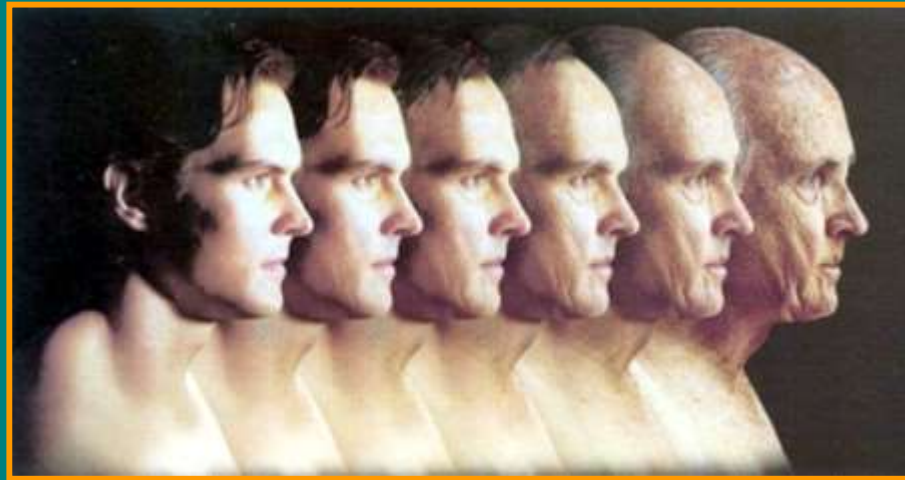


# Sarcopenia



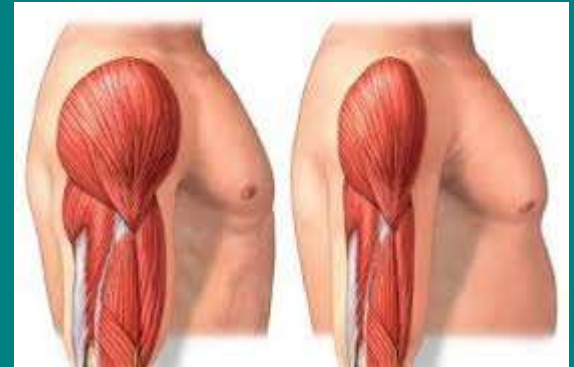
**Profa. Dra. Sandra Maria Lima Ribeiro**  
**[smlribeiro@usp.br](mailto:smlribeiro@usp.br)**

# Envelhecimento

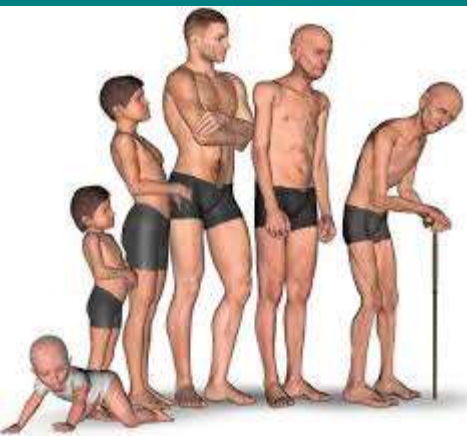


Processo múltiplo e complexo de contínuas mudanças ao longo do curso da vida (OMS, 1995)

# No que diz respeito à composição corporal.....



- ✓ Diminuição da massa corporal magra
- ✓ Diminuição da água corporal total
- ✓ Aumento progressivo da massa de gordura
- ✓ Tendência à “centralização” da gordura



# Redução de massa magra- sarcopenia

Rosemberg, 1997: nome derivado do grego Sarco= carne; penia = perda

Evans, 1995- declínio do músculo esquelético associado à idade

Baumgartner, 1998: operacionalização do conceito, definindo como a massa magra corporal menor que 2 desvios padrão

Desde então, o consenso foi se tornando cada vez mais difícil

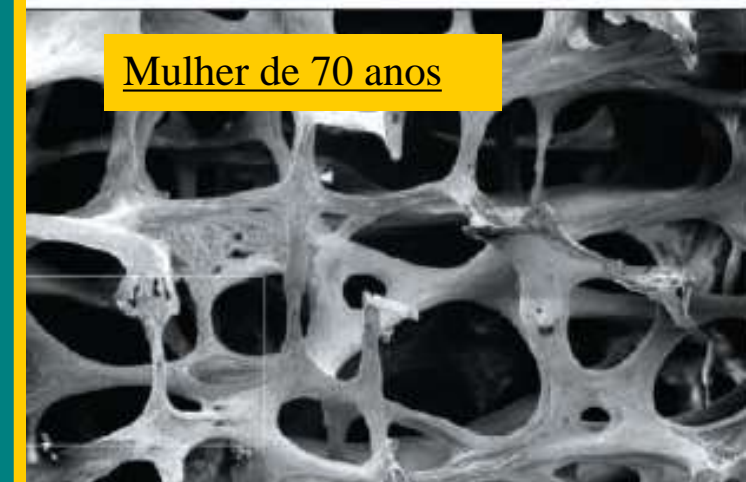
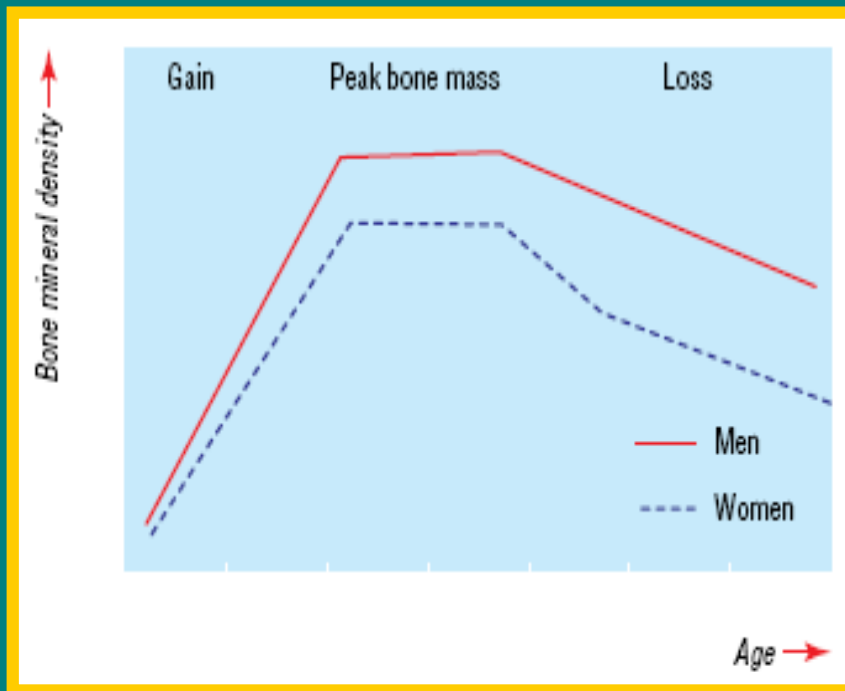
“Sarcopenia é a perda de massa e função muscular. É uma síndrome complexa, que é associada com perda de massa muscular isoladamente, ou em conjunção com aumento de gordura”.

# Complexidade do processo- diferentes propostas de nomenclatura

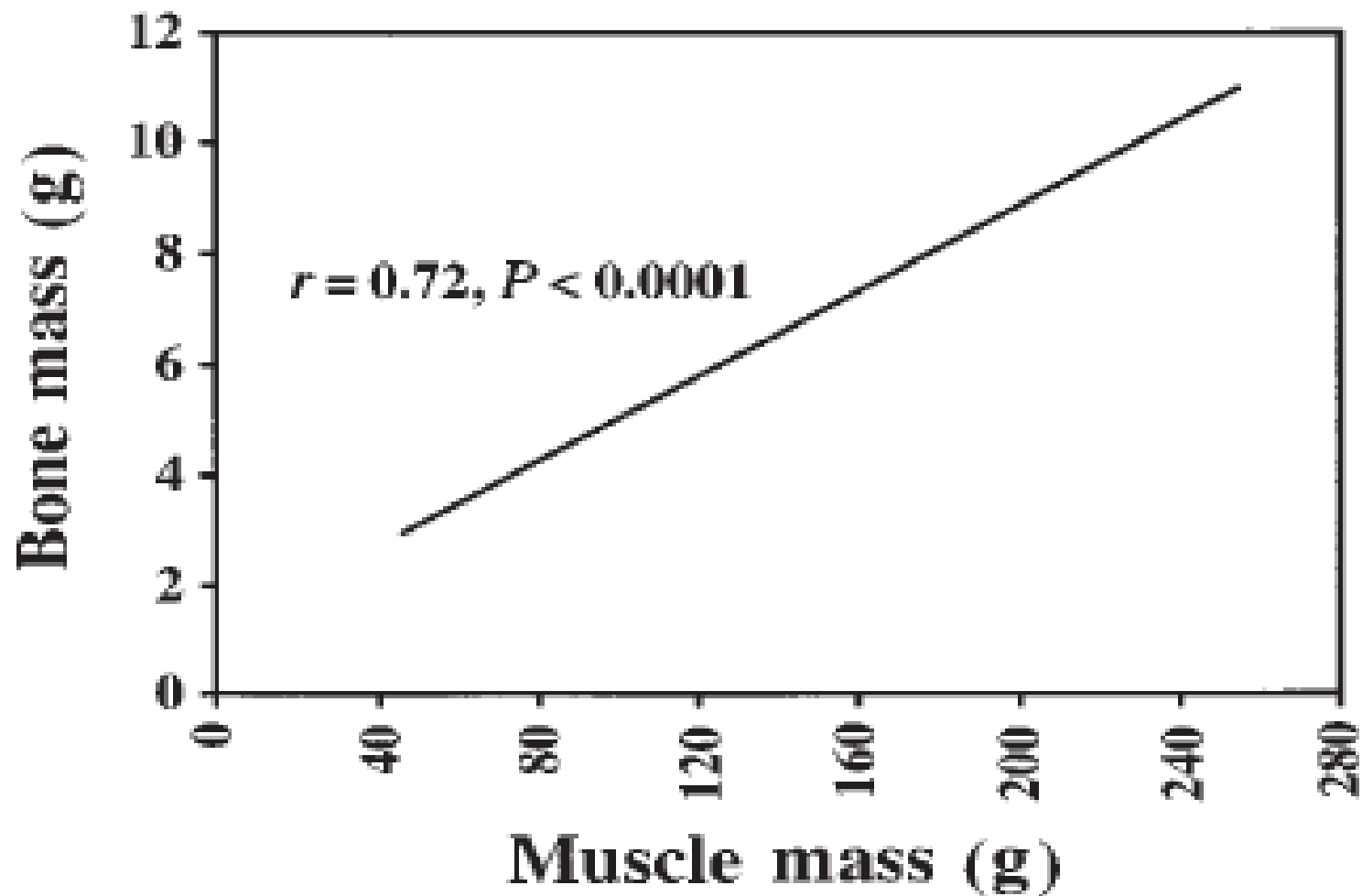
| Term                                   | Definition  | Reference(s)                              |
|--|---|---|
| Sarcopenia                             | The age-related loss in skeletal muscle mass and function   | Rosenberg, 1997 (11) and Evans, 1995 (79) |
| Sarcopenic obesity                     | A reduction in skeletal mass together with increased body fat   | Baumgartner et al., 2004 (19)             |
| Dynapenia                              | The age-related loss of strength in skeletal muscle   | Clark and Manini, 2008 (17)               |
| Myosteatorsis                          | Age-associated changes in muscle quality evidenced by increased fat infiltration                          | Taaffe et al., 2009 (18)                  |
| Myopenia                               | A clinically relevant muscle and function loss and/or increased risk of morbidity or mortality at any age | Fearon et al., 2011 (16)                  |
| Sarco-ostopenia and sarco-osteoporosis | Reduction in lean mass combined with reduction of bone density  | Binkley and Buehring, 2009 (80)           |

# Massa Óssea- osteopenia, osteoporose, sarco-osteopenia

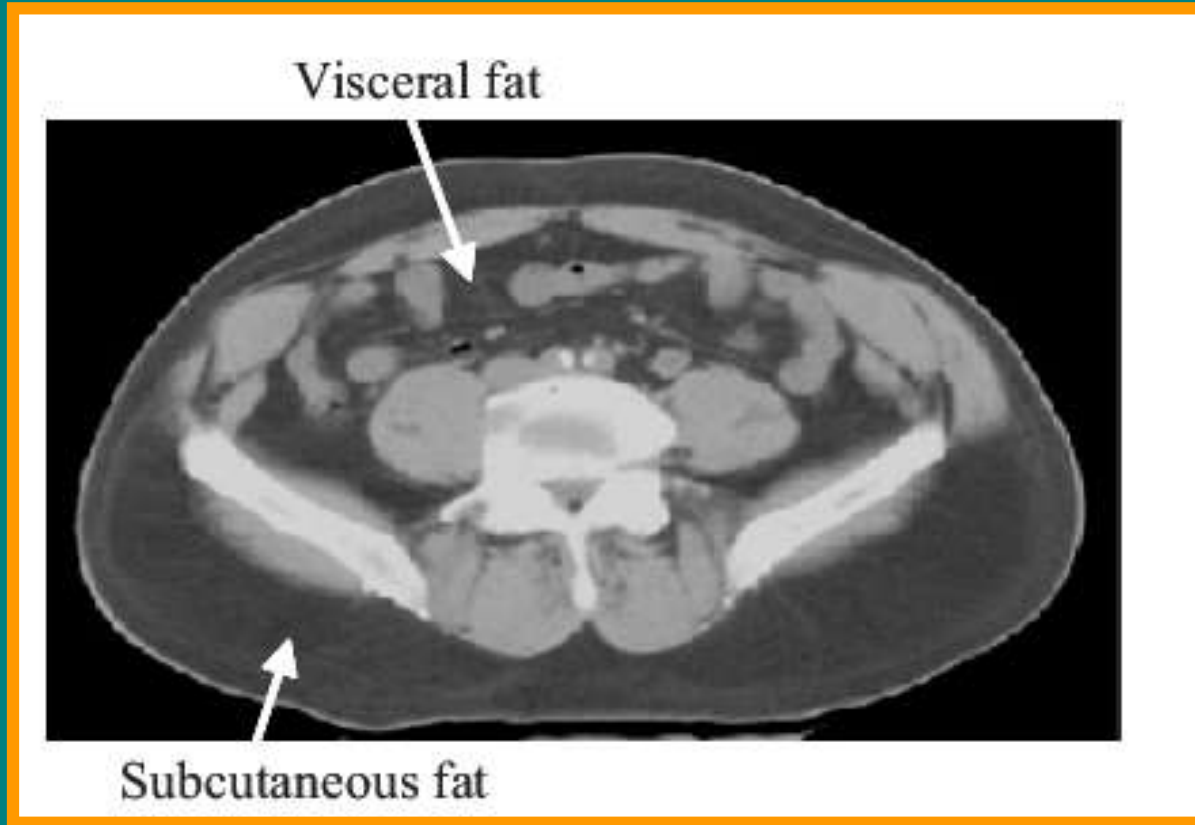
- Até a terceira década de vida: pico de massa óssea
- Após: início do declínio



## Relação linear entre massas muscular e óssea: sarco-osteopenia, sarco-osteoporose.



# Obesidade e Gordura visceral

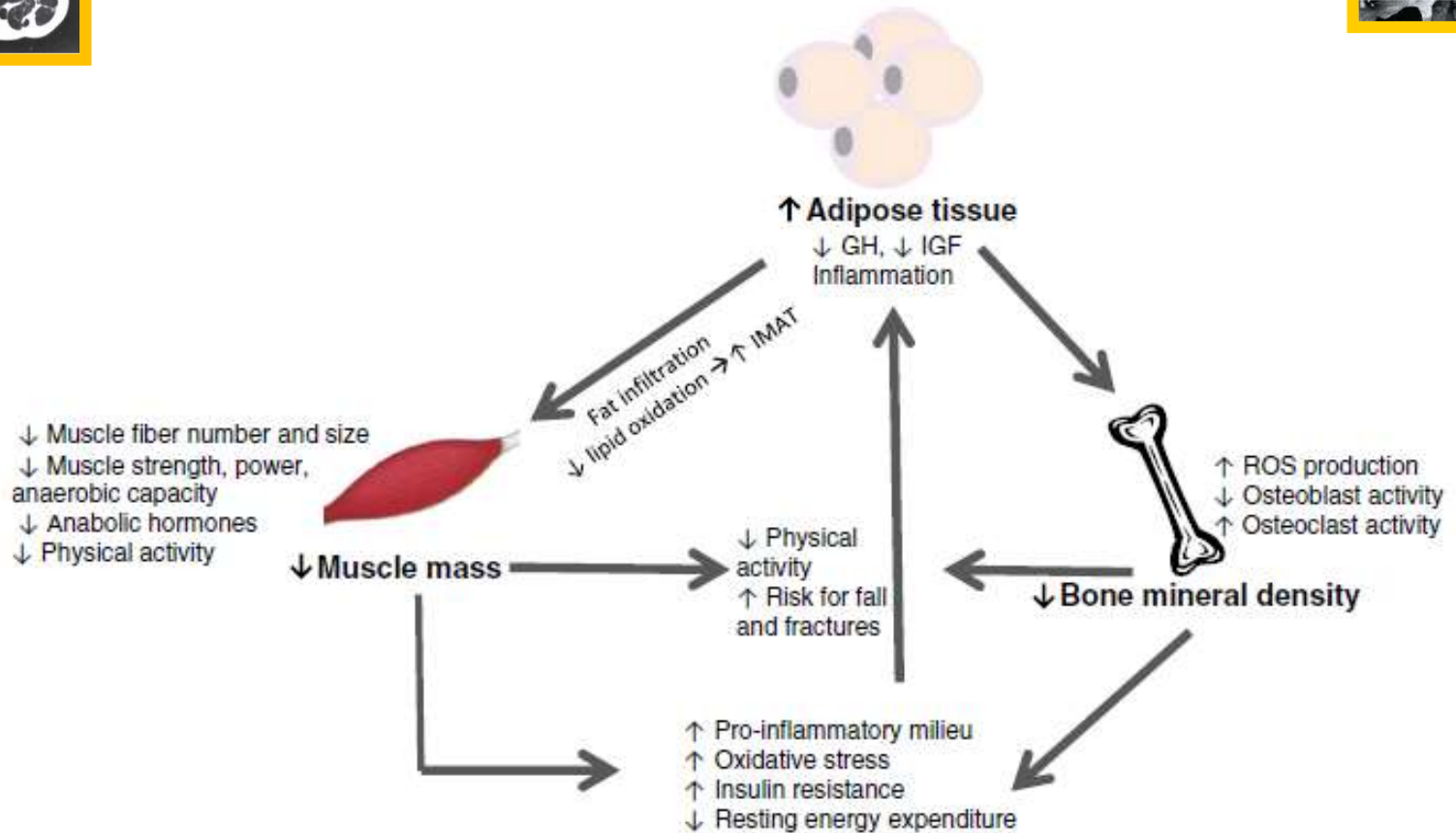
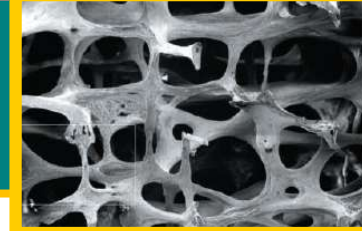
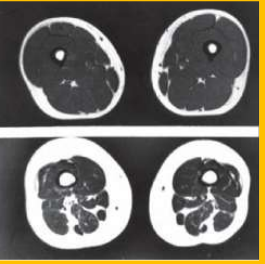


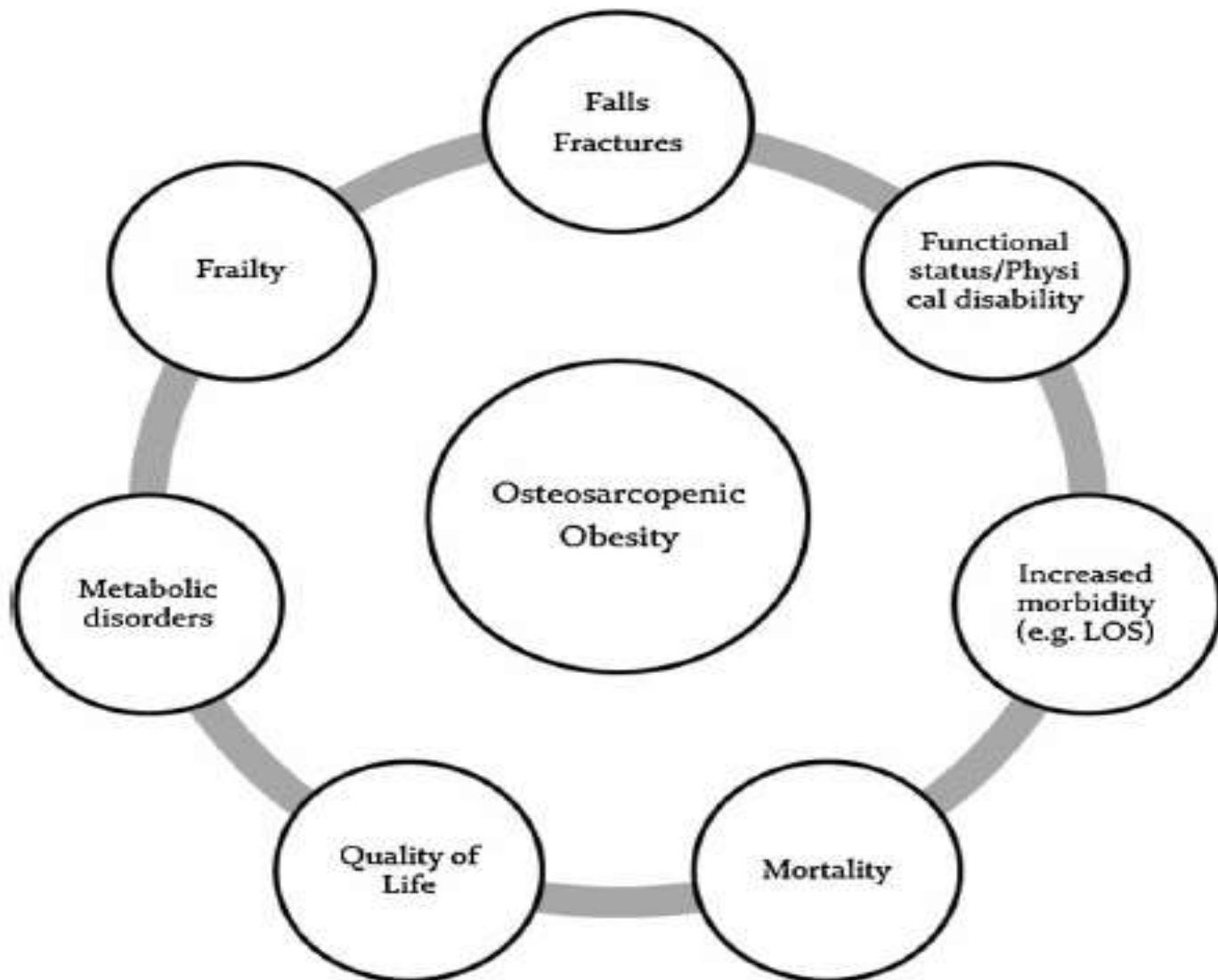
Tomografia computadorizada L4-L5 Snijer et al. *Int J Epidemiol* 2006; 35:83-92.

Bray, 1988; Garrow, 2000; Lean et al, 2000



# Obesidade Osteosarcopênica





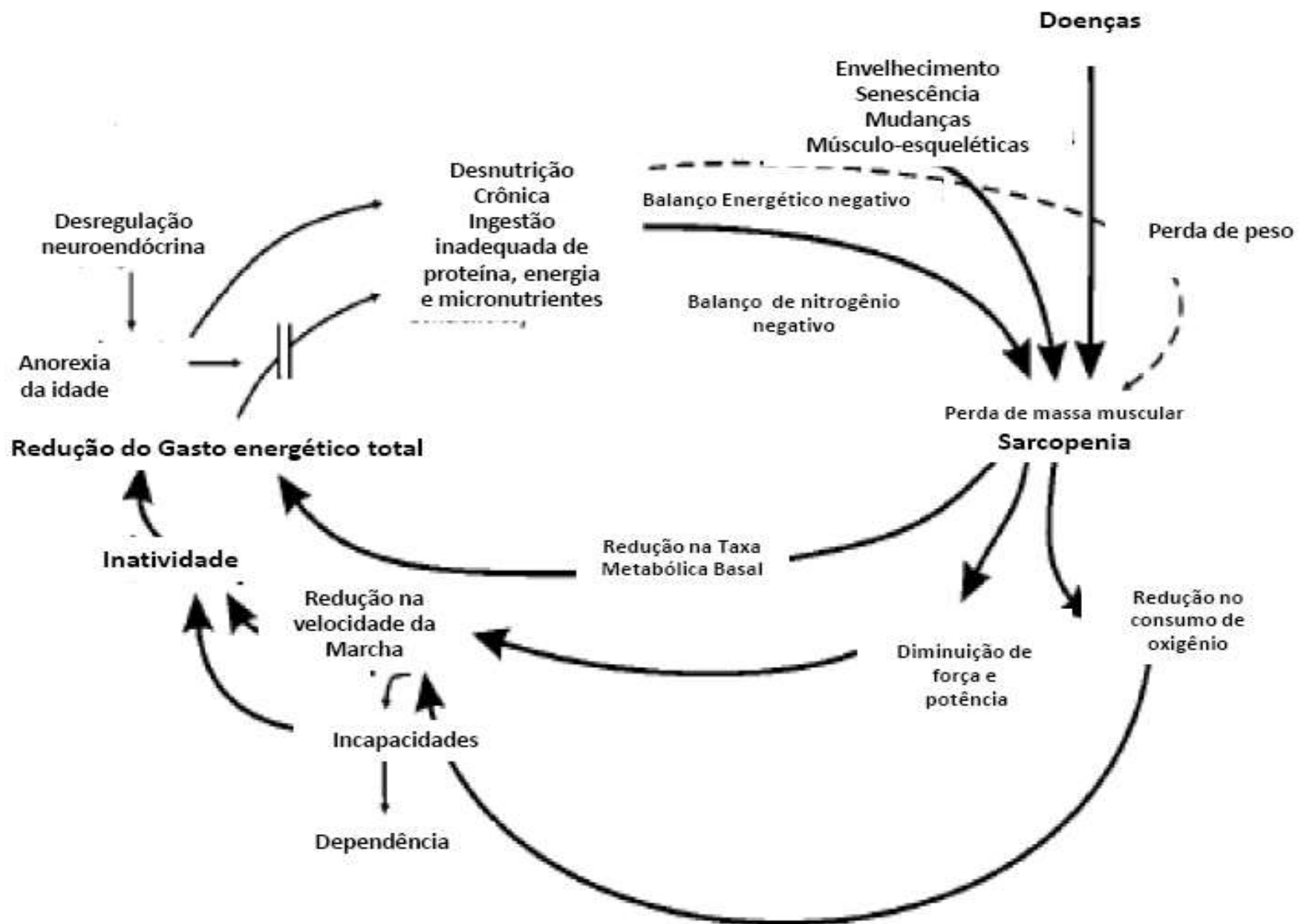
## Osteosarcopenic obesity: the role of bone, muscle, and fat on health

Michael J. Ormsbee • Carla M. Prado • Jasminka Z. Ilich • Sarah Purcell • Mario Siervo • Abbey Folsom • Lynn Pantan

**Sarcopenia**  
**osteoporose/osteopenia**  
**obesidade**



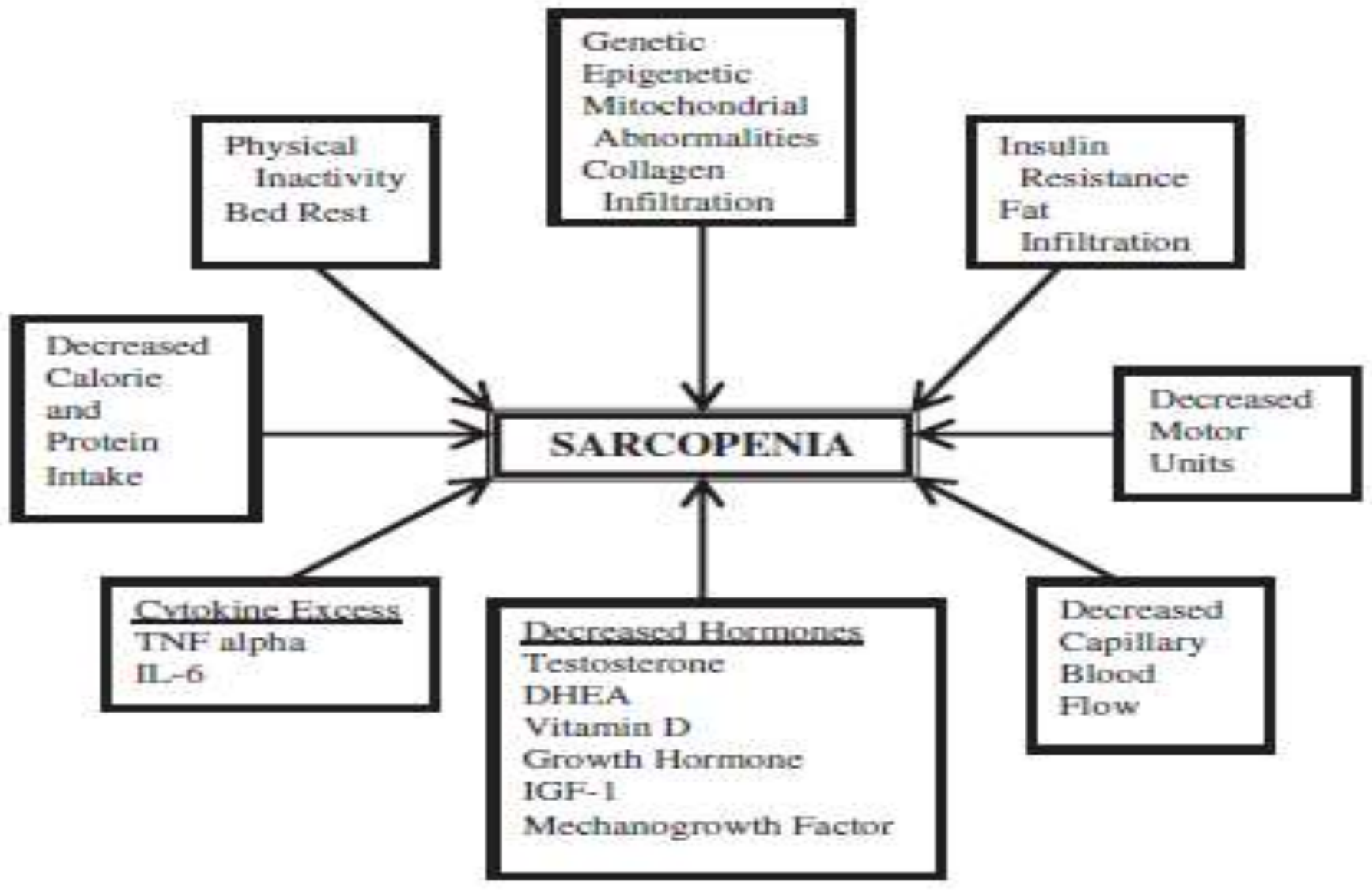
**Capacidade Funcional**



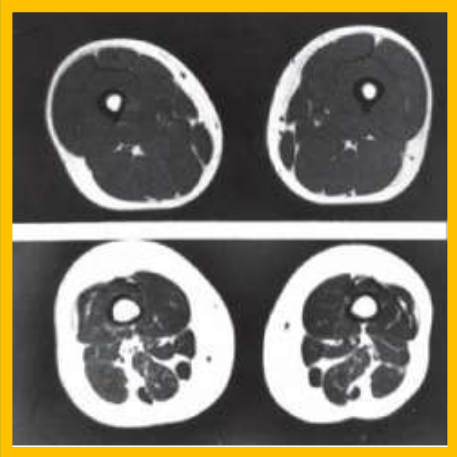
Hipótese do ciclo vicioso de disregulação de energia. Fried & Watson, 1998; Fried et al., 2001

# Sarcopenia

- Considerada o principal “direcionador”, ou o mecanismo “precursor”, da fragilidade
- Definição exata- vem mudando com o tempo, de acordo com a maior compreensão da síndrome
- Definição mais recente (Cruz-Jentoft, 2019, revisada a partir da definição de 2010):
- *“Síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada de força (primariamente), massa e qualidade musculares, com risco adverso de desfechos com incapacidades, piora da qualidade de vida e morte”.*



## O problema.....

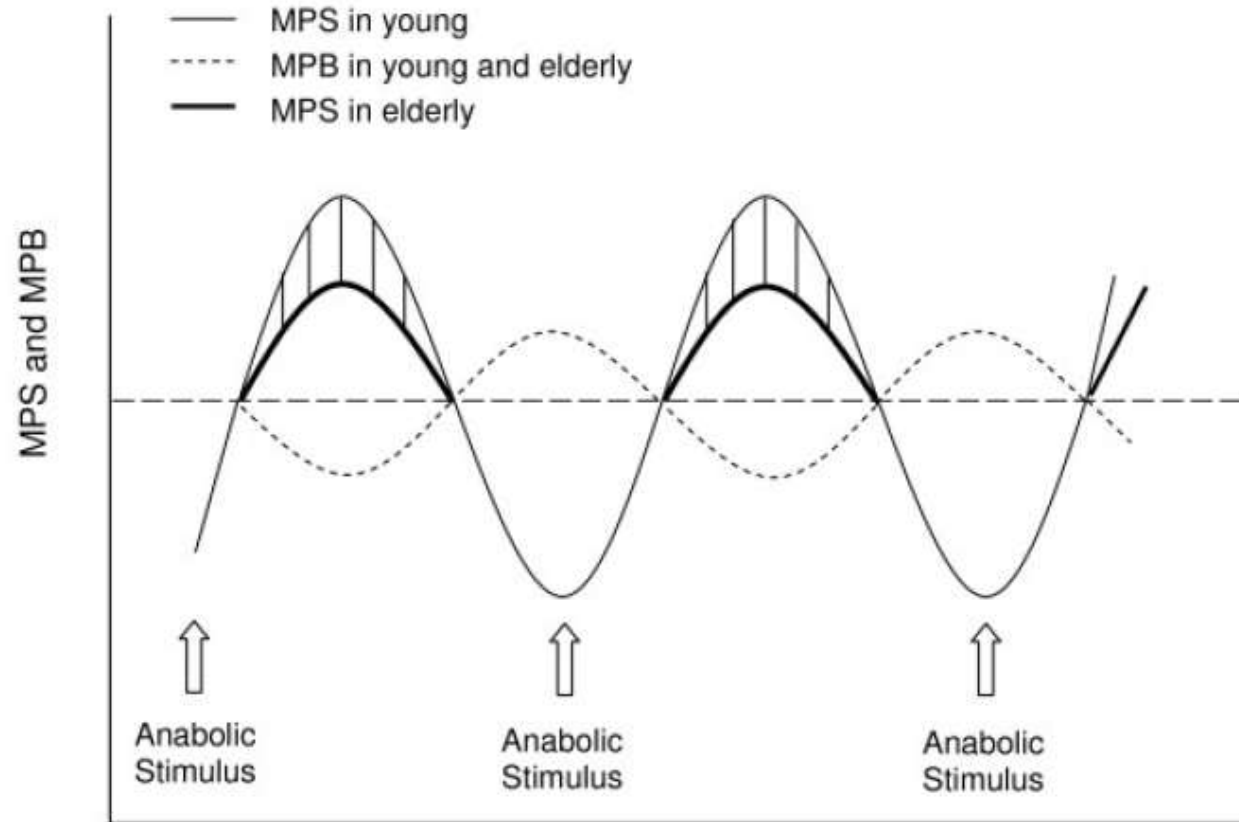


- **O metabolismo de proteínas sofre alterações com o envelhecimento**
- **Essas alterações desfavorecem o equilíbrio entre síntese e degradação de proteínas**
- **Perdas de massa magra, sarcopenia, incapacidades, fragilidade, mortalidade**
- **Existência da chamada “resistência anabólica” do idoso**

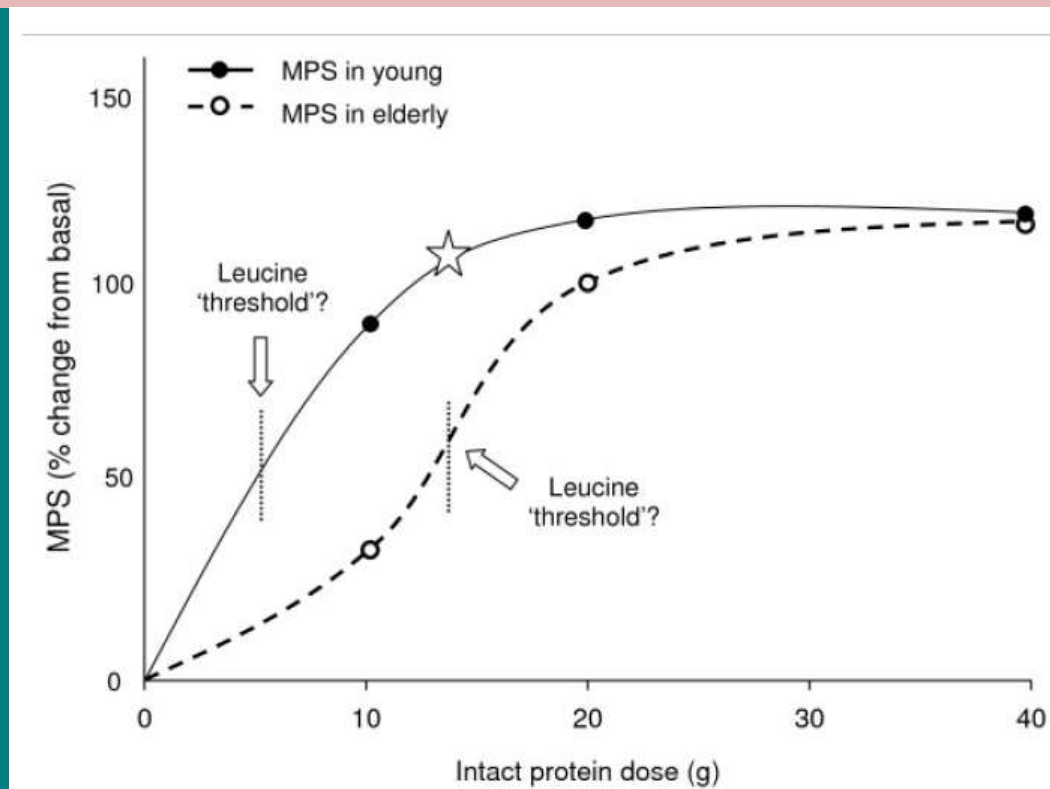
Aumento da síntese e da  
degradação de proteínas?



## Resistência anabólica: Representação esquemática do metabolismo proteico muscular em resposta a um estímulo anabólico (exercício ou ingestão de aminoácidos) em jovens e idosos



## Resistência anabólica: Dose-resposta de síntese proteica em jovens e idosos à ingestão de proteínas, no repouso



Breen L, Phillips SM. Skeletal muscle protein metabolism in the elderly: Interventions to counteract the 'anabolic resistance' of ageing. *Nutr Metab (Lond)* 2011;8:68.

# Degradação protéica

- Poucos dados evidenciam o papel de vias de degradação na sarcopenia de idosos

(Francaux et al, 2016)

# Envelhecimento e fatores associados à resistência anabólica

## Dificuldades: Ingestão



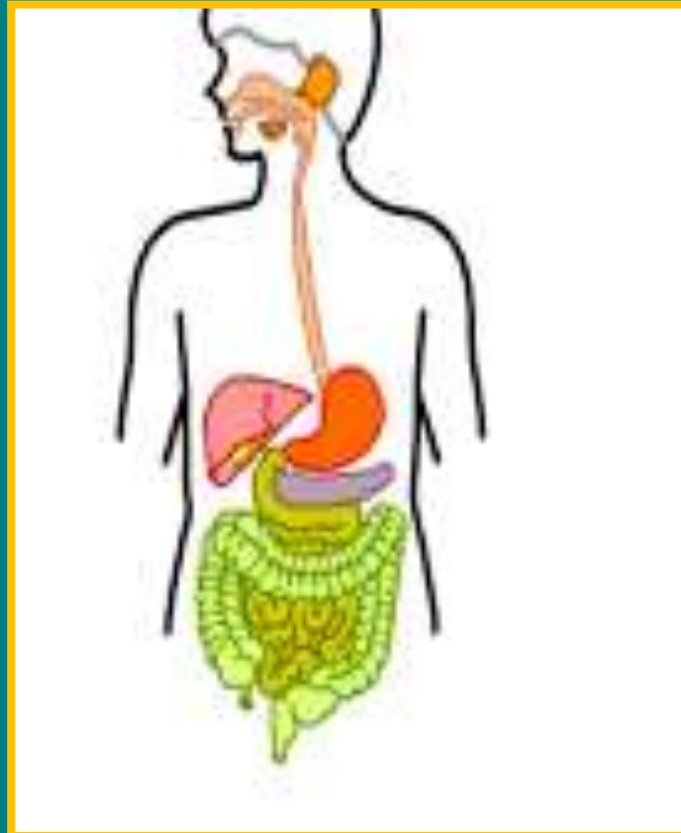
Jensen, McGee & Binkley, Gastroenterol Clinics North Am, 2001

# Envelhecimento e fatores associados à resistência anabólica

Dificuldades: digestão  
e absorção

Secreção de HCl →

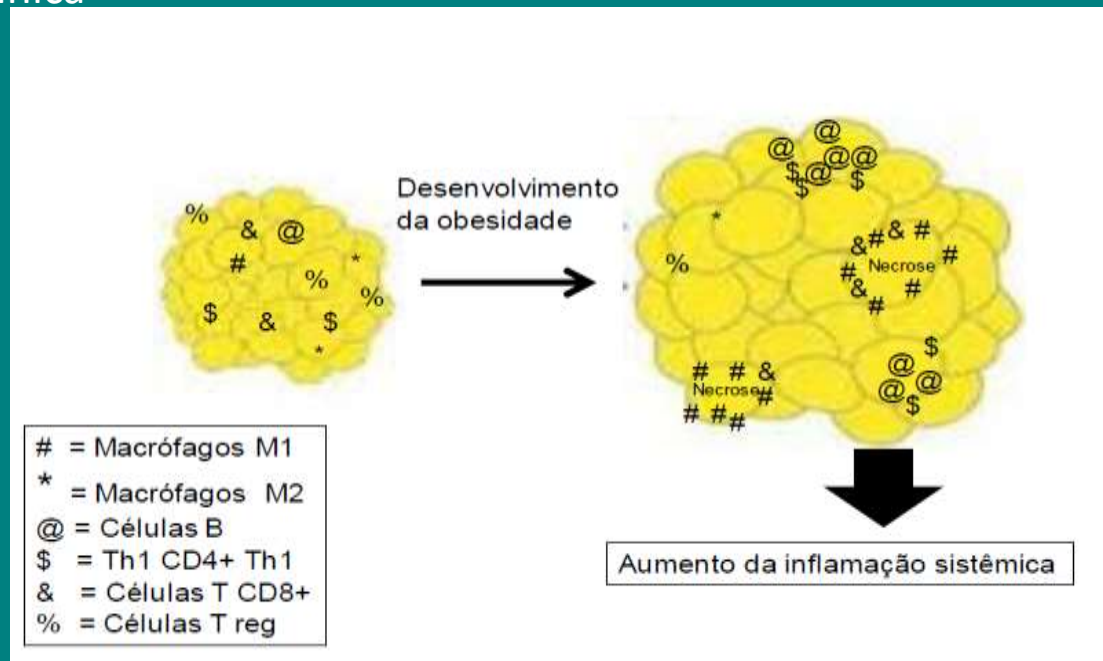
Capacidade de absorção →



Jensen, McGee & Binkley, Gastroenterol Clinics North Am, 2001.

# Envelhecimento e fatores associados à resistência anabólica

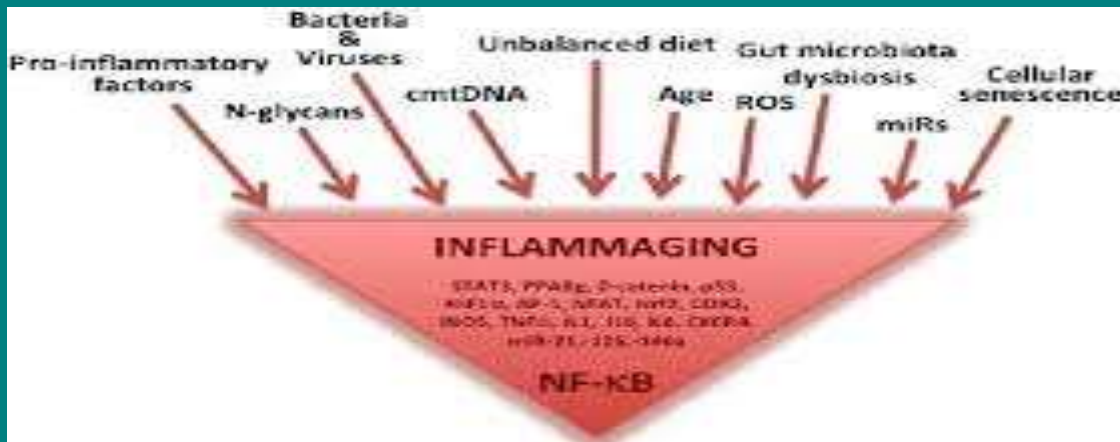
Questões associadas: Adiposidade, Inflamação, Resistência Insulínica



Adaptado de Galic S, Oakhill JS, Steinberg GR. Mol Cell Endocrinol 2010;316(2):129-39 e Kalupahana NS, Moustaid-Moussa N, Claycombe KJ. Mol Aspects Med. 2012;33(1):26-34.

# Envelhecimento e fatores associados à resistência anabólica

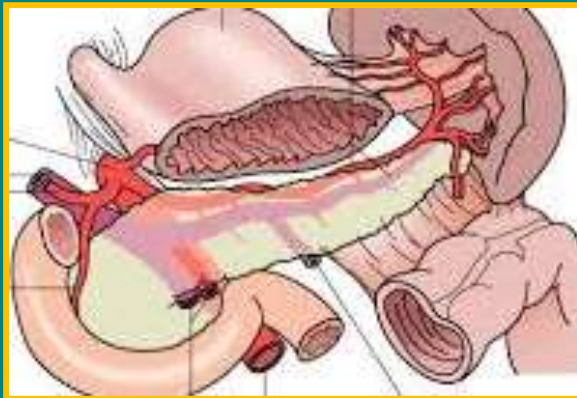
Questões associadas: Adiposidade, Inflamação, Resistência Insulínica



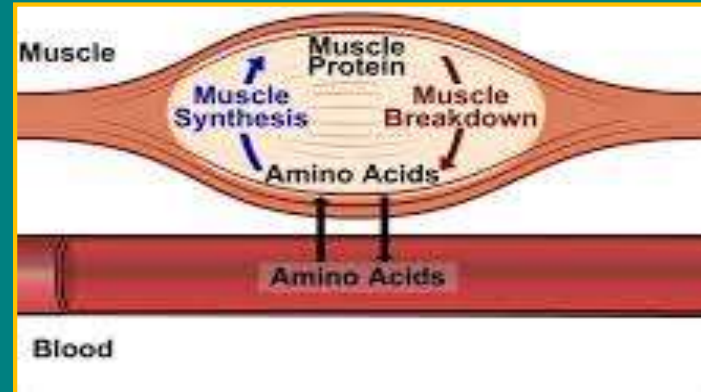
Franceschi et al., Ann N Y Acad Sci. 2000;908:244-54; Franceschi et al Mech Ageing Dev 2007;128(1):92-105.

# Envelhecimento e fatores associados à resistência anabólica

Consequências no metabolismo de proteínas



**Extração  
hepática**



**Desbalanço entre síntese e degradação**

Volpi E, Mittendorfer B, Wolf SE, Wolfe RR. Am J Physiol Endocrinol Metab 1999; 277: E513–E520



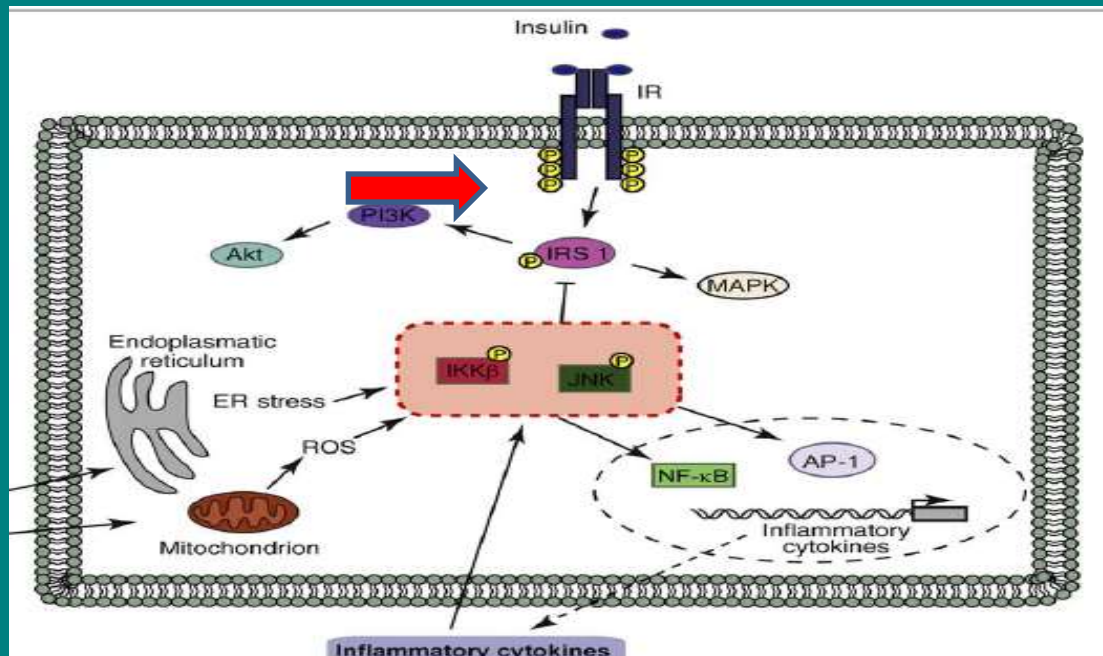
# Envelhecimento e fatores associados à resistência anabólica

Questões associadas: condições clínicas, sedentarismo



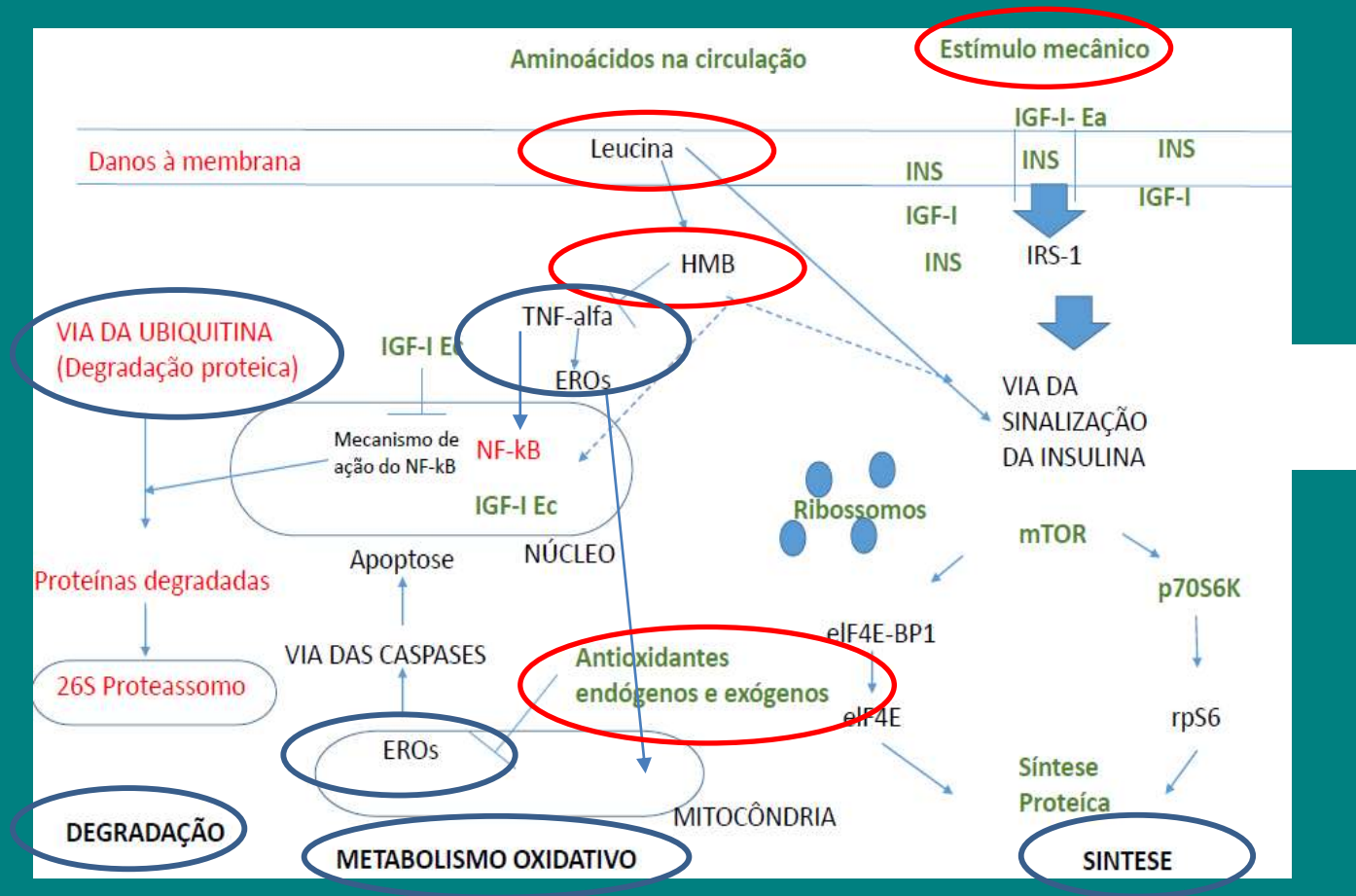
# Envelhecimento e fatores associados à resistência anabólica

Questões associadas: Adiposidade, Inflamação, Inibição da sinalização da insulina



Köner AC, Brüning JC. *Trends Endocrinol Metab.* 2011 ;22(1):16-23.

# Mecanismos potenciais pelos quais intervenções podem influenciar o metabolismo de proteínas e a apoptose em músculos sarcopênicos



**Diagnóstico da sarcopenia não é  
consensual!  
Propostas**

**Table 2:** Diagnosis of Sarcopenia according to International Working Groups

| International Working Group  | Year | Recommendation for diagnosing Sarcopenia   | Notes  |
|--|------|--|--|
| European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) (21) | 2010 | “Both low muscle mass and low muscle function (strength or performance)”, assessed in clinical practice using: (i) DXA, BIA, or anthropometrics; (ii) grip strength; and (iii) gait speed, SPPB, or TGUG respectively. | The EWGSOP is currently working towards a new sarcopenia diagnosis (EWGSOP-2) which will place muscle strength in the centre of the diagnostic process, as opposed to muscle mass (expected publication 2019). EWGSOP-2 recommend that grip strength is more diagnostic than a screening test. |
| Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) (3)                      | 2014 | “Low muscle mass plus low muscle strength and/or low physical performance”   | Similar to the EWGSOP working definition, although using cut-off points specific to older adults from/descendent from South-East Asia  |
| Foundation for the National Institutes of Health (FNIH) (22, 58)   | 2014 | As per the EWGSOP definition, using DXA, gait speed and grip strength for measurement of LBM, muscle strength and physical performance respectively.   | Based on a detailed evaluation of clinically relevant cut-off points for weakness and low LBM.   |
| International Working Group on Sarcopenia (IWGS) (5)               | 2011 | “Low whole-body or appendicular fat-free mass (measured using DXA) in combination with poor physical functioning (defined as gait speed <1m/s)”.   | Patients who are bedridden, cannot perform a chair rise, or with gait speed <1m/s should undergo DXA measurement, and sarcopenia diagnosed using validated definitions.  |
| European Society of Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) (59) | 2017 | Endorsement of the EWGSOP diagnosis  | Highlights that diagnostic criteria for sarcopenia have not yet been fully established   |
| International Sarcopenia Initiative (ISI) (23)                     | 2014 | As per IWGS and EWGSOP definitions   | Formed by international experts from the EWGSOP and IWGS   |

# Definição e critérios mais recentes

Cruz-Jentoft et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019;48(1):16-31.

## Definição Operacional da Sarcopenia. 2018

Sarcopenia Provável- identificada pelo Critério 1

Diagnóstico de sarcopenia- confirmação com os Critérios 1 e 2

Se foram preenchidos os critérios 1, 2 e 3, a sarcopenia é considerada severa

1- Baixa força muscular

2- Baixa massa muscular (quantidade) e baixa qualidade muscular

3- Baixa performance física

# Quando investigar a sarcopenia?

- Primeira consulta/visita/avaliação ao idoso
  - Identificação de “suspeita de sarcopenia: relatos de quedas, sensação de fraqueza, velocidade da marcha reduzida, dificuldade de levantar de uma cadeira, perda de peso ou redução da massa muscular

# Recomendação de ferramenta de identificação de sintomas- SARC-F

| Componente  | Pergunta   | Pontuação   |
|---|--|---|
| Força   | O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5kg?                 | Nenhuma = 0<br>Alguma = 1<br>Muita, ou não consegue = 2           |
| Ajuda para caminhar   | O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo?                    | Nenhuma = 0<br>Alguma = 1<br>Muita, usa apoios, ou incapaz = 2    |
| Levantar da cadeira   | O quanto de dificuldade você tem para levantar de uma cama ou cadeira?         | Nenhuma = 0<br>Alguma = 1<br>Muita, ou não consegue sem ajuda = 2 |
| Subir escadas   | O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 degraus? | Nenhuma = 0<br>Alguma = 1<br>Muita, ou não consegue = 2           |
| Quedas  | Quantas vezes você caiu no último ano?   | Nenhuma = 0<br>1-3 quedas = 1<br>4 ou mais quedas = 2             |
| <b>Somatório (0-10 pontos)</b>  |  |   |
| <b>0-5:</b> sem sinais sugestivos de sarcopenia no momento ( <i>cogitar reavaliação periódica</i> ) |  |   |
| <b>6-10:</b> sugestivo de sarcopenia ( <i>prosseguir com investigação diagnóstica completa</i> )    |  |   |

Barbosa-Silva TG et al. Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. J Am Med Dir Assoc. 2016(12):1136-1141.



# Recomendação de ferramenta de identificação de sintomas- SARC-F- aumento da sensibilidade

| Componente  | Pergunta   | Pontuação  |
|---|--|--|
| Força   | O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5kg?   | Nenhuma = 0<br>Alguma = 1<br>Muita, ou não consegue = 2                        |
| Ajuda para caminhar   | O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo?  | Nenhuma = 0<br>Alguma = 1<br>Muita, usa apoios, ou incapaz = 2                 |
| Levantar da cadeira   | O quanto de dificuldade você tem para levantar de uma cama ou cadeira?   | Nenhuma = 0<br>Alguma = 1<br>Muita, ou não consegue sem ajuda = 2              |
| Subir escadas   | O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 degraus?   | Nenhuma = 0<br>Alguma = 1<br>Muita, ou não consegue = 2                        |
| Quedas  | Quantas vezes você caiu no último ano?   | Nenhuma = 0<br>1-3 quedas = 1<br>4 ou mais quedas = 2                          |
| Panturrilha   | Meça a circunferência da panturrilha direita exposta do(a) paciente em pé, com as pernas relaxadas e com os pés afastados 20cm um do outro | Mulheres:<br>> 33cm = 0<br>≤ 33cm = 10<br>Homens:<br>> 34cm = 0<br>≤ 34cm = 10 |
| <b>Somatório (0-20 pontos)</b>  |  |  |
| 0-10: sem sinais sugestivos de sarcopenia no momento ( <i>cogitar reavaliação periódica</i> ) |  |  |
| 11-20: sugestivo de sarcopenia ( <i>prosseguir com investigação diagnóstica completa</i> )    |  |  |

Barbosa-Silva TG et al. Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. J Am Med Dir Assoc. 2016(12):1136-1141.

# Critério 1. Baixa força muscular



- Força de preensão manual (Dinamômetro)
- OU Teste de sentar e levantar de uma cadeira

# Força de Preensão palmar

Medida na mão dominante com dinamômetro calibrado, estratificado por sexo e Índice de Massa Corpórea



# Ponto de corte para preensão palmar, de acordo com o IMC

| Homens                   |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | Força de preensão (N) |
| ≤ 24                     | ≤ 29                  |
| 24,1 – 26                | ≤ 30                  |
| 26,1 – 28                | ≤ 30                  |
| > 28                     | ≤ 32                  |
| Mulheres                 |                       |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | Força de preensão (N) |
| ≤ 23                     | ≤ 17                  |
| 23,1 – 26                | ≤ 17.3                |
| 26,1 – 29                | ≤ 18                  |
| > 29                     | ≤ 21                  |

# Alternativa: sentar e levantar de uma cadeira



**Número máximo de repetições em 30 segundos**

## Como classificar o número ideal em testes como o de sentar e levantar?

May 20. Rikli RE & Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years.

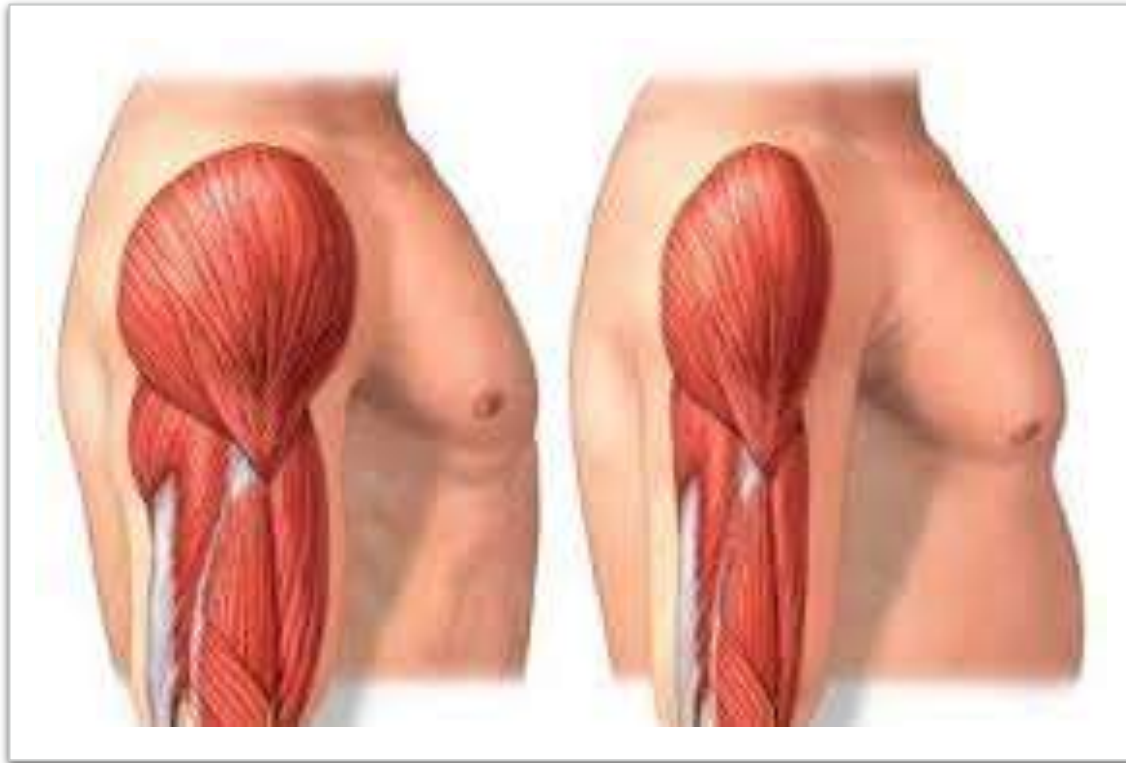
Gerontologist.2013;53(2):255-67

Table 3. Fitness Means and SD (in Parentheses) for the Subset (N = 2,140) of Normative Study Participants (Rikli & Jones, 1999b) Who Were Rated as Moderate Functioning as Determined by Age-Adjusted Scores on the Composite Physical Function Scale<sup>a</sup>

|   | Age groups      |                 |                 |                 |                 |                 | % Of decline over 30 years |                   |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-------------------|
|   | 60–64 (n = 144) | 65–69 (n = 369) | 70–74 (n = 538) | 75–79 (n = 515) | 80–84 (n = 306) | 85–89 (n = 180) |                            | 90–94 (n = 88)    |
| Lower body strength<br>(number of chair stands in 30 s)   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                            |                   |
| Women   | 13.8 (3.6)      | 13.7 (3.5)      | 12.8 (3.1)      | 12.5 (3.6)      | 11.9 (5.2)      | 10.7 (4.1)      | 9.2 (4.3)                  | 33.3              |
| Men   | 14.8 (4.7)      | 14.0 (4.5)      | 13.0 (4.0)      | 12.9 (3.6)      | 12.4 (3.6)      | 10.1 (4.6)      | 9.4 (3.6)                  | 36.4              |
| Upper body strength<br>(number of arm curls in 30 s)      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                            |                   |
| Women   | 15.4 (4.1)      | 14.8 (3.8)      | 14.1 (4.0)      | 13.9 (4.0)      | 13.4 (4.0)      | 12.5 (3.2)      | 11.0 (3.9)                 | 28.6              |
| Men   | 18.0 (5.0)      | 17.2 (5.1)      | 17.3 (5.1)      | 15.5 (3.9)      | 15.6 (3.8)      | 13.4 (3.2)      | 12.3 (3.4)                 | 31.9              |
| Aerobic endurance<br>(yards walked in 6 min)              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                            |                   |
| Women   | 578 (81)        | 550 (102)       | 539 (87)        | 503 (100)       | 484 (83)        | 456 (98)        | 407 (125)                  | 29.6              |
| Men   | 610 (89)        | 597 (92)        | 568 (100)       | 500 (142)       | 505 (99)        | 443 (126)       | 404 (131)                  | 33.8              |
| Alternate aerobic endurance<br>(number of steps in 2 min) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                            |                   |
| Women   | 85.9 (24.5)     | 85.1 (24.2)     | 83.5 (21.9)     | 83.1 (23.0)     | 78.5 (19.7)     | 74.2 (18.4)     | 60.4 (22.1)                | 29.7              |
| Men   | 92.6 (20.8)     | 89.3 (25.1)     | 92.5 (20.6)     | 90.1 (27.0)     | 81.2 (27.1)     | 75.5 (28.5)     | 60.0 (22.1)                | 35.2              |
| Agility/dynamic balance<br>(8-foot up-and-go, s)          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                            |                   |
| Women   | 5.4 (1.2)       | 5.6 (1.0)       | 6.0 (1.3)       | 6.3 (1.2)       | 6.6 (1.4)       | 7.2 (1.6)       | 7.8 (1.6)                  | 30.8 <sup>b</sup> |
| Men   | 5.2 (1.6)       | 5.6 (1.3)       | 6.2 (2.5)       | 6.2 (1.9)       | 6.4 (1.4)       | 7.4 (3.1)       | 7.7 (2.0)                  | 32.5 <sup>b</sup> |

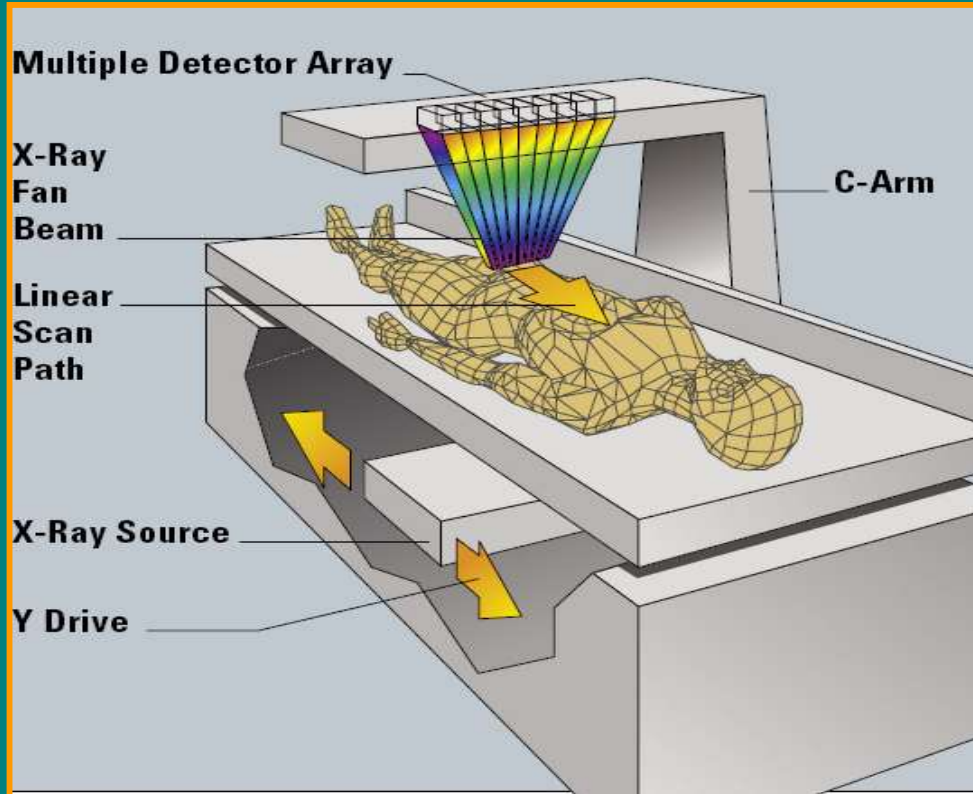
Notes: <sup>a</sup>See Table 2 for a definition of moderate functional ability. Mean decline = 32.2%.

<sup>b</sup>The percent of change in performance for the 8-foot up-and-go was calculated by dividing the amount of change by the higher score, so that the proportion of change would be calculated in a manner comparable to other test items.



**Critério 2. Baixa massa muscular  
(quantidade)**

# DEXA (DXA)= dual energy X-ray absorptiometry



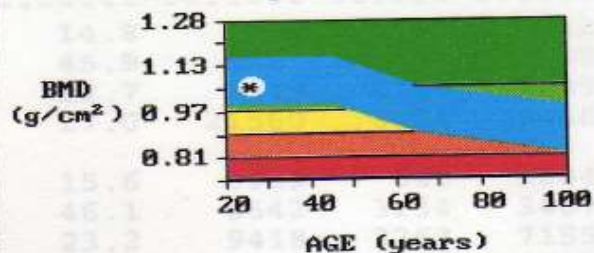




**LUNAR®**

IMAGE NOT FOR DIAGNOSIS

**TOTAL Comparison to Reference**



|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>TOTAL BMD (g/cm²)<sup>1</sup></b>   | <b>1.051 ± 0.01</b> |
| <b>TOTAL % Young Adult<sup>2</sup></b> | <b>93 ± 3</b>       |
| <b>TOTAL % Age Matched<sup>3</sup></b> | <b>99 ± 3</b>       |

|                   |        |                      |             |                       |          |
|-------------------|--------|----------------------|-------------|-----------------------|----------|
| Age (years).....  | 26     | Large Standard.....  | 267.24      | Scan Mode.....        | Medium   |
| Sex.....          | Female | Medium Standard..... | 198.85      | Scan Type.....        | DPX      |
| Weight (Kg).....  | 47.0   | Small Standard.....  | 140.93      | Collimation (mm)..... | 1.68     |
| Height (cm).....  | 160    | Low keV Air (cps)... | 74/985      | Sample Size (mm)..... | 4.8x 9.6 |
| Ethnic.....       | White  | High keV Air (cps).. | 407944      |                       |          |
| System.....       | 3006   | Rvalue (%Fat).....   | 1.333(28.6) |                       |          |
| Current (uA)..... | 150    |                      |             |                       |          |

| REGION | BMD <sup>1</sup><br>g/cm <sup>2</sup> | Young Adult <sup>2</sup> |       | Age Matched <sup>3</sup> |       |
|--------|---------------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|
|        |                                       | %                        | T     | %                        | Z     |
| HEAD   | 2.335                                 | -                        | -     | -                        | -     |
| ARMS   | 0.985                                 | 117                      | 1.75  | 121                      | 2.16  |
| LEGS   | 0.791                                 | 68                       | -4.06 | 73                       | -3.30 |
| TRUNK  | 0.902                                 | 98                       | -0.26 | 108                      | 0.98  |
| RIBS   | 0.759                                 | -                        | -     | -                        | -     |
| PELVIS | 0.890                                 | 80                       | -2.20 | 90                       | -1.02 |
| SPINE  | 1.272                                 | 112                      | 0.95  | 124                      | 1.78  |
| TOTAL  | 1.051                                 | 93                       | -0.93 | 99                       | -0.14 |

- 1 - See appendix E on precision and accuracy. Statistically 68% of repeat scans will fall within 1 SD.
- 2 - Brazil Total Body Reference Population. Ages 20-45. See Appendices.
- 3 - Matched for Age, Weight(males 25-100kg; females 25-100kg), Ethnic.
- Extended Research Analysis.

SCAN: 3.65 23.08.2000  
 ANALYSIS: 1.3h 28.08.2000

BODY COMPOSITION\*\*

| Region of Interest | R Value | Tissue % Fat | Region % Fat | Tissue (g) | Fat (g) | Lean (g) | BMC (g) |
|--------------------|---------|--------------|--------------|------------|---------|----------|---------|
| LEFT ARM           | 1.322   | 35.9         | 34.4         | 5377       | 1928    | 3449     | 226     |
| LEFT LEG           | 1.300   | 46.7         | 45.4         | 12845      | 5996    | 6849     | 359     |
| LEFT TRUNK         | 1.308   | 42.6         | 41.7         | 22944      | 9782    | 13162    | 523     |
| LEFT TOTAL         | 1.309   | 42.1         | 40.8         | 43950      | 18485   | 25465    | 1389    |
| RIGHT ARM          | 1.323   | 35.3         | 33.8         | 5432       | 1916    | 3516     | 244     |
| RIGHT LEG          | 1.301   | 46.2         | 44.8         | 12179      | 5622    | 6556     | 375     |
| RIGHT TRUNK        | 1.306   | 43.4         | 42.5         | 21883      | 9498    | 12385    | 474     |
| RIGHT TOTAL        | 1.308   | 42.4         | 41.2         | 41439      | 17582   | 23858    | 1285    |
| ARMS               | 1.322   | 35.6         | 34.1         | 10809      | 3845    | 6965     | 470     |
| LEGS               | 1.300   | 46.4         | 45.1         | 25024      | 11619   | 13405    | 734     |
| TRUNK              | 1.307   | 43.0         | 42.1         | 44827      | 19279   | 25548    | 997     |
| TOTAL              | 1.309   | 42.2         | 41.0         | 85389      | 36066   | 49323    | 2674    |

# Sarcopenia a partir do DEXA: algumas propostas

Massa muscular esquelética corporal =  $(1,13 \times \text{massa magra apendicular}) - (0,02 \times \text{idade}) + (0,61 \times \text{sexo}) + 0,97$  (Kim et al, 2002)

## Identificação de pontos de corte comparativamente a estudos populacionais:

\*Delmonico et al 2007, Health ABC Study; : Homens: 7.25 kg/m<sup>2</sup>; Mulheres: 5.67 kg/m<sup>2</sup>

\*Newman et al, 2003, Health ABC Study: Homens: 7.23 kg/m<sup>2</sup>; Mulheres: 5.67 kg/m<sup>2</sup>

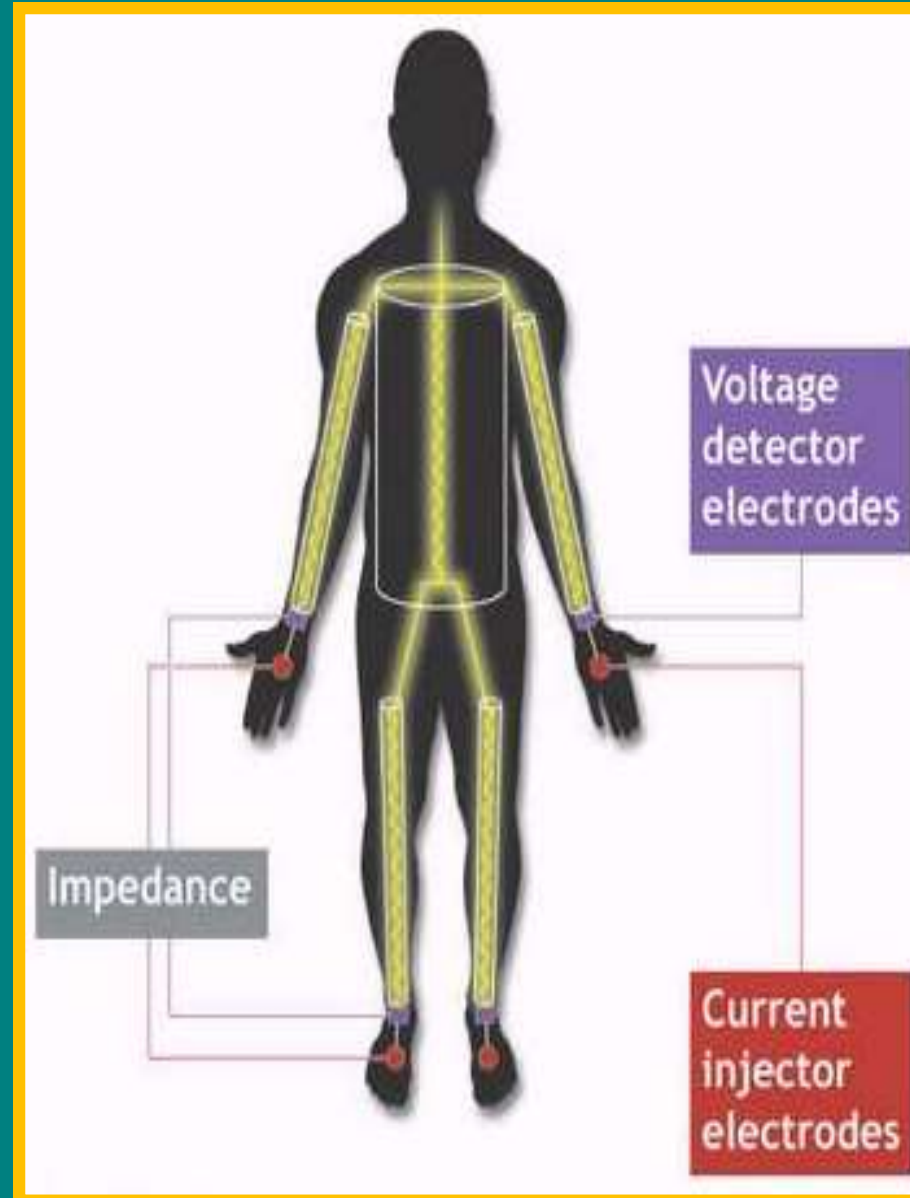
\*Baumgartner et al, 1998; Rosetta Study: Homens: 7.26 kg/m<sup>2</sup>; Mulheres: 5.5Kg/m<sup>2</sup>

# Conclusões para o uso do DEXA

- Permite a identificação de MM ou ME apendiculares
- É a técnica mais utilizada para identificação da sarcopenia em pesquisas
- Porém, embora não seja a técnica mais custosa, ainda fica distante da prática clínica

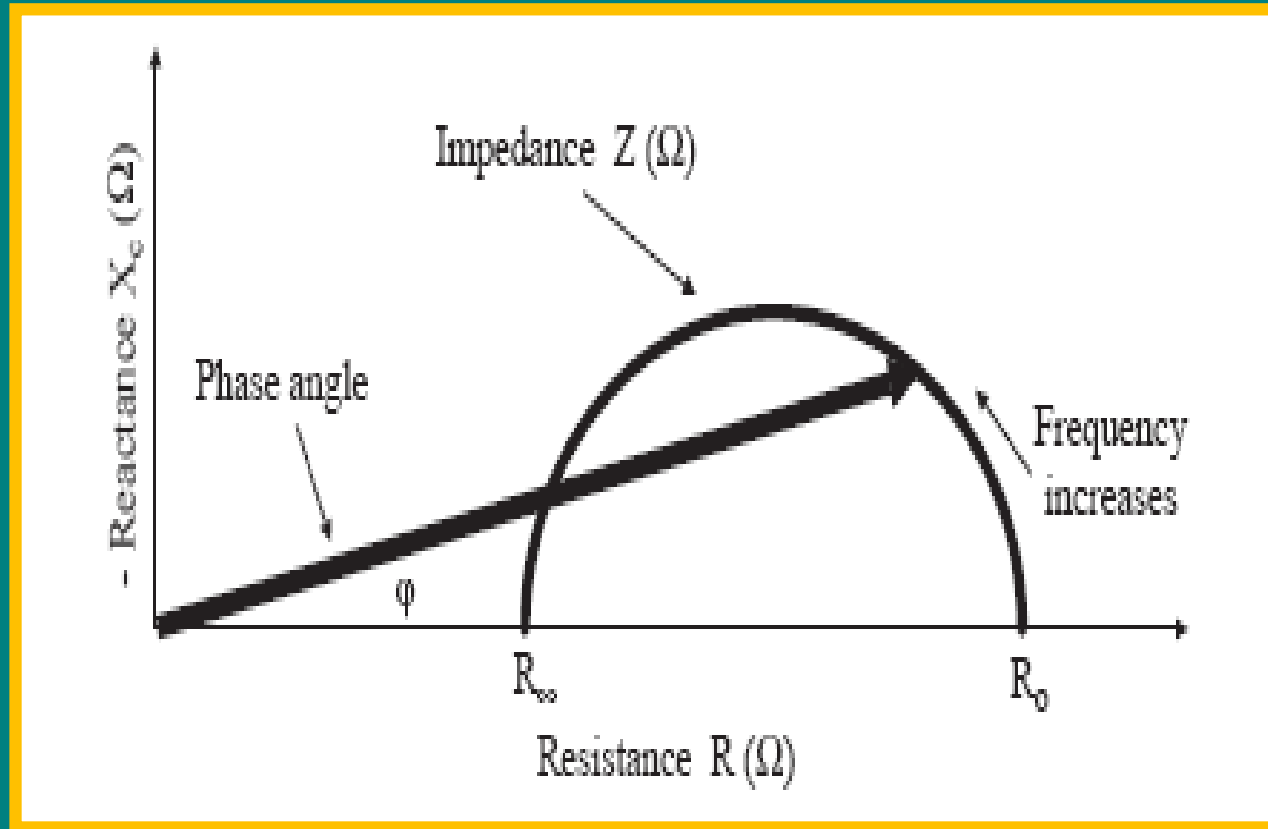
# Bioimpedância elétrica

- Passagem de uma corrente elétrica de baixa frequência

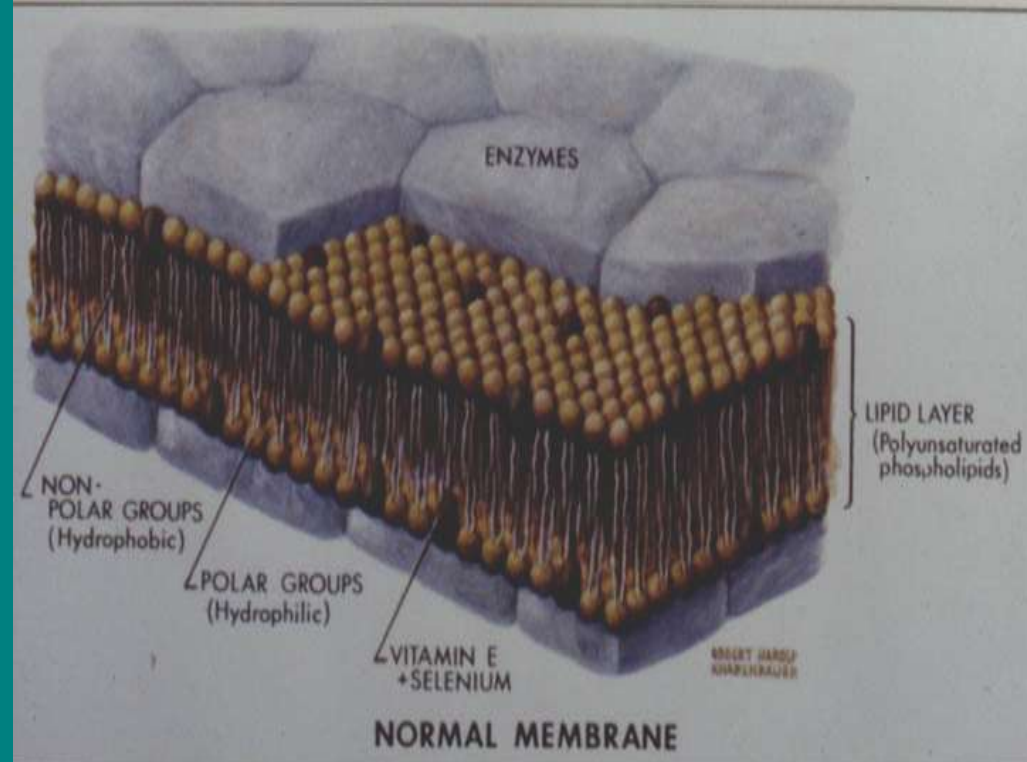




# Conceito: análise por bioimpedância



○ Massa celular, integridade das membranas- depende da capacitância dos tecidos (celularidade, massa celular) e da resistência do meio (hidratação)



- Indicador da integridade da membrana
- Papel prognóstico comprovado em doenças renais, câncer, transplantes
- Papel prognóstico vem sendo estudado em obesidade, envelhecimento, atividade física



# Análise da gordura e massa magra por BIA

- É uma “predição”, e portanto exige o uso de equações
- A confiabilidade da estimativa vai depender principalmente da equação preditiva;
- As equações preditivas são específicas às populações (raça, idade, sexo, adiposidade, hidratação e doenças)

# Algumas equações específicas para estimativa da massa muscular em idosos

- SMM Tengvall (kg)=  $-24,021 + (0,33 \times Ht) + (-0,031 \times R) + (0,083 \times Xc) + (1,58 \times sex) + (0,046 \times BW)$
- (Onde SMM= massa muscular esquelética, Ht= altura (cm), Sex= 0 homem e 1 mulher; BW= peso corporal)

- SMM Janssen (kg)=  $(Ht^2/R \times 0,401) + (3,825 \times sex) + (-0,071 \times idade) + 5,102$
- ASMM Kyle=  $-4,211 + (Ht^2/R \times 0,267) + (0,095 \times BW) + (1,909 \times sex) + (-0,012 \times idade) + (0,058 \times Xc)$

► Onde Homem= 1 Mulher =0; Idade em anos

## Propostas baseadas em bioimpedância

IMM= índice de massa muscular esquelética; ME= massa esquelética

Chien et al, 2008, com equações preditivas de BIA da massa esquelética total, e baseado em 2SD abaixo da média de indivíduos jovens.

Pontos de corte para homens: 8.87 kg/m<sup>2</sup>; Mulheres: 6.42 kg/m<sup>2</sup>

Janssen et al, 2004, usando equações preditivas de BIA e dados, para homens e mulheres do NHANES III.

Mulheres:

Sarcopenia severa:  $\leq 5.75$  kg/m<sup>2</sup>;

Moderada: 5.76-6.75 kg/m<sup>2</sup>;

Normal :  $\geq 6.76$  kg/m<sup>2</sup>

Homens:

Sarcopenia Severa:  $\leq 8.50$  kg/m<sup>2</sup>;

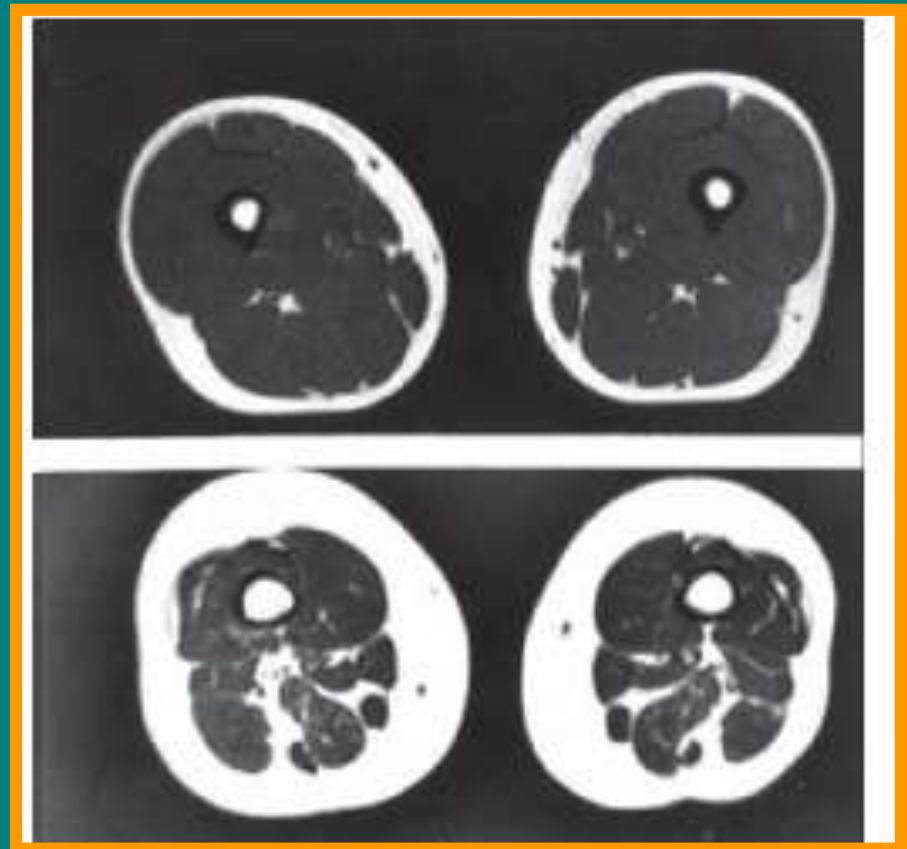
Moderada: 8.51-10.75 kg/m<sup>2</sup>;

Normal :  $\geq 10.76$  kg/m<sup>2</sup>;

# Sarcopenia por RMN ou TC

**Único método capaz de identificar:**

- Infiltração de gordura e tecido conectivo
- Diminuição da área seccional e massa protéica musculares



# Medidas antropométricas

# Circunferência da panturrilha

## Considerada uma medida antropométrica sensível da massa muscular em idosos (WHO 1995)



A circunferência da panturrilha não pode ser usada para prever a sarcopenia, mas fornece informações importantes sobre incapacidades relativas à musculatura e função física

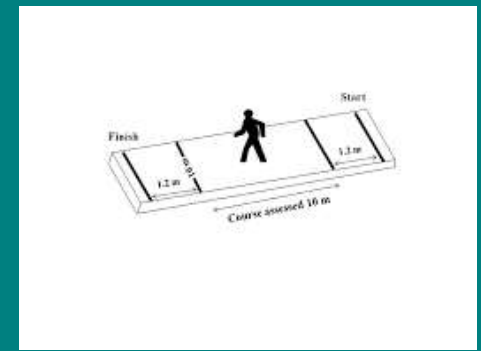
Circ. Panturrilha < 31cm apontou ser um valor relacionado à perda de capacidades

EWGSOP2= recomendação do uso da CP como “proxy”

## Critério 3. Performance Física



# Velocidade da marcha



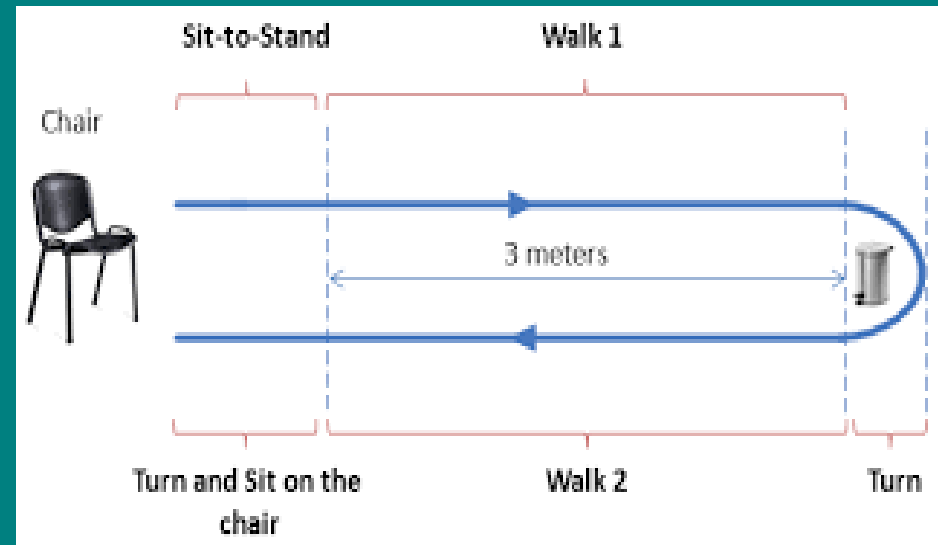
Em ritmo normalmente adotado no dia-a-dia, sem apoio ou auxílio de bengalas e andadores

| Homens      |                                   | Mulheres    |                                   |
|-------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| Altura (cm) | Tempo gasto para andar 4,6 metros | Altura (cm) | Tempo gasto para andar 4,6 metros |
| $\leq 173$  | $\leq 7$ segundos                 | $\leq 159$  | $\leq 7$ segundos                 |
| $\geq 173$  | $\leq 6$ segundos                 | $\geq 159$  | $\leq 6$ segundos                 |



# Outras possibilidades (com mais tempo, mais recursos)

- SPPB (Short physical performance battery)
- TUG (timed up and go)
- Marcha 400m



# Sumário: Algoritmo EWGSOP2

