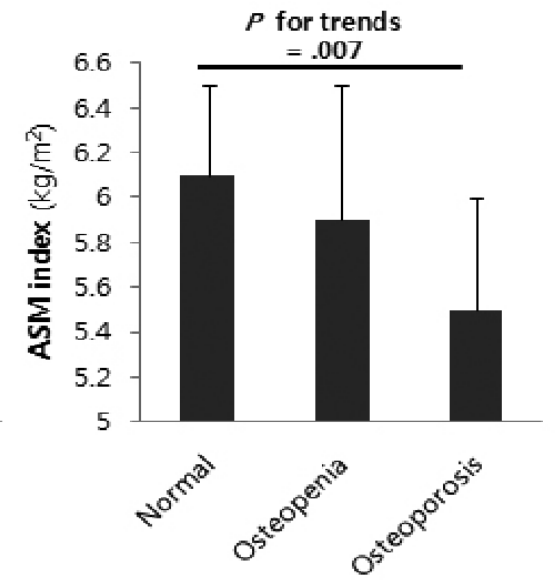
BMIとの関係



除脂肪体重との関係



骨格筋量との関係



# <糖尿病への影響>

➤サルコペニアはHbA1cが上昇傾向にあり、**糖尿病のリスク**となる。

(PLoS ONE. 5: e10805, 2010. 改変)

Outcomes:Effect size:	インスリン抵抗性 HOMA-IR ratio <sup>†</sup> (95% CI)p value	HbA1c値の対健常者比 (95% CI)p value	耐糖能異常オッズ比 (95% CI)p value	糖尿病オッズ比 (95% CI)p value
肥満のない サルコペニア	1.39 (1.26 to 1.52)p<.0001	1.00 (0.97 to 1.02)p = 0.7	1.43 (1.02 to 2.01)p = 0.04	0.78 (0.50 to 1.23)p = 0.3
サルコペニアのない 肥満	1.84 (1.80 to 1.89)p<.0001	1.054 (1.048 to 1.061)p<.0001	1.44 (1.30 to 1.59)p<.0001	2.44 (2.16 to 2.76)p<.0001
サルコペニア + 肥満	2.13 (2.02 to 2.23)p<.0001	1.075 (1.061 to 1.088)p<.0001	1.46 (1.21 to 1.75)p<.0001	2.81 (2.30 to 3.43)p<.0001

# <糖尿病への影響>

➤サルコペニアはHbA1cが上昇傾向にあり、**糖尿病のリスク**となる。

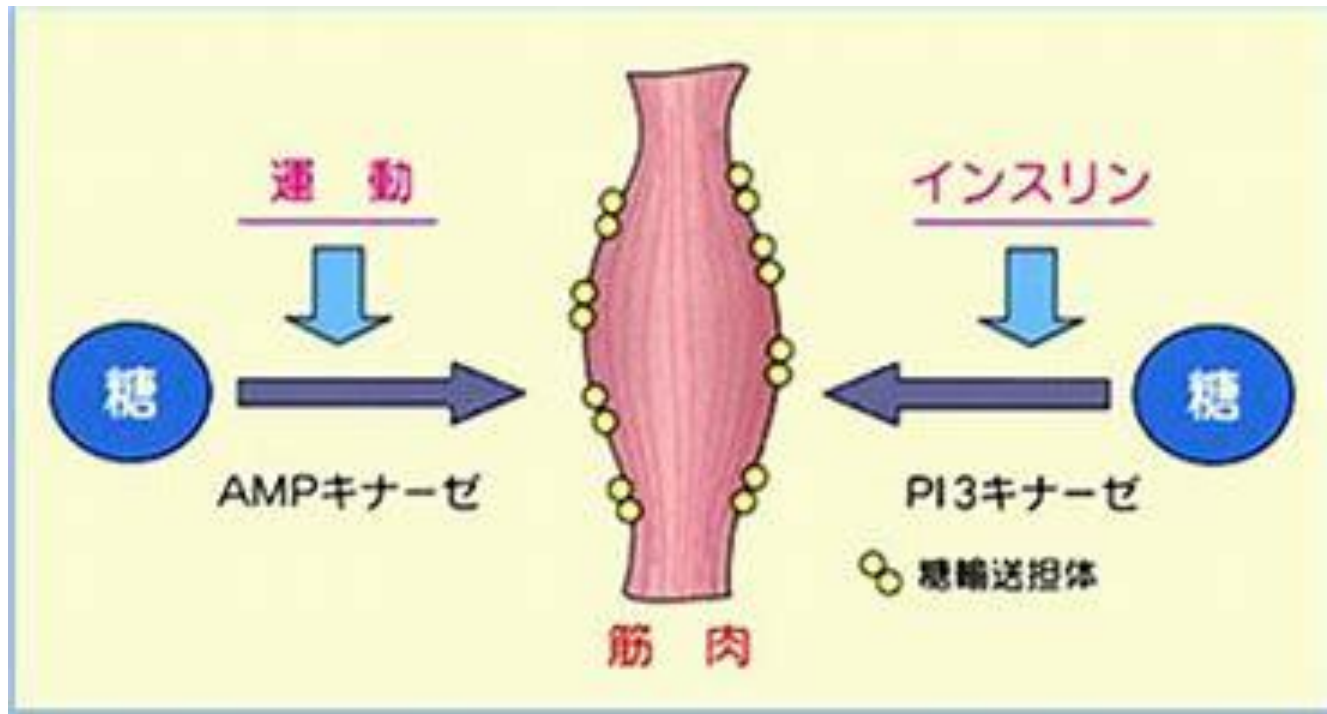
(PLoS ONE. 5: e10805, 2010. 改変)

<60歳未満に限定して解析した結果>

Outcomes:Effect size:	インスリン抵抗性 HOMA-IR ratio <sup>1</sup> (95% CI)p value	HbA1c値の対健常者比 (95% CI)p value	耐糖能異常オッズ比 (95% CI)p value	糖尿病オッズ比 (95% CI)p value
肥満のない サルコペニア	1.67 (1.27 to 2.20)p = 0.0003	1.086 (1.024 to 1.155) p = 0.02	0.77 (0.21 to 2.79) p = 0.7	<b>2.39</b> (0.64 to 8.96)p = 0.2
サルコペニアのない 肥満	1.90 (1.84 to 1.95)p<.0001	1.053 (1.045 to 1.060) p<.0001	1.62 (1.43 to 1.84)p<.0001	<b>2.73</b> (2.30 to 3.24)p<.0001
サルコペニア + 肥満	<b>2.39</b> (2.24 to 2.55)p<.0001	1.10 (1.09 to 1.12) p<.0001	1.81 (1.39 to 2.36)p<.0001	<b>4.20</b> (3.31 to 5.34)p<.0001

# <なぜ筋肉が糖尿病において重要か？>

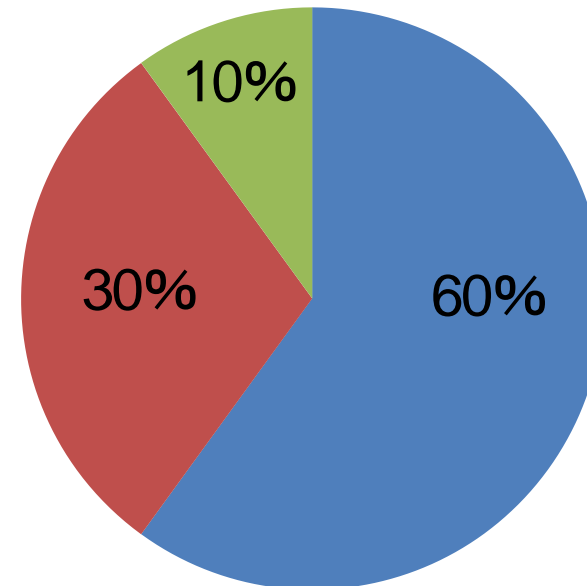
➤ 筋肉は、血糖をコントロールする「臓器」です。



## 総エネルギー消費量の割合

- 基礎代謝量  
・生命維持に必要な代謝
- 身体活動によるエネルギー代謝量  
・運動、日常生活
- 食事誘発性熱産生  
・食事の際に亢進する代謝量

総エネルギー消費量の割合



- I. 総エネルギー消費量の多くは、基礎代謝量が占めている。
- II. 総エネルギー消費量に対する、身体活動の影響も大きい。

## 基礎代謝量

身体・精神的に安静にしている状態のエネルギー代謝



生きるために最低限必要なエネルギー代謝量

全身および主な臓器・組織のエネルギー代謝

	全身	骨格筋	脂肪組織	肝臓	脳	心臓	腎臓	その他
エネルギー消費量 (kcal/日)	1700	370	70	360	340	145	137	277
比率 %	100	22	4	21	20	9	8	16

体重70kgで、体脂肪率が約20%の男性を想定

Gallagher, D Et al 1998より抜粋

エネルギー消費量は **骨格筋が最も大きい** → **肥満、糖尿病への影響大!**



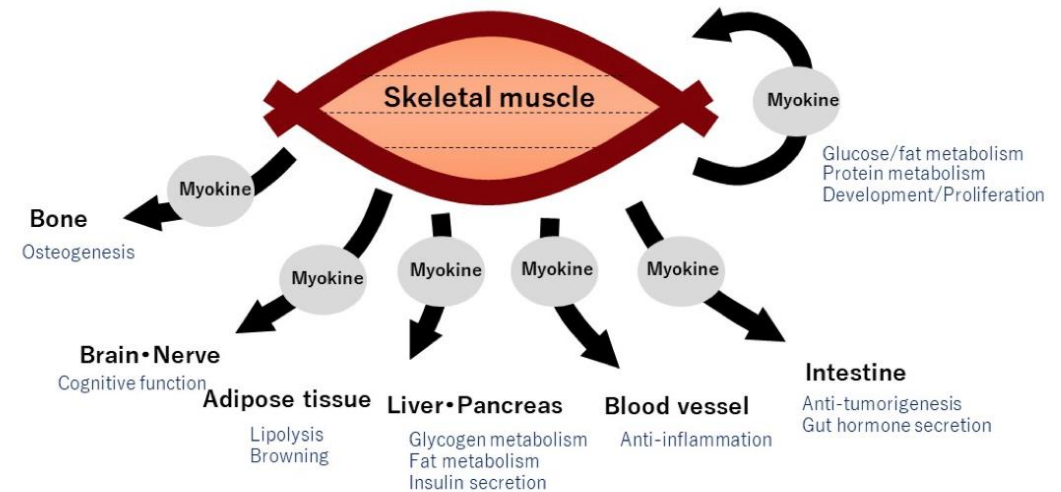
# <筋肉から、ホルモン??>

➤ 現時点で、

- 骨粗鬆症(骨)
- 認知機能(脳神経)
- 肥満(脂肪組織)
- 糖代謝(肝臓・膵臓)
- 動脈硬化
- 発癌(腸管)
- インスリンの効き

を予防・改善する物質が筋肉から分泌されていることが明らかになった。

## 骨格筋の分泌機能とマイオカイン



The Plasticity of Skeletal Muscle, Springer (2017)

- 骨格筋はマイオカインを通じて他の臓器の様々な機能を調節
- 日常生活における栄養状態、身体活動レベルが分泌機能に影響
- 運動によって分泌されるマイオカインが大腸発がんやインスリン抵抗性の予防に寄与する可能性を報告 (Gut, 2013ほか)

➤ つまり、筋肉が減少する = 見た目以上に老化が進行する (フレイル)

## <老化を示すデータ>

- 重症サルコペニア(筋肉量低下、筋力低下、身体機能低下のすべて見られる状態)を発症すると、「家事の重動作/軽動作、買い物、炊事、支払い、電話の利用」のいずれかに支障が生じる可能性が27%高まる。

(J Am Geriatr Soc. 2006 Jan; 54(1): 56-62.)

- 男性でサルコペニアを発症すると施設入所の可能性が1.9-2.5倍上昇、また死亡するリスクは1.6倍程度上昇。

(J Am Med Dir Assoc. 2015 Jul 1; 16(7): 607-13.)

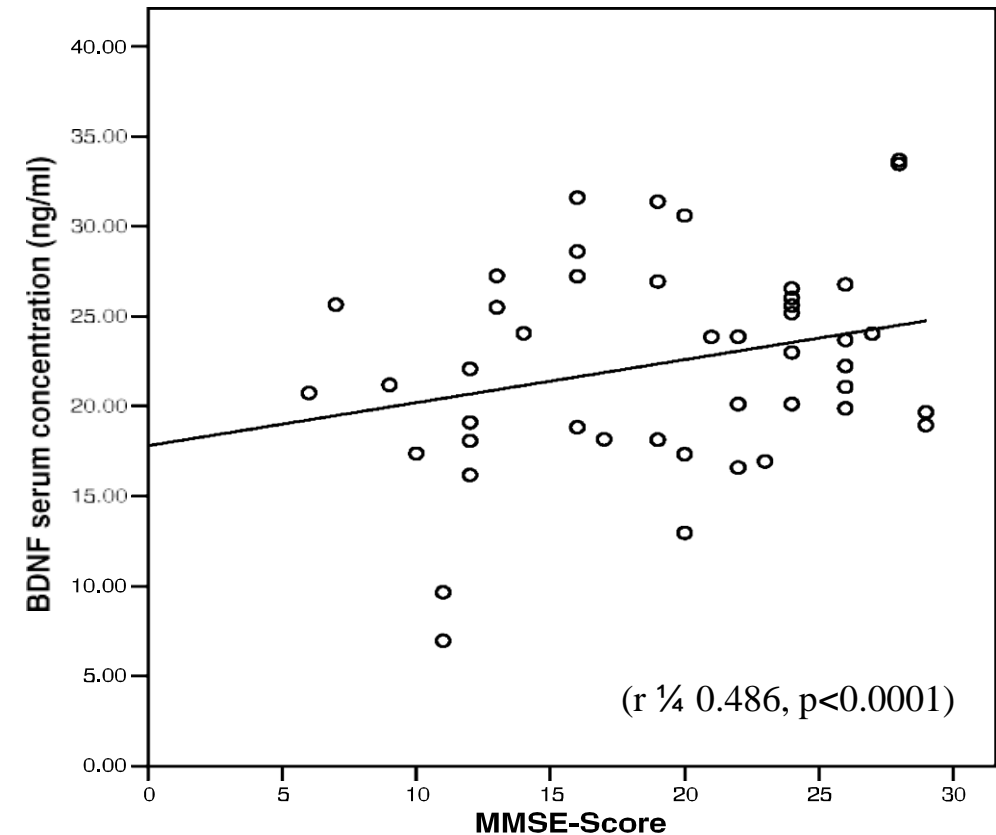
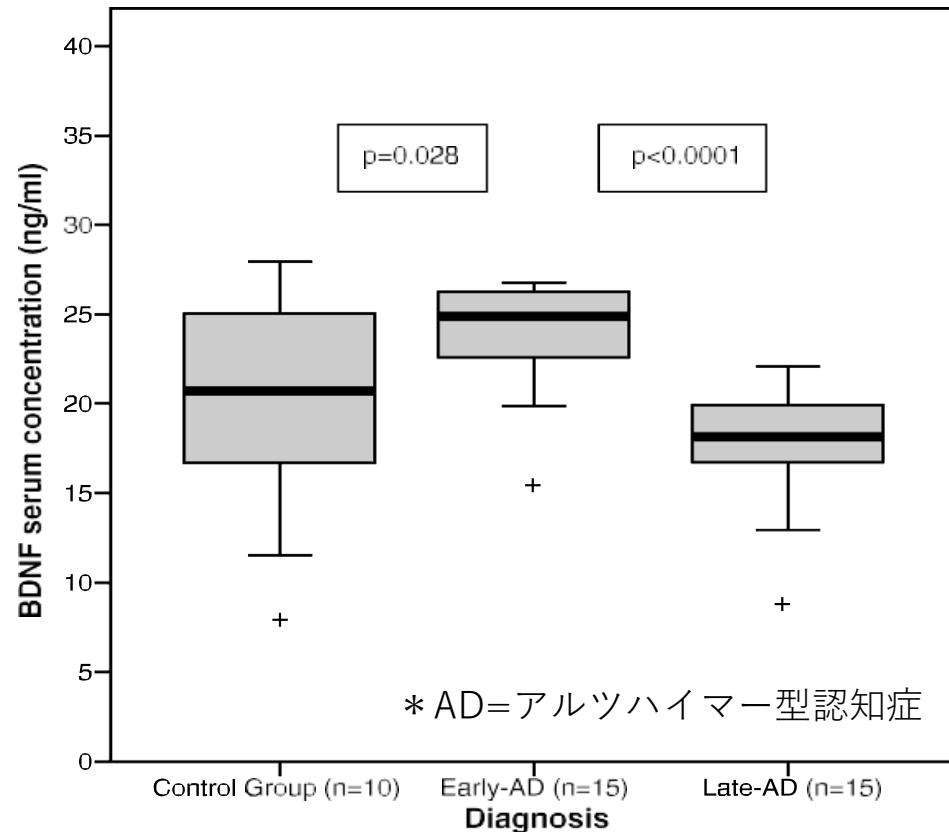
- 握力が5kg低下した場合、心血管疾患等で死亡するリスクが1.16倍上昇。

(Lancet 2015; 386: 266-73.)

# <認知症の懸念>

- ✓ マイオカインの一種、BDNFの血中濃度を測定した2つの興味深いデータ

(J Neural Transm (2006) 113: 1217–1224. 改変)



- アルツハイマー病の重症群の方が血中マイオカイン濃度は低い。
- 認知機能テスト (MMSE) の点数とマイオカインの血中濃度は相関する。

**→明らかに筋肉と認知機能には関係がある。**

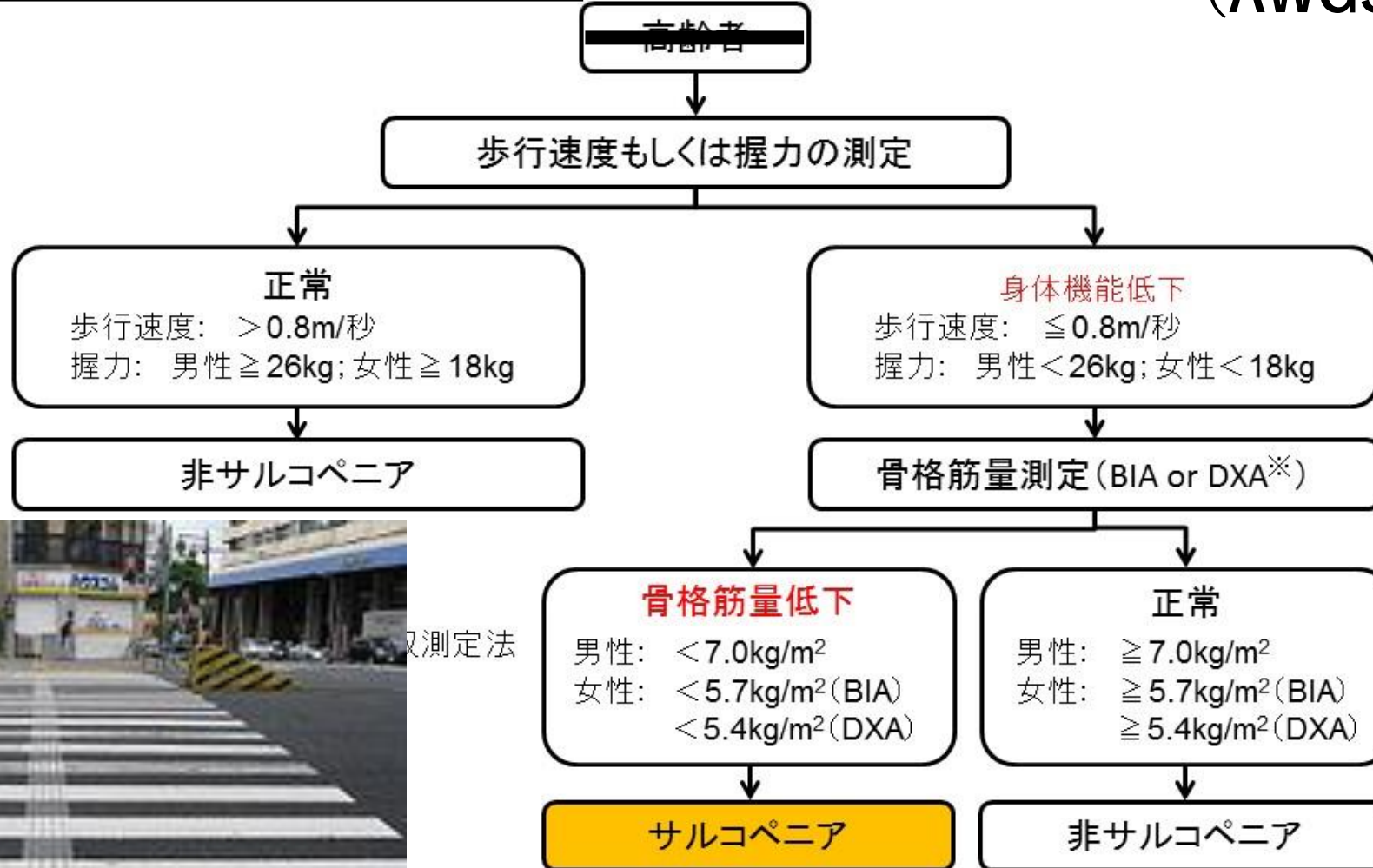
## <感染症にも弱くなる>

➤ガン患者において、サルコペニアと診断された患者の術後**感染症発生率が有意に高い**ことが報告された。(British Journal of Cancer (2012) 107, 931–936. 改変)

	調整前オッズ比 (95% CI)	P-value	調整後オッズ比 (95% CI)	P-value
サルコペニア				
No	1.0		1.0	
Yes	4.4 (1.5, 13.0)	0.008	4.6 (1.5, 13.9)	0.007
性別				
男性	1.1 (0.43, 2.8)	0.84	0.99 (0.36, 2.7)	0.98
癌ステージ				
II	1.0		1.0	
III	0.63 (0.21, 1.9)		0.63 (0.20, 2.0)	
IV	0.45 (0.14, 1.5)	0.42	0.42 (0.12, 1.5)	0.40
癌発生部位				
大腸	1.0		1.0	
直腸	1.2 (0.43, 3.6)	0.67	1.1 (0.37, 3.5)	0.82

# 慢性腎臓病患者・腎移植患者

# サルコペニアのアルゴリズム (AWGS)



歩行速度測定法

ご家庭に体組成計をお持ちの方は…

## 骨格筋率判定の目安

判定	男性	女性
低い	5.0%～32.8%	5.0%～25.8%
<b>標準</b>	<b>32.9%～35.7%</b>	<b>25.9%～27.9%</b>
やや高い	35.8%～37.3%	28.0%～29.0%
高い	37.4%～60.0%	29.1%～60.0%

**骨格筋量 30%前後が1つの目安**



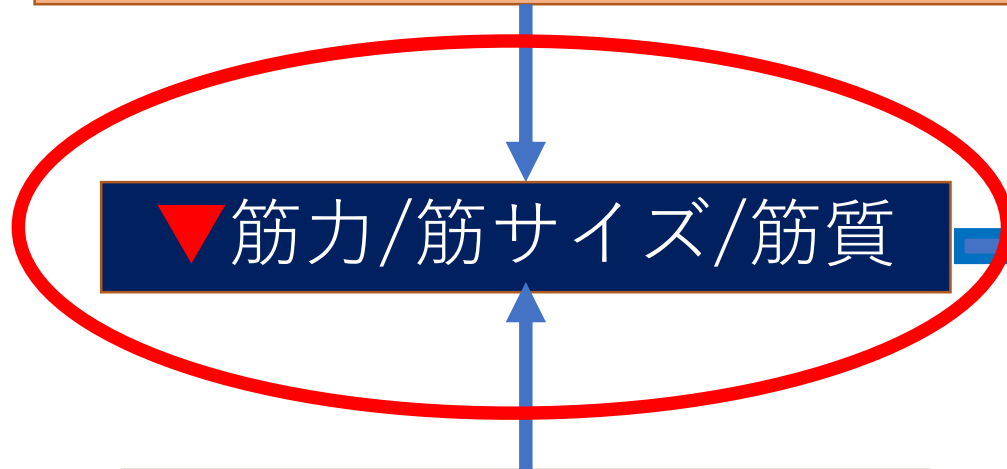
# <筋力トレーニングの意義>

慢性腎臓病

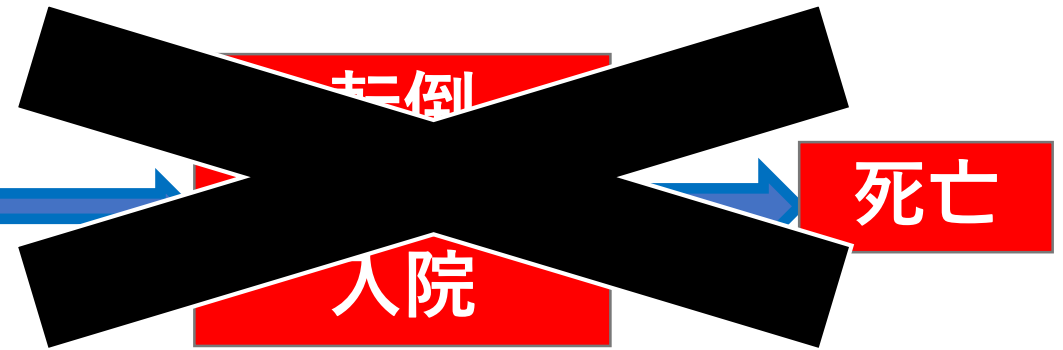


併存疾患：糖尿病、低栄養、肥満、心疾患、など

筋肉が壊れ・再生しにくい



体力・身体機能の低下



3ヶ月以上の筋力トレーニングにより筋力・身体機能が改善する。

筋力トレーニング...



もっとシンプルに。



## <移植前後の運動におけるポイント>

- ✓移植した腎臓をぶつけないようにすることは大切。  
(激しいボディコンタクトのある球技や格闘技は控える)
- ✓まずは散歩などの軽い運動から、徐々に  
レジスタンストレーニングへ。
- ✓水泳・水中歩行は、関節などに大きな負担をかけずに運動量を得ることができ、関節に問題がある場合や肥満には理想的。

# <運動強度の目安は？ -Metsについて->

## メッツ(METs)とは

メッツ(METs) → 身体活動の強度を表す単位

1メッツ → 座って安静にしている状態が1メッツ

Ex(エクササイズ) → 身体活動の量を表す単位  
(=身体活動の強度(メッツ) × 身体活動の時間(時))

消費エネルギー(kcal) = Ex(エクササイズ) × 体重(kg) × 1.05

例: 体重50kgの人が、ジョギングを30分した場合の消費エネルギー

$6(\text{メッツ}) \times 0.5(\text{時間}) = 3\text{Ex}$

$3(\text{Ex}) \times 50(\text{kg}) \times 1.05 = 157.5\text{kcal}$

- 全身麻酔は 4 Mets以上で可能。
- 3 Mets以上の運動を、30分以上、が理想。
- 望ましいのは週5回以上の運動習慣。

「3メッツ」以上の運動 (身体活動量の目標の計算に含むもの)

メッツ	活動内容	1エクササイズに相当する時間
3.0	自転車エルゴメーター: 50ワット、とても軽い活動、ウェイトトレーニング(軽・中等度)、ボーリング、フリスビー、バレーボール	20分
3.5	体操(家で、軽・中等度)、ゴルフ(カートを使って。待ち時間を除く。注2参照)	18分
3.8	やや速歩(平地、やや速めに=94m/分)	16分
4.0	速歩(平地、95~100m/分程度)、水中運動、水中で柔軟体操、卓球、太極拳、アクアビクス、水中体操	15分
4.5	バドミントン、ゴルフ(クラブを自分で運ぶ。待ち時間を除く。)	13分
4.8	バレエ、モダン、ツイスト、ジャズ、タップ	13分
5.0	ソフトボールまたは野球、子どもの遊び(石蹴り、ドッジボール、遊戯具、ビー玉遊びなど)、かなり速歩(平地、速く=107m/分)	12分
5.5	自転車エルゴメーター: 100ワット、軽い活動	11分
6.0	ウェイトトレーニング(高強度、パワーリフティング、ボディビル)、美容体操、ジャズダンス、ジョギングと歩行の組み合わせ(ジョギングは10分以下)、バスケットボール、スイミング: ゆっくりしたストローク	10分
6.5	エアロビクス	9分
7.0	ジョギング、サッカー、テニス、水泳: 背泳、スケート、スキー	9分
7.5	山を登る: 約1~2kgの荷物を背負って	8分
8.0	サイクリング(約20km/時)、ランニング: 134m/分、水泳: クロール、ゆっくり(約45m/分)、軽度~中強度	8分
10.0	ランニング: 161m/分、柔道、柔術、空手、キックボクシング、テコンドー、ラグビー、水泳: 平泳ぎ	6分
11.0	水泳: バタフライ、水泳: クロール、速い(約70m/分)、活発な活動	5分
15.0	ランニング: 階段を上げる	4分



# <誰でも実践できる運動とは？>

- 筋肉に一定の負荷をかけて筋力を鍛えるトレーニング。ダンベル、トレーニング用のゴムチューブ、専用のマシンなどを使う。

→いわゆる「筋トレ」

## 有酸素運動を週に3~5回

ウォーキングやサイクリングなど



1回あたり  
20~60分

慢性腎臓病の患者に  
おすすめされる運動の例  
日本腎臓リハビリテーション  
学会の資料などから

## レジスタンス運動を週に2~3回

ゴムチューブやダンベルなど



1セット  
10~15回  
×1~3セット

### 【注意点】

- 透析中にする場合は透析時間の前半に
- 医師に相談のうえ無理のない範囲で

これだけでも、筋肉の分解防止につながります！

## ～運動の前後に行うと良いストレッチング・準備体操～

誰でも簡単に行える腎臓体操は、単独でも、ウォーミングアップやクーリングダウンとしても有効です。4種類の体操をそれぞれ5~10回行います。



### ■かかととの上げ下ろし

- 両足をそろえて立つ
  - かかとをゆっくり上げ、ゆっくり下ろす
- アキレス腱を伸ばす効果もある



### ■足上げ

(前→上→後ろに上げる)

- いすや手すりにつかまり、片足で立つ
- もう片方の足を前→上→後ろの順に上げる。上に上げるときはひざを折り、太ももを上げる
- 反対の足も同様に行う



### ■中腰までのスクワット

- 両手を腰に当て、足を少し開いて立つ
- 軽くひざを曲げて腰を落とし、元の姿勢に戻す



### ■ばんざい

- 足を少し開いて立つ
- 両腕が耳につくように上げ、元に戻す

### 腎臓体操を行うときのポイント！

- ひ 広い範囲で
- な 長く行う (10~15秒間)
- ま マイペースで
- つ 「ツー」と言いながら、息を止めずに
- り リラックスしてゆっくり

腎臓体操は、身体の広い範囲を動かすこと、ゆっくりと長く行うことがポイントです。「ひなまつり」と覚えてください。

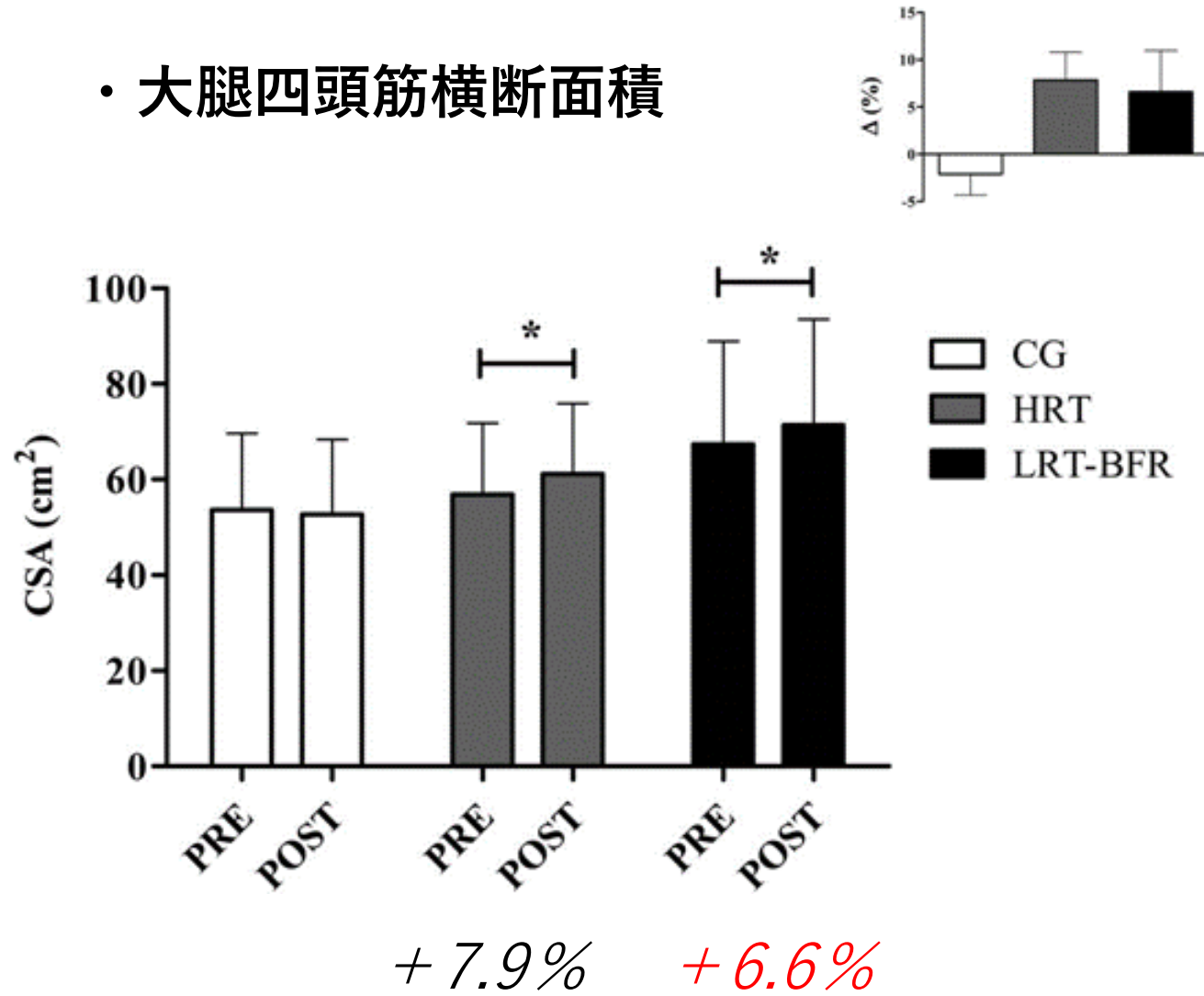
# <週2回、12週間の加圧トレーニング後の筋面積の比較>

(J Strength Cond Res. 2015 Apr;29(4):1071-6. 改変)

高強度トレーニング(HRT、最大筋力の70-80%の負荷)と、低強度トレーニング(LRT、最大筋力の20-30%の負荷)を週2回ずつ、12週間継続したあとの大腿四頭筋の横断面積。

↓  
**低強度トレーニングも**  
**十分効果あり!**

## ・大腿四頭筋横断面積





## < 「水中」 のススメ >



**歩き方**

水深は、おへそから胸元くらいの間で。

腕はのばして大きく振る。

足はなるべく高くあげ、かかとから着地する。

← やや大まかで歩く →

**水中運動**

胸から肩まで水がつかるようにし、足を横へ振り上げて下ろす。一つの動作を4秒くらいかける。全身でのび上がるようにジャンプする。その場だけでなく、前進、後進してもよい。

**< 注意点 >**

- ①25mを35～50秒くらいのペースを目安に。  
(ただし、あくまでマイペースで)
- ②週2回、各30～40分を目安に。
- ③プールからあがったら腰掛けて休む。  
水分補給も。

- 「みぞおち程度の水深」で水中歩行する際の足腰への加重は、**陸上の30%程度!**
- 膝や腰に痛みを抱えている方でも無理なく運動ができる。
- 水の抵抗があるため、低強度の筋力トレーニングになる!



筋力だけじゃない、



楽しく有酸素運動も…

毎日20分間

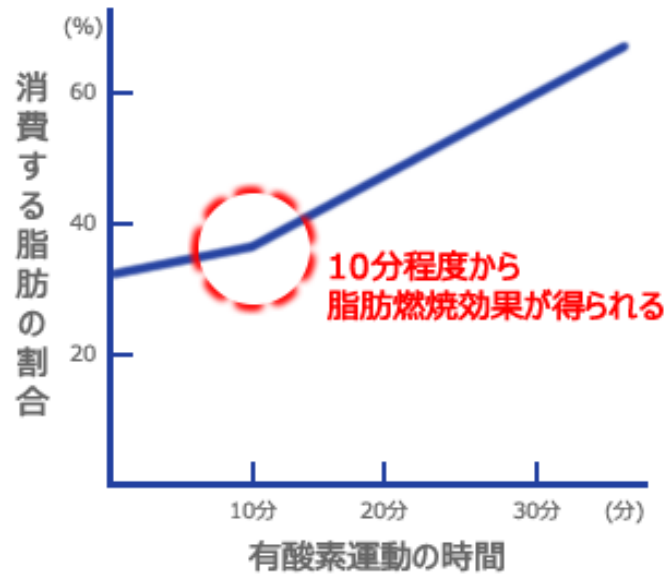
効果は下記と同等

- ジョギングの1.8倍
- 水泳の1.5倍
- ヨガの2倍

5分間でウォーミングアップ  
10分間で汗が出る  
15分間で脂肪燃焼  
20分間で体と気分がイッぱり

効果  
脚筋 腕  
お尻 太もも 脇腹





(図1) 1分間あたりの心拍数(有酸素運動の強さの決め方)

	限界値	中高年の健康づくりはこの範囲	初めて運動する方	この程度では運動にふさわしい
10歳代	193	166	140	113
20歳	186	161	136	110
30歳	179	155	131	108
40歳	172	150	127	105
50歳	165	144	123	102
60歳	158	138	119	99
70歳	151	133	115	96
%VO <sub>2</sub> max	100	80	60	40

(心拍数で120~130位)

※年齢が高くなると、心拍数はもう少し低めがよい。

## POINT 2 効率的な有酸素運動が可能!

ターンステッパーは無酸素運動のような激しい運動ではなく、しっかりと呼吸をしながら行う「有酸素運動」

エアロライフのステッパーはフットプレートが「地面と水平に動く」設計に！足の裏全体で踏み込むため、全身運動となり、効率よく脂肪燃焼！更に、自然と体がバランスを取りながら行うので、体幹トレーニングまで同時に！



安全性も高く、運動が苦手な方でも簡単に始められます！さらに地面に直接接地する運動ではないので、腰や膝への負担も軽減♪

### カラダ club 豆知識



#### 効率よく脂肪撃退する有酸素運動

脂肪が効率よく燃焼する心拍数は最大心拍数の60%~80%とされています。では「最大心拍数」って??  
運動負荷を徐々に上げていき、もうこれ以上がんばれない時の心拍数が最大心拍数ですが、簡単に求められる方法をご紹介します!



20歳→最大心拍数 200      25歳→最大心拍数 195  
30歳→最大心拍数 190      40歳→最大心拍数 180

この最高心拍数に対して 60~80%!

例)30歳女性、60%で計算 最大心拍数 190×60%→114

※体力に不安がある方は60%、普通の体力だと思われる方は70%、体力に自信がある方は80%で計算してみてください。心拍数の測り方は、指を手首にあてて数えて10秒測って6倍する方法でOK!

**\* 最大心拍数 = 220 - (年齢)**

**楽しく、継続的に有酸素運動もしましょう!**

# まとめ・1

- 腎臓病とサルコペニアは非常に密接な関係があります。
- サルコペニアは、心臓病、骨粗鬆症、糖尿病、感染症、認知症などさまざまな害を生み出す要因になります。
- サルコペニアは老化に直結します。
- 比較的負荷の少ない筋力トレーニングも継続することで大きな効果を生みます。
- 筋力トレーニングとともに、有酸素運動も取り入れましょう。

**Q:** 運動に合わせた栄養摂取の  
ポイントは？

# <栄養面で筋量減少に対抗するには>

✓筋量や筋力増加、歩行機能の改善に効果がありそうな栄養素

→必須アミノ酸・ビタミンD

# <栄養面で筋量減少に対抗するには>

## 1. 必須アミノ酸(筋肉合成に必須なアミノ酸)を多く含む食品

**BCAA(分岐鎖アミノ酸)**

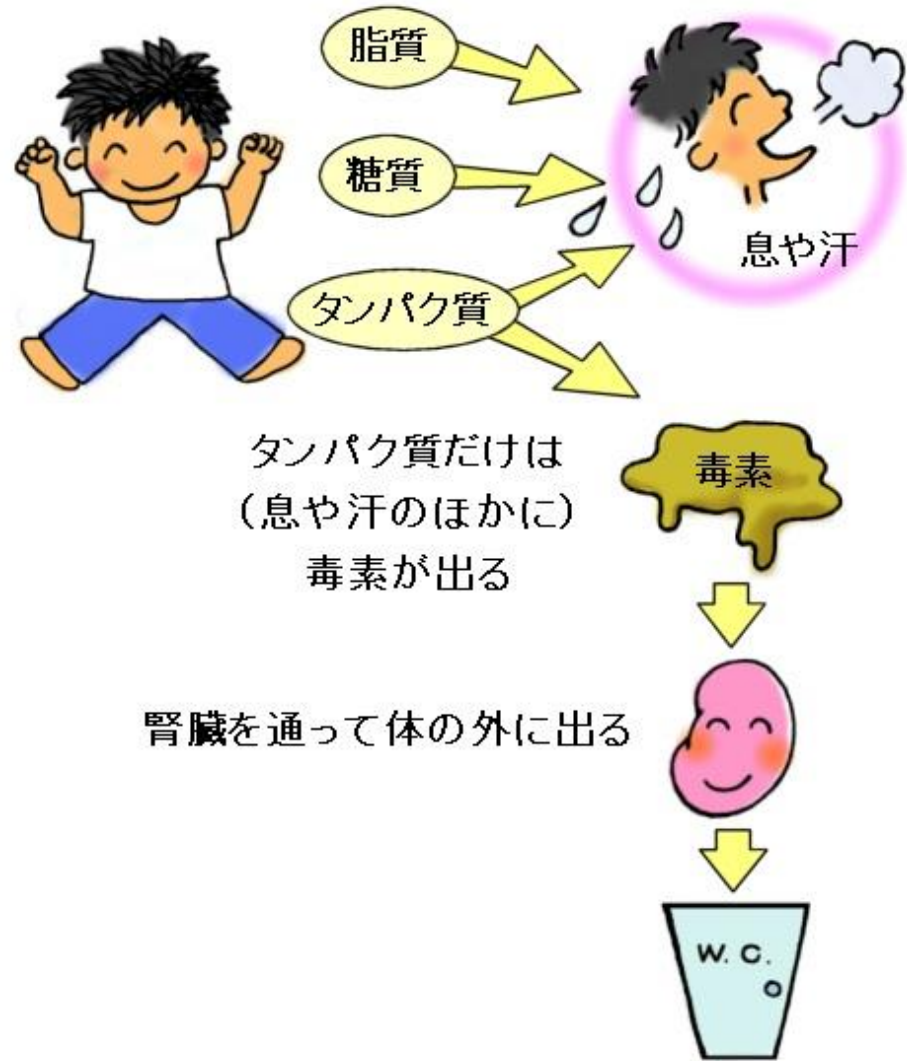


必須アミノ酸	作用	多く含む食品
イソロイシン	成長促進、筋力強化、神経機能・肝機能向上	子牛肉、鶏肉、サケ、牛乳、プロセスチーズ
ロイシン	筋力強化、肝機能向上	牛肉、レバー、ハム、牛乳、プロセスチーズ
リジン(リジン)	体組織修復、ブドウ糖の代謝促進	魚介類、肉類、レバー、卵、牛乳、大豆食品
メチオニン	抗うつ症状改善、ヒスタミンの血中濃度を下げる	牛乳、牛肉、羊肉、レバー、全粉小麦
フェニルアラニン	鎮痛作用、抗うつ	肉類、魚介類、卵、大豆食品、チーズ、アーモンド、落花生
トレオニン(スレオニン)	成長促進、脂肪肝の予防	卵、七面鳥、スキムミルク、ゼラチン
トリプトファン	精神安定、鎮痛効果、催眠効果、抑うつ症状緩和	牛乳、チーズ、大豆食品、種実、バナナ
バリン	成長促進、筋肉・肝機能の向上	子牛肉、レバー、プロセスチーズ
ヒスチジン	子供の成長に必須、神経機能のサポート	子牛肉、鶏肉、ハム、チェダーチーズ

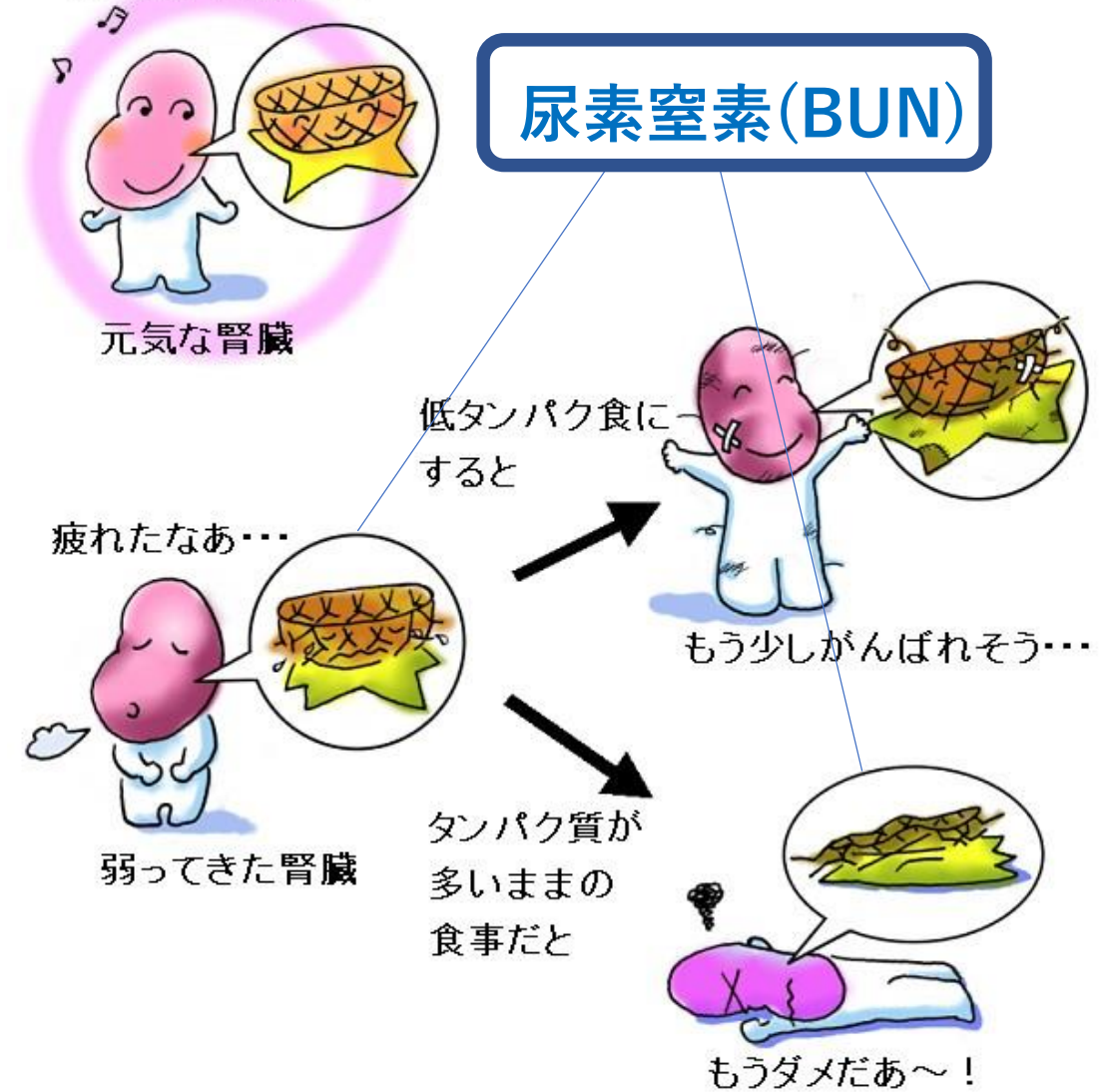
不思議に感じませんか？



三大栄養素がエネルギーとして使われると…



今日もがんばろう!



(広島大学病院栄養管理部HPより)

➡移植前は、「蛋白制限」を言われ続けたはずです。

表1 CKDステージによる食事療法基準

ステージ (GFR)	蛋白制限 (kg 標準体重/日)
ステージ 1 (GFR $\geq$ 90)	過剰な摂取をしない
ステージ 2 (GFR 60~89)	過剰な摂取をしない
ステージ 3a (GFR 45~59)	0.8~1.0
ステージ 3b (GFR 30~44)	0.6~0.8
ステージ 4 (GFR 15~29)	0.6~0.8
ステージ 5 (GFR $<$ 15)	0.6~0.8
5D	0.9~1.2

注) 体重は基本的に標準体重 (BMI=22) を用いる。

日本腎臓学会 編: 慢性腎臓病に対する食事療法基準(成人), 慢性腎臓病に対する食事療法基準(2014年), 東京医学社, 2014, 262表を引用改変

**蛋白制限の考え方が異なる**

腎移植後

≠ CKD

= CKD-T

表1 CKDステージによる食事療法基準

ステージ (GFR)	たんぱく質 (g/kg 標準体重/日)
ステージ 1 (GFR $\geq$ 90)	過剰な摂取をしない
ステージ 2 (GFR 60~89)	過剰な摂取をしない
ステージ 3a (GFR 45~59)	0.8~1.0
ステージ 3b (GFR 30~44)	0.6~0.8
ステージ 4 (GFR 15~29)	0.6~0.8
ステージ 5 (GFR $<$ 15)	0.6~0.8
5D	0.9~1.2

ポイント：  
 多数のレシピエントの  
 移植後腎機能はこの範囲。  
**移植後腎機能低下がなければ、  
 蛋白制限は必要なし！**

注) 体重は基本的に標準体重 (BMI=22) を用いる。

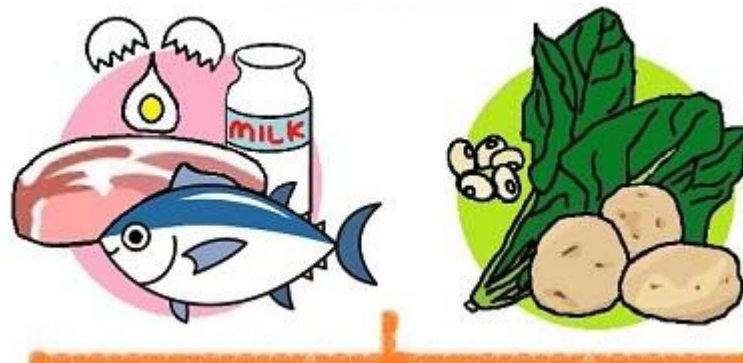
日本腎臓学会. 編: 慢性腎臓病に対する食事療法基準 (成人). 慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014版. 東京医学社. 2014. : p.2 表 1 を引用改変



# 良質なたんぱく質を摂取してください



## アミノ酸スコアが高い食べ物



### ■ アミノ酸スコア点数

アミノ酸スコア  
100

牛乳  
ヨーグルト  
卵  
ツナ  
鶏肉  
豚肉  
牛肉  
かつお節  
あじ  
いわし

アミノ酸スコア  
99-90

サーモン 98  
さんま 96  
豆腐 93  
枝豆 92  
おから 91

アミノ酸スコア  
89-70

豆乳 86  
大豆 86  
えび 84  
あさり 81  
アロココリ-80  
にら 77  
いか 71

アミノ酸スコア  
69-60

ひよこ豆 69  
いんげん豆 68  
グリーンピース 68  
かぼちゃ 68  
じゃがいも 68  
えんどう豆 67  
米 65  
豚肉ソーセージ 63

アミノ酸スコア  
59 以下

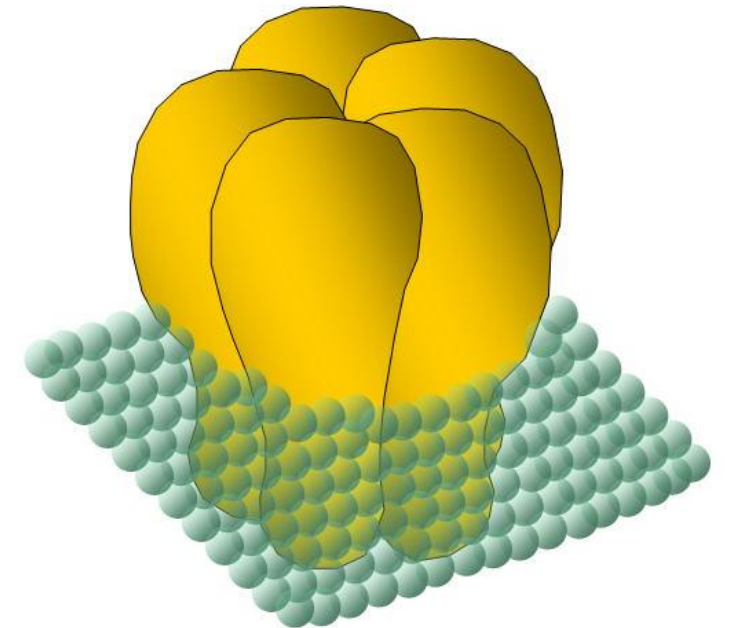
アーモンド 50  
ほうれん草 50  
トマト 48  
とうもろこし 42  
小麦 37

- ✓ 動物性たんぱく質、植物性たんぱく質の**どちらを摂取しても良い**。その中に含まれているアミノ酸の質(必須アミノ酸が含まれているか)の方が重要。
- ✓ 十分なカロリーや、十分な必須アミノ酸を摂取していないと、いくら運動してもエネルギー不足になり、筋肉を分解してエネルギーを産生する負のサイクルが始まる。→BUN上昇につながり、体調不良に陥る。

# <栄養面で筋量減少に対抗するには>

## 2. ビタミンDと筋肉の関係

- ✓ 筋肉にはビタミンD受容体が存在する。この受容体にビタミンDが結合することで、筋肉が刺激され特に速筋が発達する。
- ✓ ビタミンD不足の状態では、速筋を中心とした筋肉の萎縮が生じる。
- ✓ ビタミンDと受容体が結合することで、筋肉の収縮や緊張を調整するカルシウムの筋肉内濃度が調整される。
- ✓ ビタミンD不足→速筋の働きの弱まり→**転倒**



# <栄養面で筋量減少に対抗するには>

## 2. ビタミンDと筋肉の関係

<ビタミンDの血中濃度と転倒、筋力、歩行速度>

	<male>		<female>		<i>p</i>	<i>p</i>
	<i>Insufficiency</i> (<20.0 ng/ml) ( <i>n</i> = 46)	<i>Normal</i> (20.0 ng/ml) ( <i>n</i> = 904)	<i>Insufficiency</i> (<20.0 ng/ml) ( <i>n</i> = 356)	<i>Normal</i> (20.0 ng/ml) ( <i>n</i> = 1651)		
Fall experience over the previous year (yes, <i>n</i> , %)	3 (6.5)	100 (11.1)	0.454*	92 (25.8)	280 (17.0)	0.001
Average number of falls (times, mean ± SD)	2.7 ± 0.6	1.8 ± 1.5	0.338†	1.7 ± 1.3	1.4 ± 1.5	0.006
Hand grip strength (kg, mean ± SD)	28.5 ± 6.4	31.5 ± 6.5	0.003†	18.1 ± 4.7	19.0 ± 4.6	0.420
Stork standing time with eye open (s, mean ± SD)	31.4 ± 22.9	37.5 ± 22.5	0.124†	29.8 ± 22.9	37.2 ± 23.2	<0.001†
Normal walking speed (m/s, mean ± SD)	1.16 ± 0.79	1.24 ± 0.26	0.138†	1.11 ± 0.29	1.20 ± 0.27	<0.001†
Serum albumin (g/dl, mean ± SD)	4.27 ± 0.26	4.35 ± 0.22	0.027†	4.27 ± 0.23	4.32 ± 0.21	<0.002†

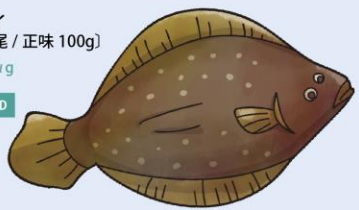

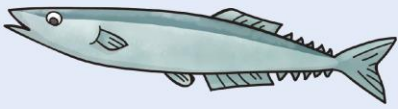





# ビタミンDの摂取も意識しましょう



- 特に加齢に伴いビタミンDが欠乏してくる傾向があります。バランスよく摂取を心がけましょう。
- ビタミンDは日光を浴びることで活性化されますが、移植後の紫外線暴露は皮膚ガンのリスクが上昇するため、紫外線暴露を避けることになり、移植をしていない患者よりもビタミンD欠乏になるリスクを抱えています。

● **ビタミンDを多く含む食品**  
ビタミンDはカルシウムの吸収を促進して骨を丈夫にし、筋力を高めます。

**魚類**

カレイ [小1尾 / 正味 100g] 13.0 $\mu$ g ビタミンD		シラス干し [大きじ 2/10g] 6.1 $\mu$ g	
サンマ [1尾 / 正味 100g] 14.9 $\mu$ g		イワシ丸干し [1尾 / 30g] 15.0 $\mu$ g	
ブリ [1切れ / 80g] 6.4 $\mu$ g		サケ [1切れ / 80g] 25.6 $\mu$ g	

**きのこ**

干しいたけ [2コ / 6g] 0.8 $\mu$ g	
きくらげ(乾燥品) [枚 / 2g] 1.7 $\mu$ g	

**摂取の目安量\***

成人男女  
1日あたり **5.5  $\mu$ g**

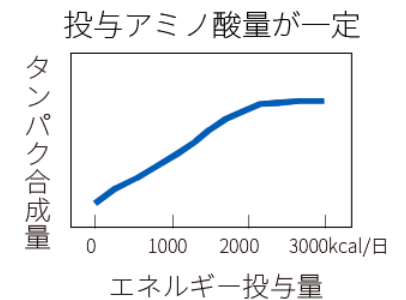
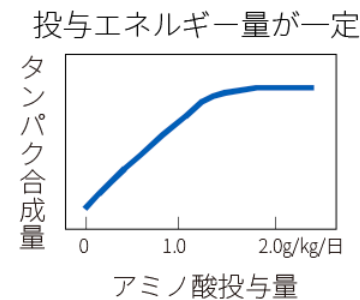
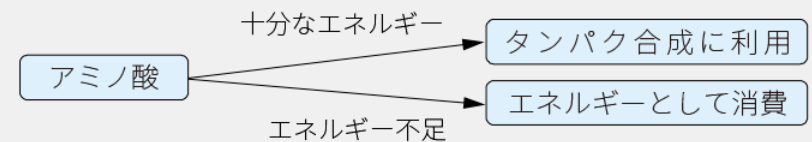
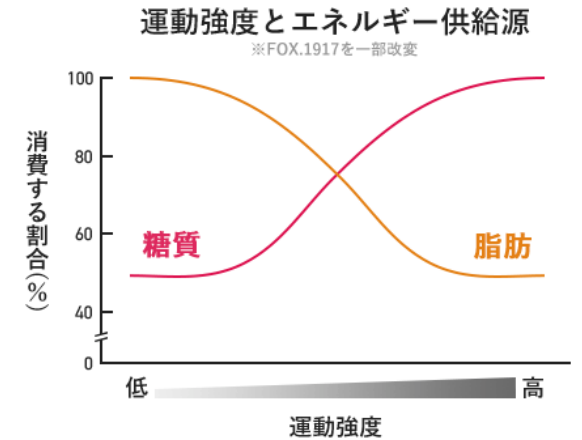
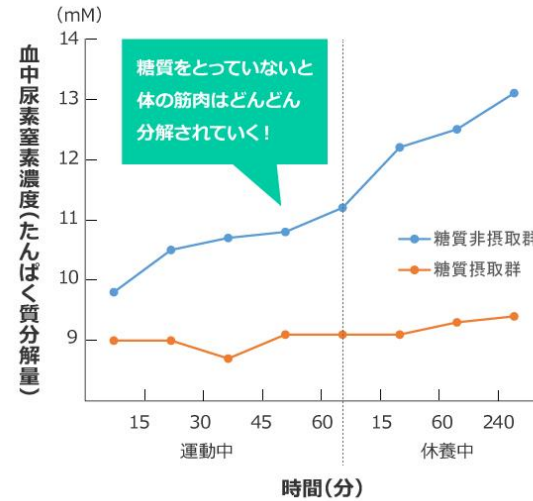
( ) 内には、1度に食べる目安とその量を示しました。数字 [  $\mu$ g ] はカルシウム量です (日本食品栄養成分表 2015年版 [改定]より算出)。

## …じゃあ、「低糖質食」は？

- 「糖質ダイエット」が流行しています。
- 十分な糖質(炭水化物)の摂取をせず運動を継続すると、糖質の代わりにアミノ酸(筋肉)がエネルギーとして消費されます。!

**→つまり筋肉が壊れていきます！**

- 運動強度が高まるほど、糖質がエネルギーとして使われる仕組みがあります。



過度な糖質制限は不要！ **運動+食事**でサルコペニアを予防しましょう！

## まとめ・2

- 栄養素としてのポイントは、必須アミノ酸とビタミンDです。
- 良質なたんぱく質(アミノ酸スコアの高い食べ物)とビタミンDの摂取を意識しましょう。
- 低糖質食は筋肉を壊すリスクがあり、過度な糖質制限は不要です。
- 「運動＋食事」が重要です。

**Q:** 理屈はいいけど、実際どうやるの？

# 現実を知りましょう

## 【一般人握力 年代別平均値】

年齢	男性	女性
18	42.32kg	26.37kg
19	43.07kg	27.18kg
20-24	46.33kg	27.79kg
25-29	46.89kg	28.27kg
30-34	47.03kg	28.77kg
35-39	47.16kg	29.34kg
40-44	46.95kg	29.35kg
45-49	46.51kg	29.31kg
50-54	45.68kg	28.17kg
55-59	44.69kg	27.41kg
60-64	42.85kg	26.31kg
65-69	39.98kg	25.20kg
70-74	37.36kg	23.82kg
75-79	35.07kg	22.49kg

## 【当院患者の腎移植前の握力】

	男性 (n=70)	女性 (n=51)
平均年齢	55.0	53.2
先行的腎移植, %	50.6%	44%
糖尿病, %	36.4%	16%
移植前透析期間(月)	45	35
BMI, kg/m <sup>2</sup>	22.6 ± 3.1	21.1 ± 3.6
握力, kgw	31.5 ± 8.5	20 ± 4.1

さらに...

実は、移植をする前に、少なくとも10kg程度は握力が低下しています！

# 当院の研究データ

毎日30分程度の有酸素運動の推奨のみで、

- ✓ 男女とも下肢筋力は移植後、時間経過とともに改善。
- ✓ 握力は女性のみで改善。
- ✓ しかし、筋肉量は、男女とも改善なし。

## 【海外の研究データ】

- ・ 腎移植後、身体機能の改善は乏しい。

(Nyberg G, et al. 1995)

- ・ 免疫抑制剤は運動能力と筋力を低下させる。

(Dew MA, et al. 1997. LaPier TK, et al. 1997)

- ・ CKD患者における栄養不良は筋の質と量を低下させる。

(Birinder C, et al. 2010)

- ・ CKD患者の身体活動量は低値である。

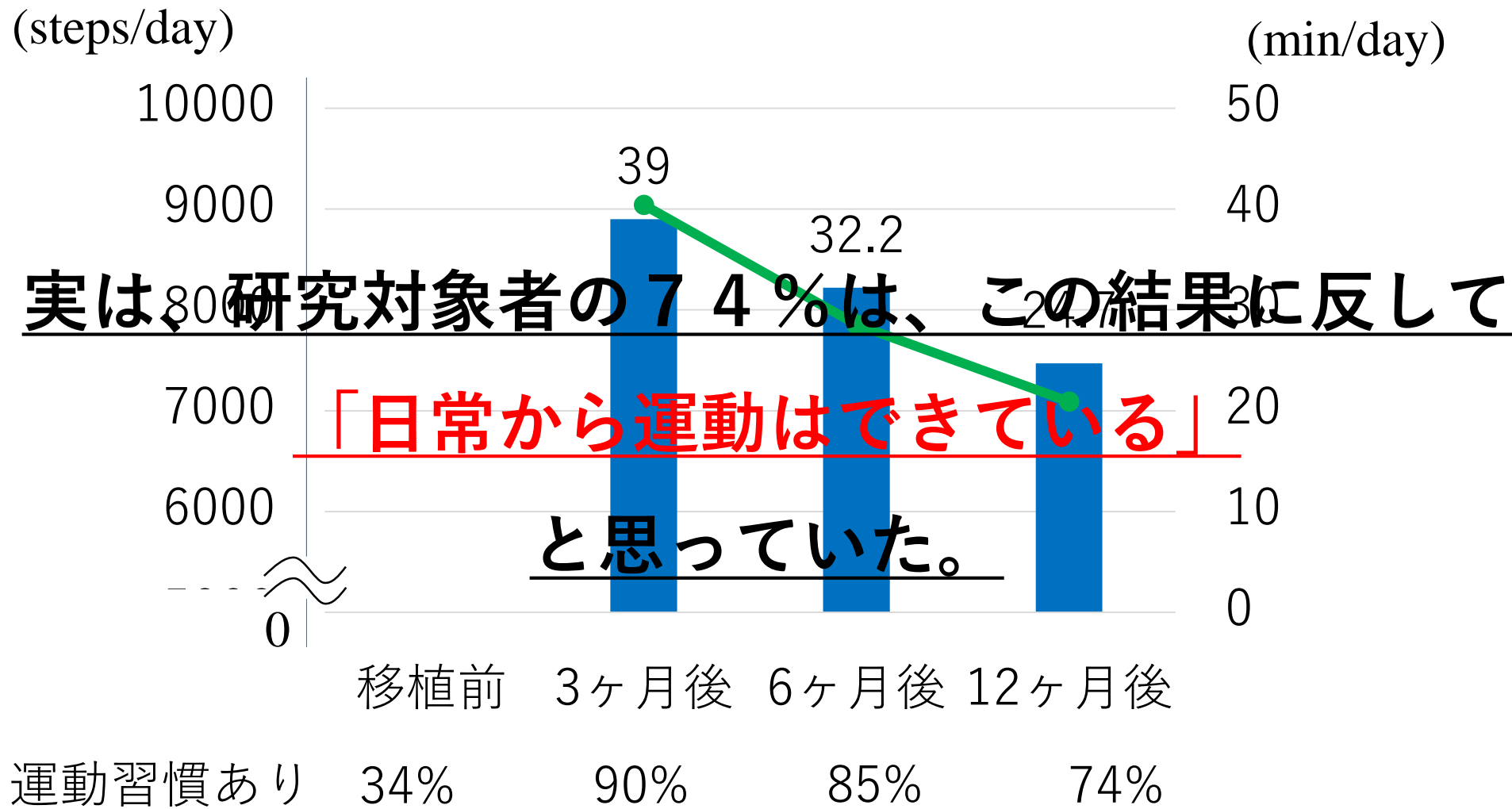
(Beddhu S, et al. 2009), (van den Ham EC, et al. 2005)



- 本来は、移植前から筋力維持をしていた方が望ましい。
- 移植後、何もしなければどんどんサルコペニアが進行する。
- これまでの心がけに、「+5分」「+5kg」などの意識を持てたら改善する。



# 活動量と中等強度活動時間の推移(N=30)



(当院データ)

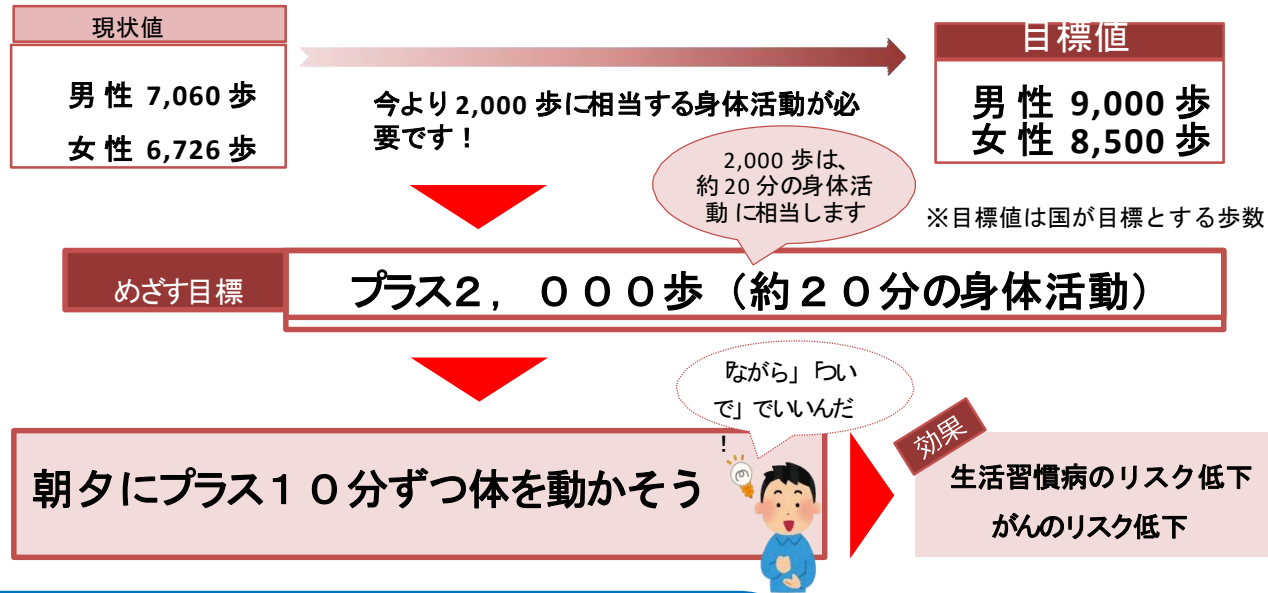
■ 歩数    ■ 中等強度活動時間

**腎移植...**

**みんなで、変わるチャンス**

# 運動プラン(案)

## 1. 歩くことから始める方へ(秋田県推奨プラン参照)



- ✓ 自分で、「+5分」あるいは「+10分」のルールを決めましょう。
- ✓ 自転車で行ける範囲は自転車で。
- ✓ テレビを見ながら、ストレッチ。
- ✓ 買い物ついでの、ウォーキング。

### ■ 1,000 歩の目安は

歩く時間：約 10 分 | 歩く距離：600~700m

### ■ 1,000 歩と同等の身体活動例 (おおよその目安)



掃除機をかける (9分)



自転車に乗る (8分)



ラジオ体操 (8分)



草むしり (9分)



スコップで雪かき (5分)

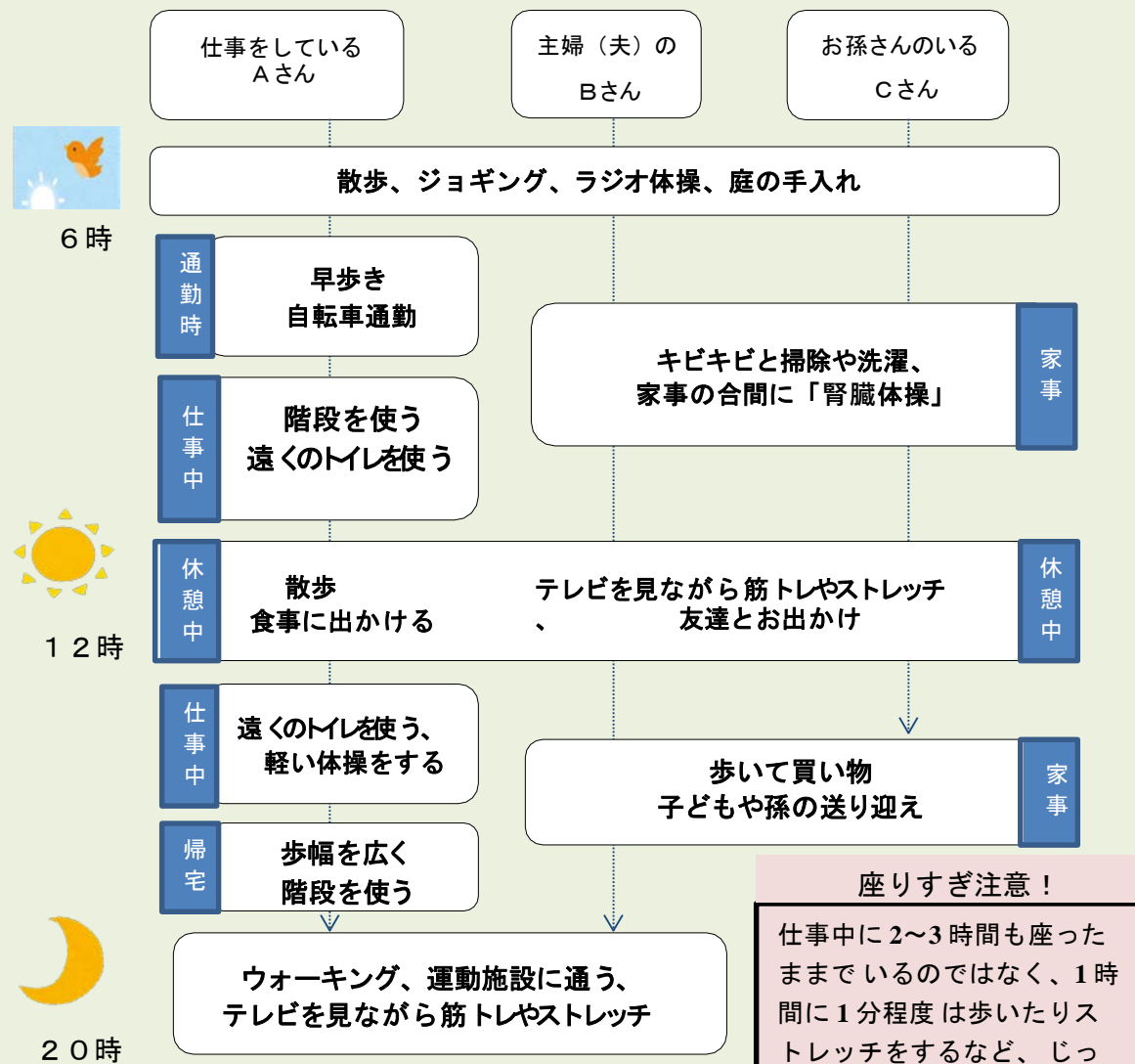
## 2. 運動時間を取りにくい方へ (秋田県推奨プラン参照)

✓ 生活のさまざまな場面で、  
サルコペニア予防はできることに  
気づきましょう。

✓ 「+5」、可能なら「+10」に  
取り組んでみましょう。

いつ+5しますか？あなたの1日を振り返ってみましょう。

### いつでもどこでも+5 (プラス・ファイブ)



### 3. すでに運動習慣がある方へ



## 「+ 1 Mets(プラス・ワン・メッツ)」

#### 表24 さまざまな身体活動におけるメッツ

メッツ	活動内容
1.0	静かに座って過ごす
1.5	座位での電話、読書、食事、運転
2.0	着替え、歯磨き、手洗い、シャワーを浴びる
2.5	ストレッチング、キャッチボール、軽い掃除
3.0	普通歩行(平地、67m/分)、ウエイトトレーニング(軽・中程度)、ボウリング
3.5	家での体操(軽・中程度)、ゴルフ(カート利用、待ち時間除く)
4.0	速歩(平地、95~100m/分)、水中運動、卓球
4.5	バドミントン、ゴルフ(クラブを自分で運ぶ、待ち時間除く)
5.0	ソフトボールまたは野球、子どもの遊び(石蹴り、ドッジボールなど)
5.5	自転車エルゴメータ(100ワット)
6.0	ウエイトトレーニング(高強度)、ジャズダンス、バスケットボール
6.5	エアロビクス
7.0	ジョギング、サッカー、テニス、スケート、スキー
7.5	登山(約1~2kgの荷物を持って)
8.0	サイクリング、ランニング(134m/分)、水泳(クロール:ゆっくり)
10.0	柔道、空手、キックボクシング、ラグビー、水泳(平泳ぎ)
11.0	水泳(バタフライ)、水泳(クロール:速い)、活発な活動
12.0	ランニング(階段を上がる)

(厚生労働省「健康づくりのための運動指針 エクササイズガイド2006」より抜粋)

#### メッツ表

メッツ	生活活動の例	メッツ	運動の例
1.8	立ち話・立って電話をする・皿洗い	2.3	ストレッチ
2.0	非常にゆっくりした歩行(家の中)・料理や食材の準備・洗濯	2.5	ヨガ・ピリヤード
2.3	ガーデニング・動物の世話・ピアノの演奏	3.0	社交ダンス・太極拳
2.5	植物の水やり	3.5	軽い筋トレ・家での軽い体操
3.0	普通の速さの歩行(67m/分)・犬の散歩・電動自転車に乗る・立ってギターを演奏	4.0	卓球・ラジオ体操第1
3.3	掃除機かけ・体を動かすスポーツ観戦	4.3	やや速めに歩く(94m/分)
3.5	散歩(75~85m/分)・モップかけ・床磨き・風呂掃除・庭の草むしり・車椅子を押す	4.5	水中歩行・ラジオ体操第2
4.0	自転車に乗る(16km/時未満)・階段をゆっくり上る	5.0	かなり速く歩く(107m/分)
5.0	動物と活発に遊ぶ(歩く/走る)	6.0	ゆっくりとしたジョギング・のんびり泳ぐ
5.8	子どもと活発に遊ぶ(歩く/走る)	6.5	山登り(4kg未満の荷物を持って)
8.3	荷物を上の階へ運ぶ	7.0	ジョギング・スキー
8.8	階段を速く上る	8.0	サイクリング(約20km/時)
		8.3	ランニング(134m/分)

**同じ時間をかけるなら、**  
**1ステップ上へ!**



## おうちで簡単にできる筋力強化運動

●つま先立ち  
主に下腿(かたい)  
三頭筋を鍛える  
かかとを1、2、3  
でしっかり上げて、  
1、2、3でゆっくり  
おろす



●股関節の屈曲  
主に腸腰筋を鍛える  
1、2、3でひざを胸  
に引きつけ、1、2、3で  
ゆっくりもどす  
※上半身をひざの方に  
動かさないように  
※足を交互に動かすと  
比較的多く続けられる



●ひざの伸展  
主に大腿(だいたい)  
四頭筋を鍛える  
1、2、3でひざを床と  
平行になる  
まで伸ばし、  
1、2、3でゆっくり  
おろす

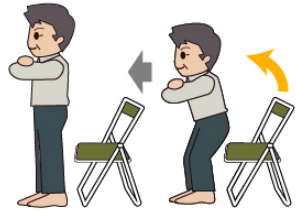


●足関節の屈曲  
主に前頭骨筋を鍛える  
1、2、3でつま先を  
天井に向け、  
1、2、3でゆっくり  
おろす



※つま先を天井に向けて前頭骨筋も鍛えられる  
※慣れてきたらもう少し足を高く上げ、太ももの裏をイスから軽く離してみよう  
※足を交互に動かすと比較的多く続けられる

●イスからの立ち上がり  
主に大腿(だいたい)  
四頭筋を鍛える  
1、2で立ち上がり、  
次の1、2で座る  
※立ち上がる時は手を使わないよう腕を縮む  
※ひざをしっかり伸ばす  
※ひざ痛がある人はできる範囲で



「中高年者の元長寿のための運動プログラム 監修:財団法人日本体育協会」より

### ★片足上げ・膝伸ばし

背もたれのある椅子に座り、  
ゆっくりと膝を伸ばし、下ろします。

### ★かかとの上げ下げ

椅子の背もたれに手を添え、  
そろえた両足のつま先を軸にかかとを  
ゆっくり上げ下げします。

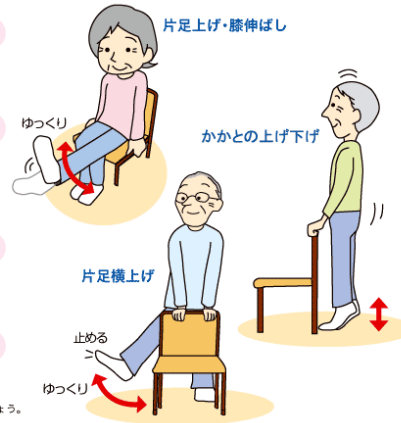
### ★片足横上げ

椅子の背もたれに手を添えて立ち、  
片足を横へ軽く上げ5秒ほど静止し、ゆっくり下ろします。

### ★両足立ちでのひざ屈伸

椅子に座ったり、立ったりを繰り返して行ないます。

※呼吸を止めないように、「吸って吐く」をゆっくり繰り返しながら行ないましょう。



### ●足の後ろ上げ (大殿筋の運動)

両足を少し開いて椅子から30~40  
cmほど離れて立ち、両手で椅子の  
背をつかんで上体だけ前に傾けます。  
膝が曲がらないように片足をまっすぐ  
後ろに上げます。そのままの状態を  
1秒間続け、ゆっくり下ろします。

### ●4分の1屈伸 (大腿四頭筋の運動)

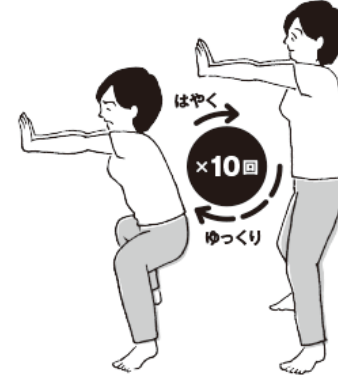
足を肩幅に開き、椅子を両手につか  
んで背筋を伸ばして立ちます。  
1、2、3、4でゆっくり膝を曲げ、  
1、2、3、4でゆっくり戻します。  
深く膝を曲げると痛めるので、4分  
の1程度に曲げるのがポイントです。

### ●つま先立ち (下腿三頭筋の運動)

足を肩幅に開き、椅子を両手につか  
んで背筋を伸ばして立ちます。背伸  
びをするように、1、2、3、4で両  
方のかかとを上げてつま先で立ちま  
す。1、2、3、4でかかとを下ろします。

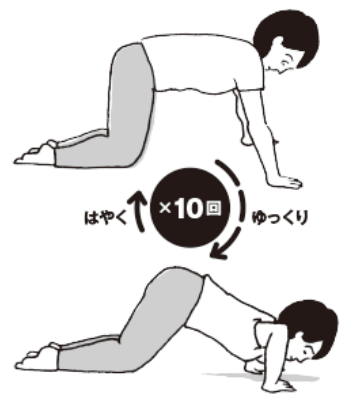
## うさみ内科で指導している筋力トレーニング

### スクワット (下半身)



肩幅ほどに足を開き、  
背筋を伸ばしたまま、  
呼吸3回分のペースでゆっくりと腰を落とす。  
お尻を後ろに突き出し、  
ひざがつま先より前に出ないように注意。  
立ち上がるときは、  
弾みをつけずに素早く行う。

### プッシュアップ (上半身)



手を肩幅より大きく開いてつき、  
ひざもついて、  
胸が床につくぐらいまで、  
呼吸3回分のペースでゆっくりと降ろす。  
腕を伸ばして元の姿勢に戻るときは、  
素早く行う。

イラスト: 平井さくら

## 座ってできる運動



# 全く運動習慣がない方へ

## -自分のために+移植腎を悲しませないために-



## まとめ・3

- 腎不全は、想像よりもはるかに筋力・筋肉量を落としています。
- 移植しただけでは、全く回復しません。
- 「運動した」と感じている状況に「+ 5分、+ 1 Mets」が必要です。
- ほんの少しの暇、手間で、だれでも運動は可能です。

# セルフケアで 未来は変わる

- 移植をしたことがゴールではありません。
- 移植をして、腎臓のパワーが続く限り楽しい人生を過ごせたらゴールです。
- 焦らず、でもぶれることなく、セルフケアに取り組みましょう。



ご清聴ありがとうございました。