



BIOQUÍMICA

RELAÇÃO DO ESTRESSE MOTOR NO GANHO DE PERFORMANCE
MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS PARA O RENDIMENTO

FERNANDO ROSA

ESCOLAS DE MEDICINA



FORMAÇÃO



ÁREA ESPORTIVA

Instrutor de Artes Marciais – Black Belt
Instrutor de Mergulho Autônomo – SSI
Paraquedista Atleta – ABPD – CBPq

ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Consultor Científico – Bioquímica de Nutrientes
Preparador Físico - Atletas
Tutor – Bioquímica e Fisiologia Humana

EDUCAÇÃO FÍSICA
NUTRIÇÃO
FISIOTERAPIA
BIOMEDICINA
FARMÁCIA

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

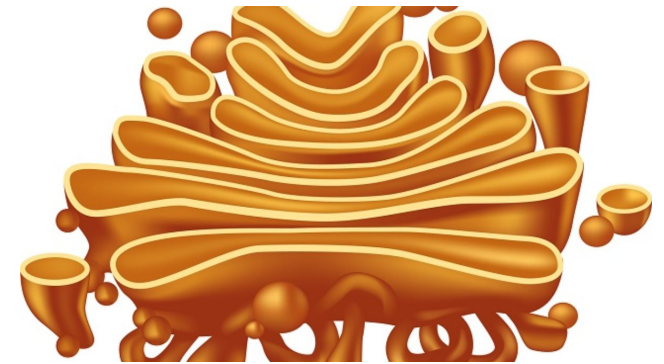
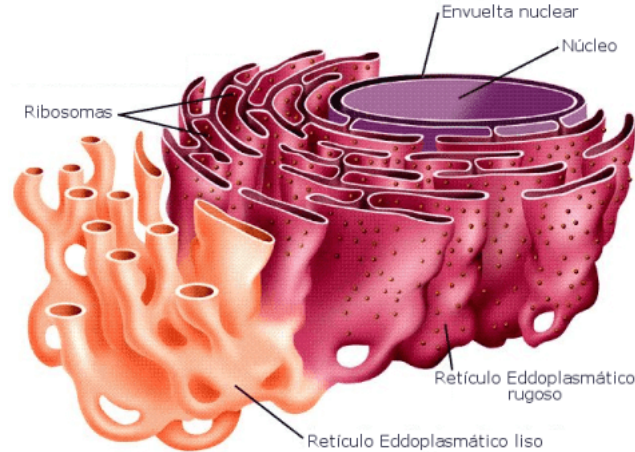
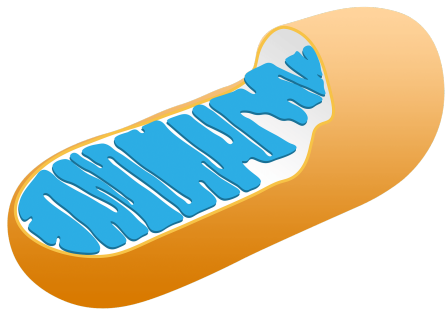
- BIOQUÍMICA DE NUTRIENTES;
- ALTERAÇÕES NO METABOLISMO RESULTANTES DA ATIVIDADE MOTORA;
- FATORES DETERMINANTES PARA GANHO DE RENDIMENTO.

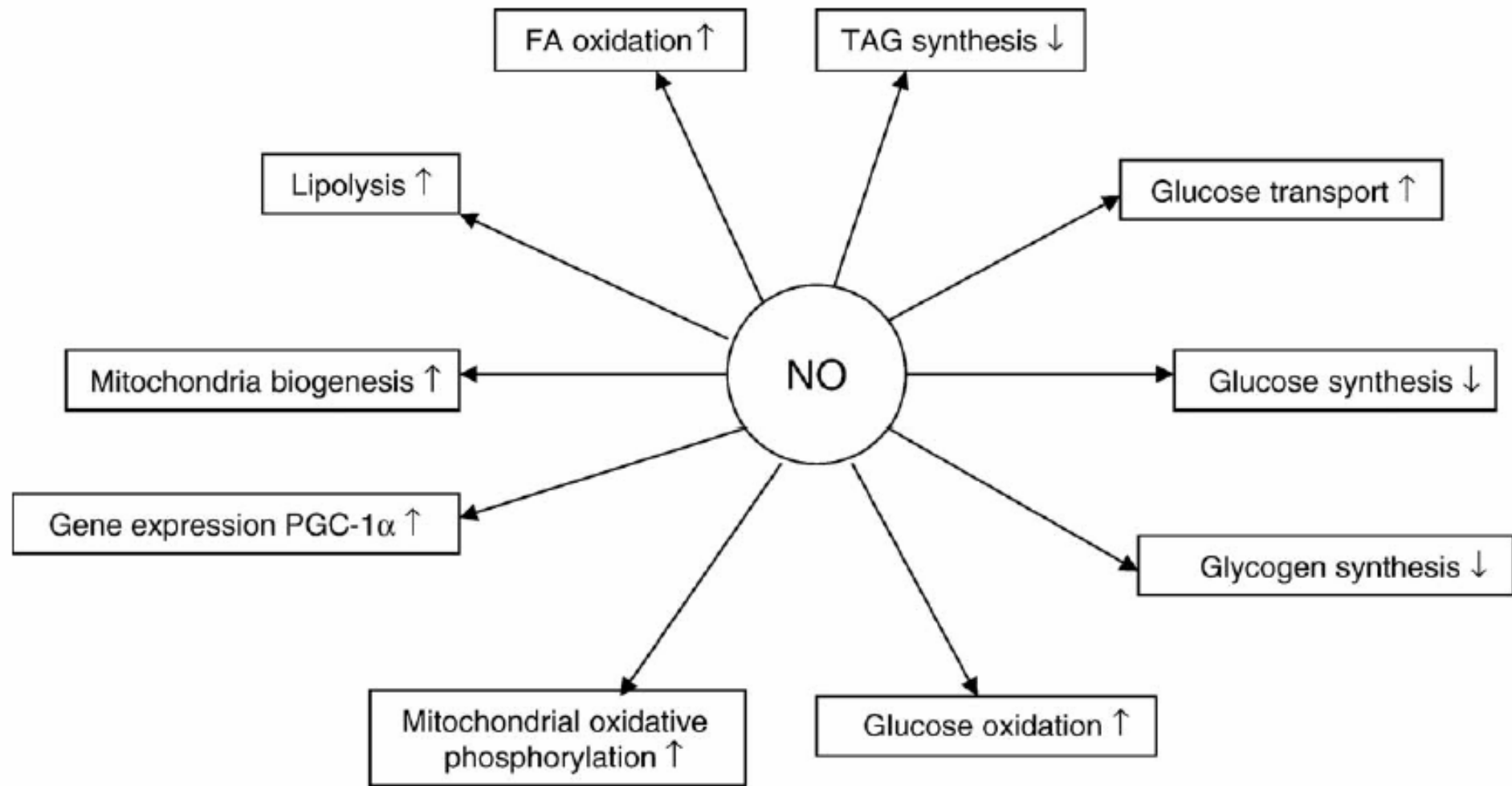


Células envelhecidas



Capacidade funcional reduzida





NUTRIÇÃO X ATIVIDADE FÍSICA

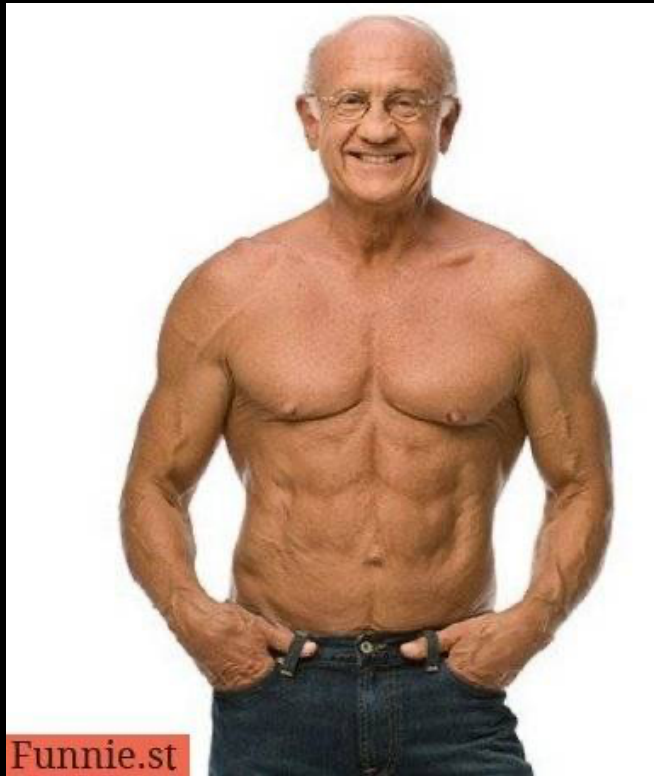




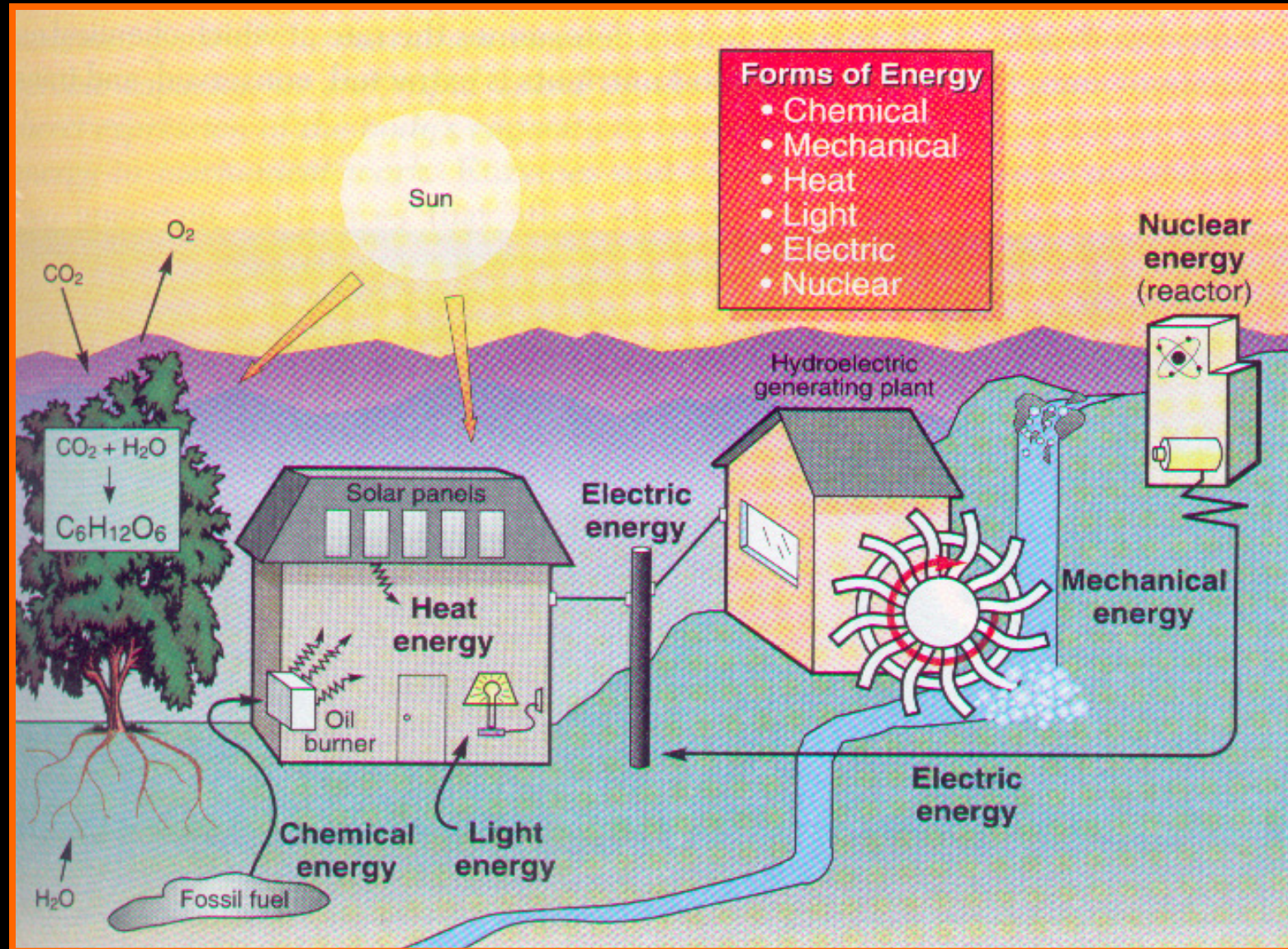








FORMAS DE ENERGIA



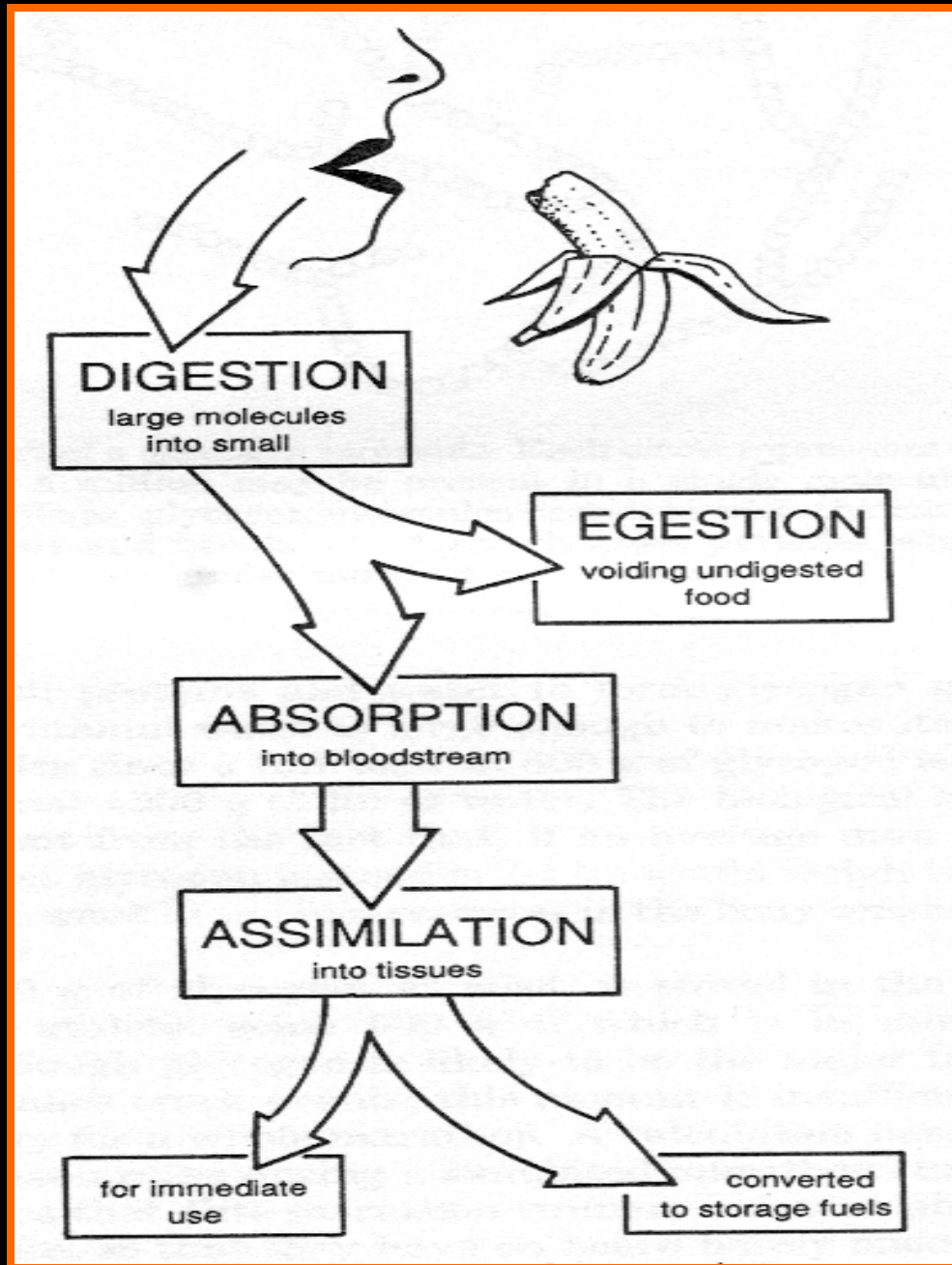
ALIMENTO

O que é ingerido. Composto por NUTRIENTES

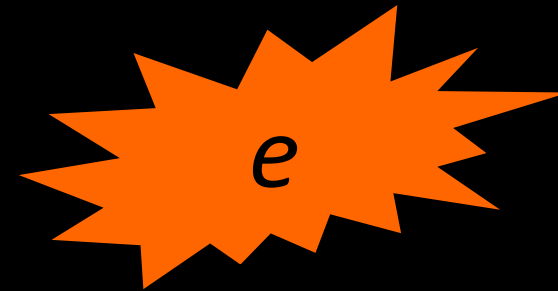
Alimento

substâncias contidas no alimento, que desempenham funções específicas no organismo

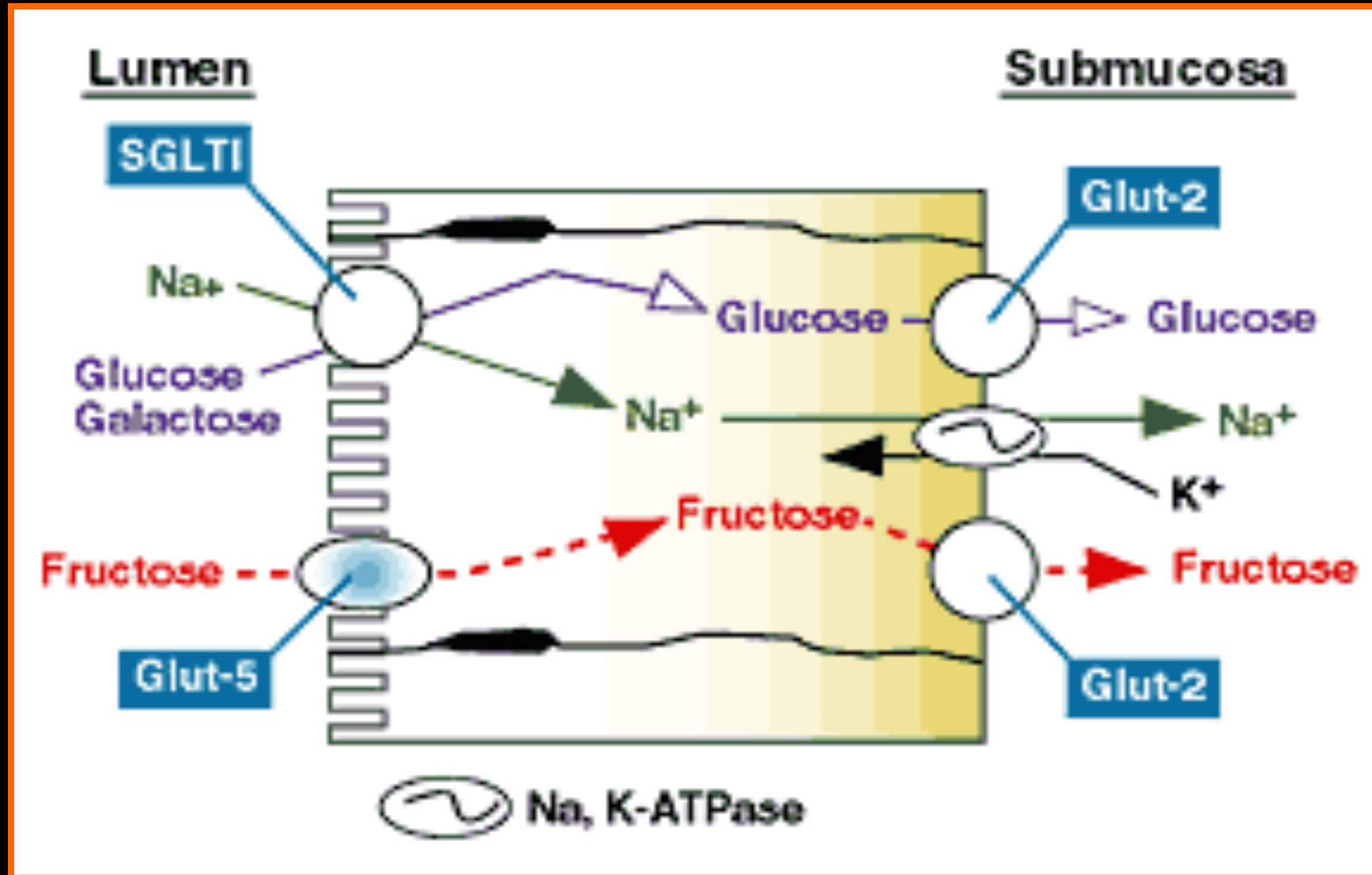
Nutrientes

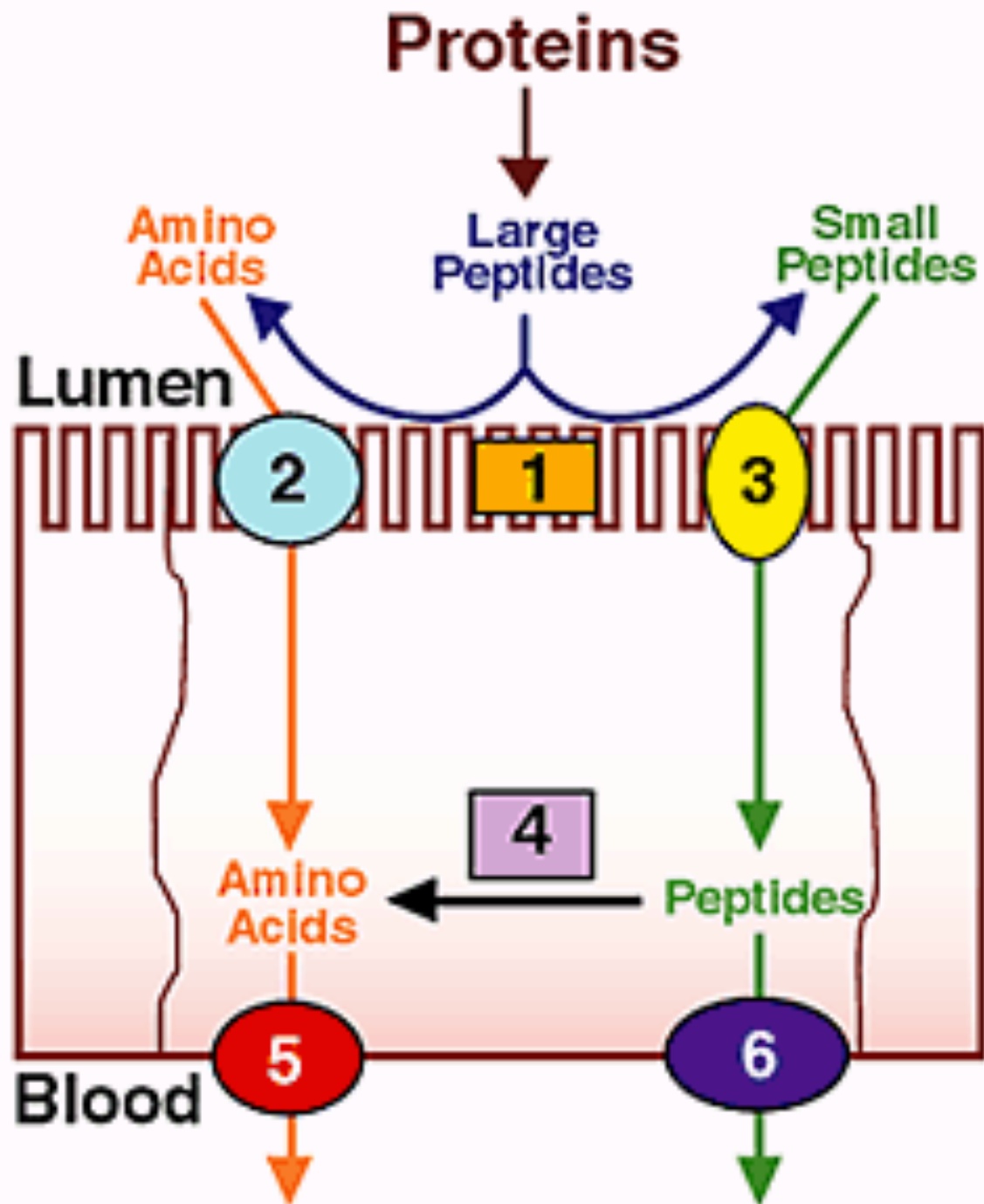


NUTRIENTES



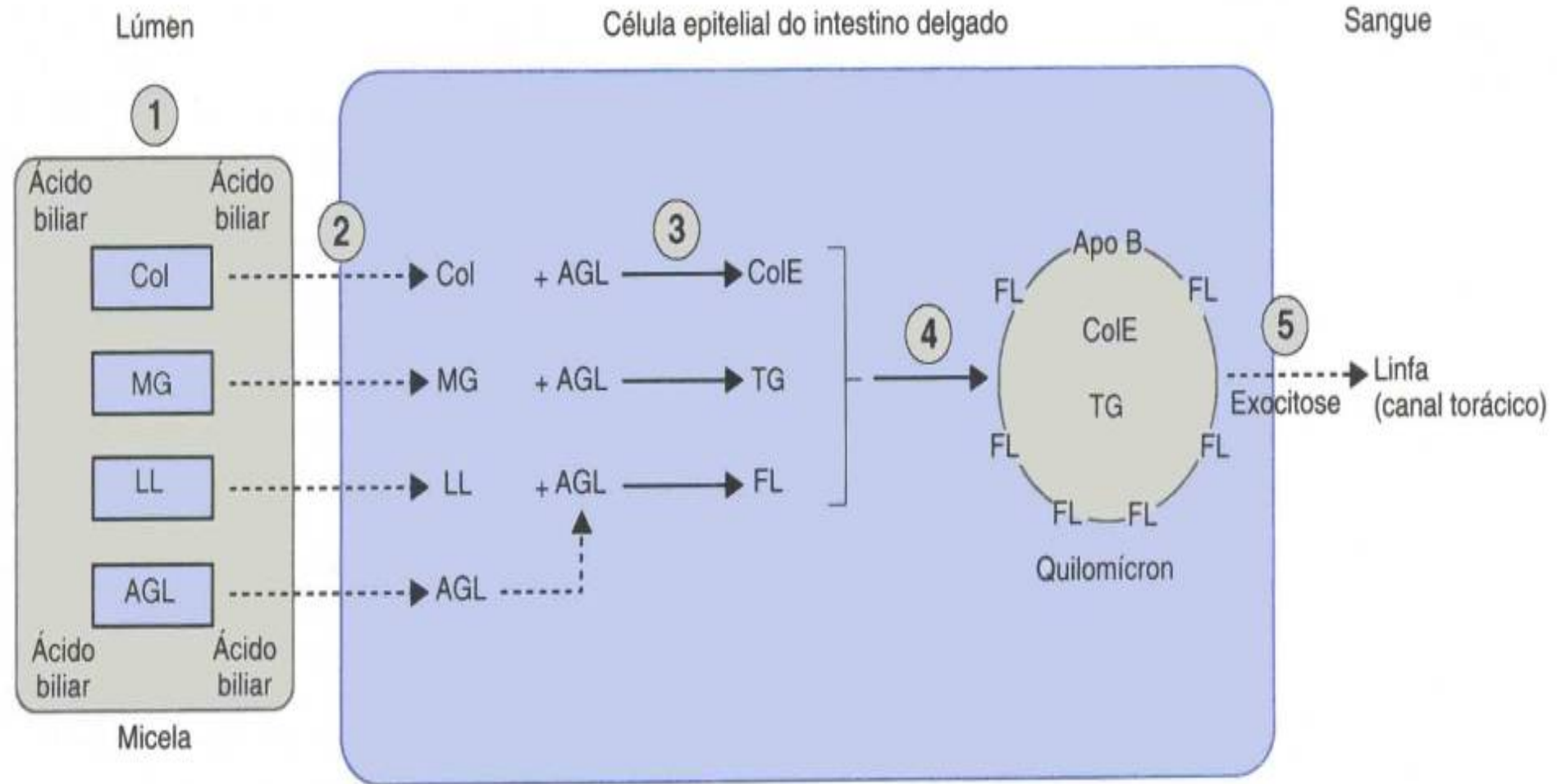
ABSORÇÃO INTESTINAL DE CARBOIDRATOS





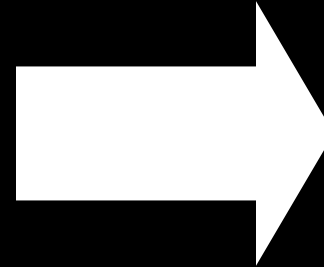
ABSORÇÃO INTESTINAL DE PROTEÍNAS

ABSORÇÃO DOS LIPÍDIOS

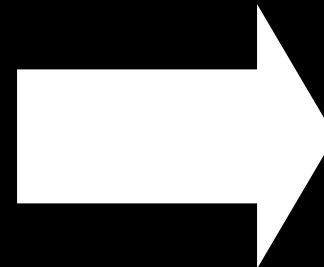


NUTRIENTES

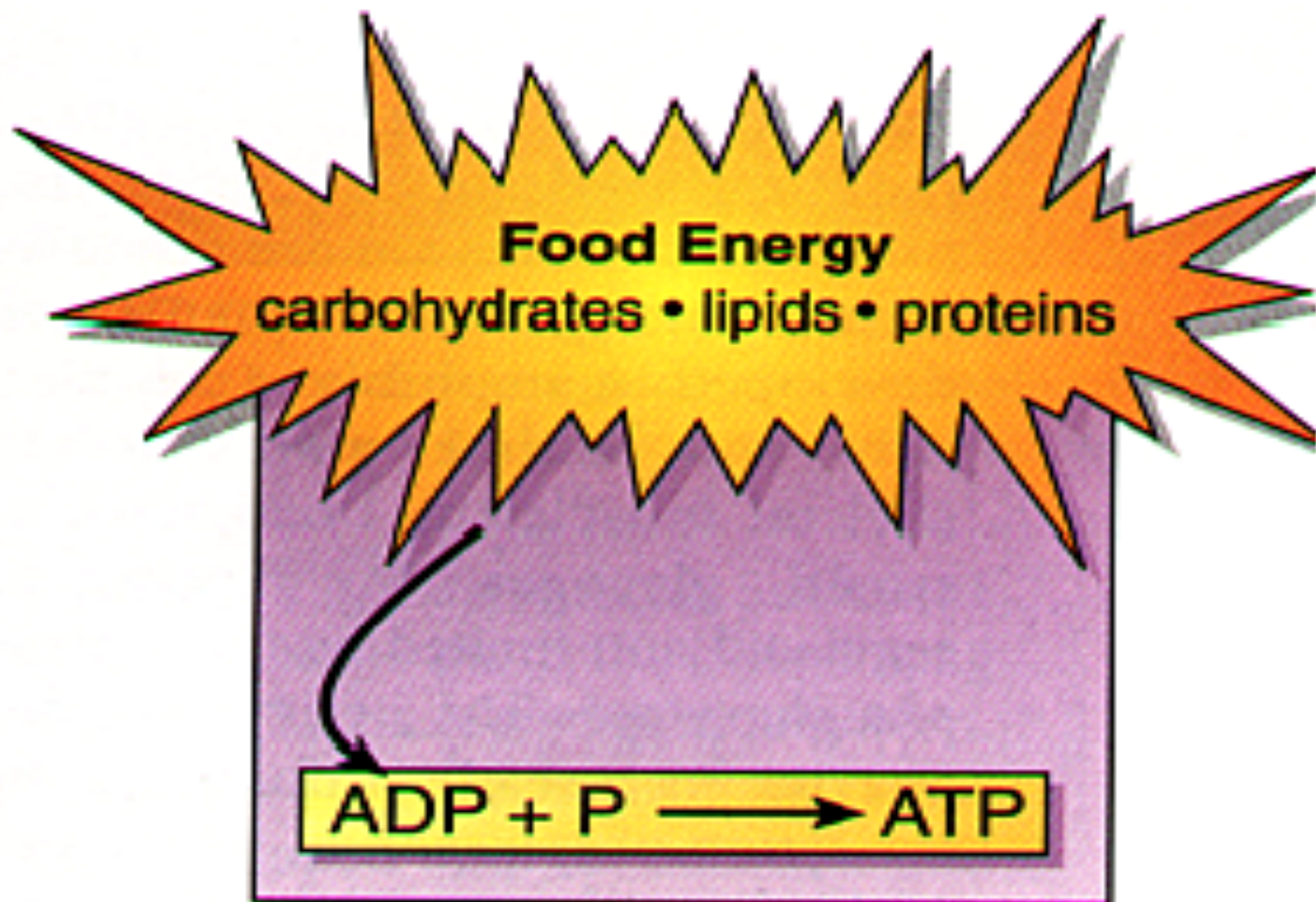
- CARBOIDRATOS
- LIPÍDIOS
- PROTEÍNAS



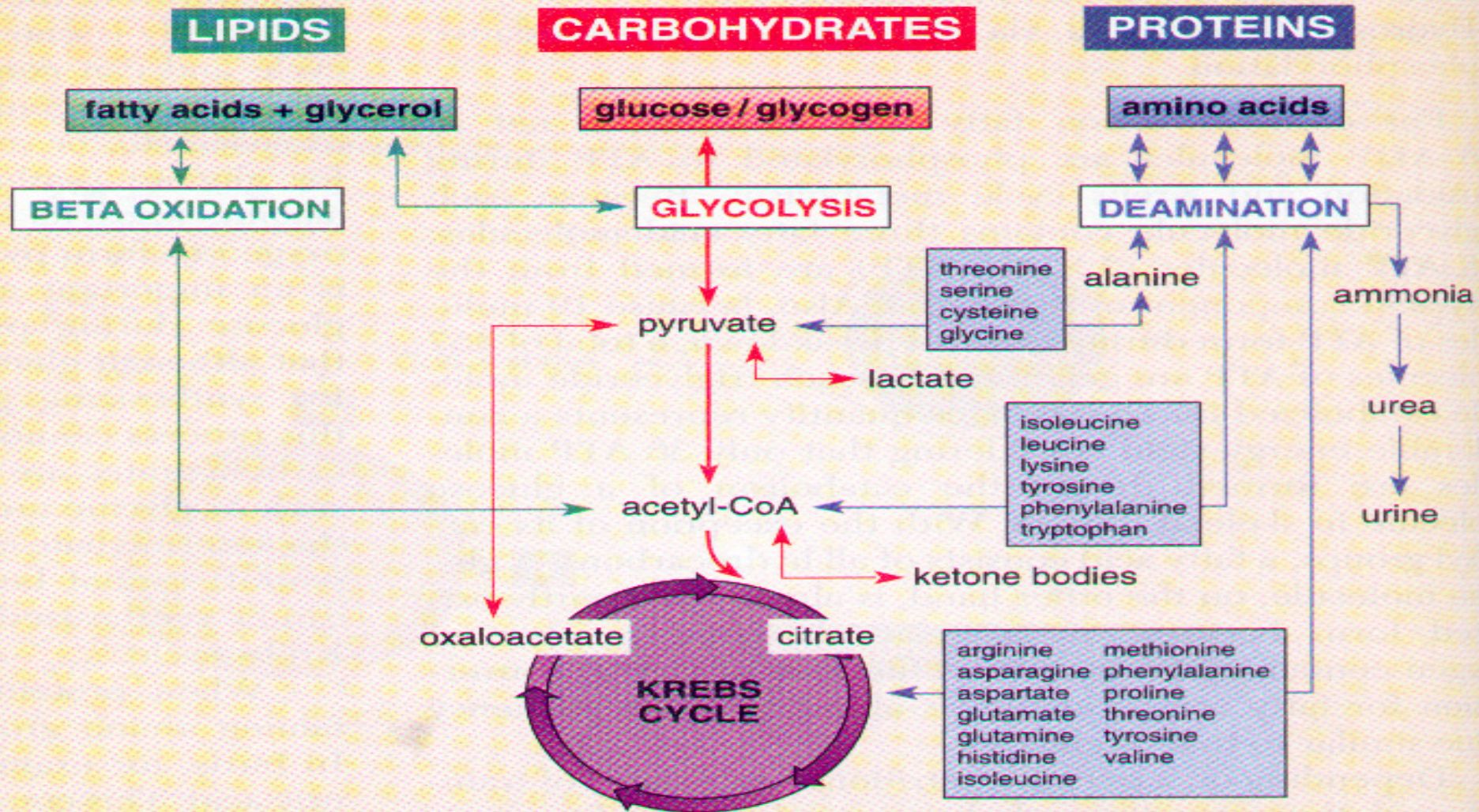
- VITAMINAS
- MINERAIS
- ÁGUA



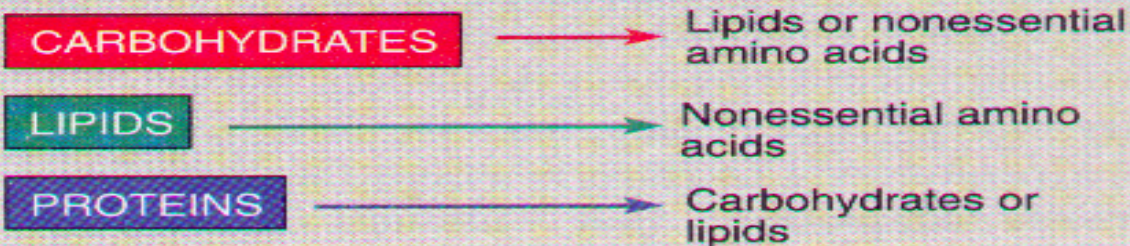
Não
energéticos

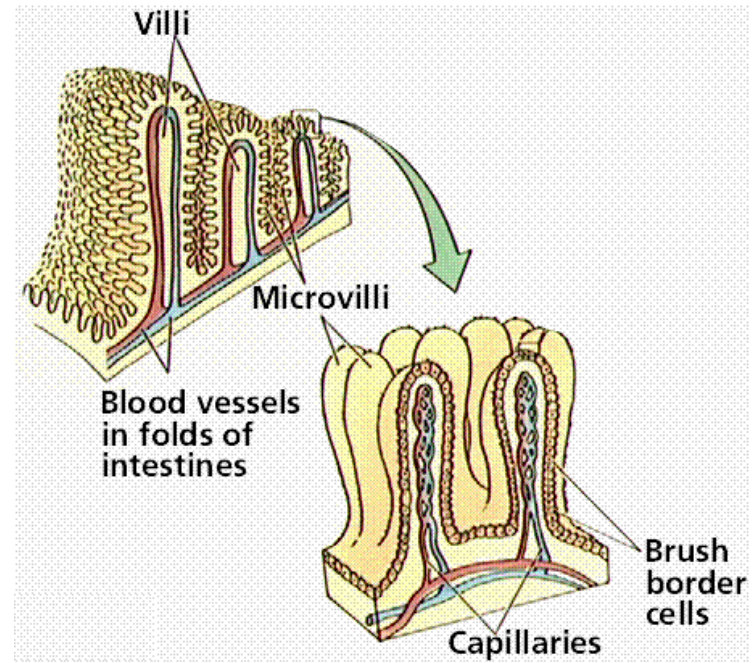
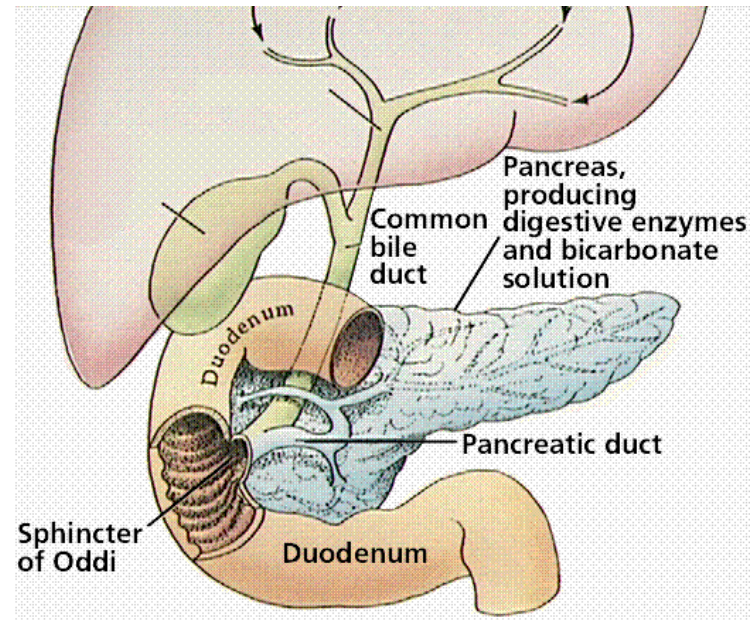
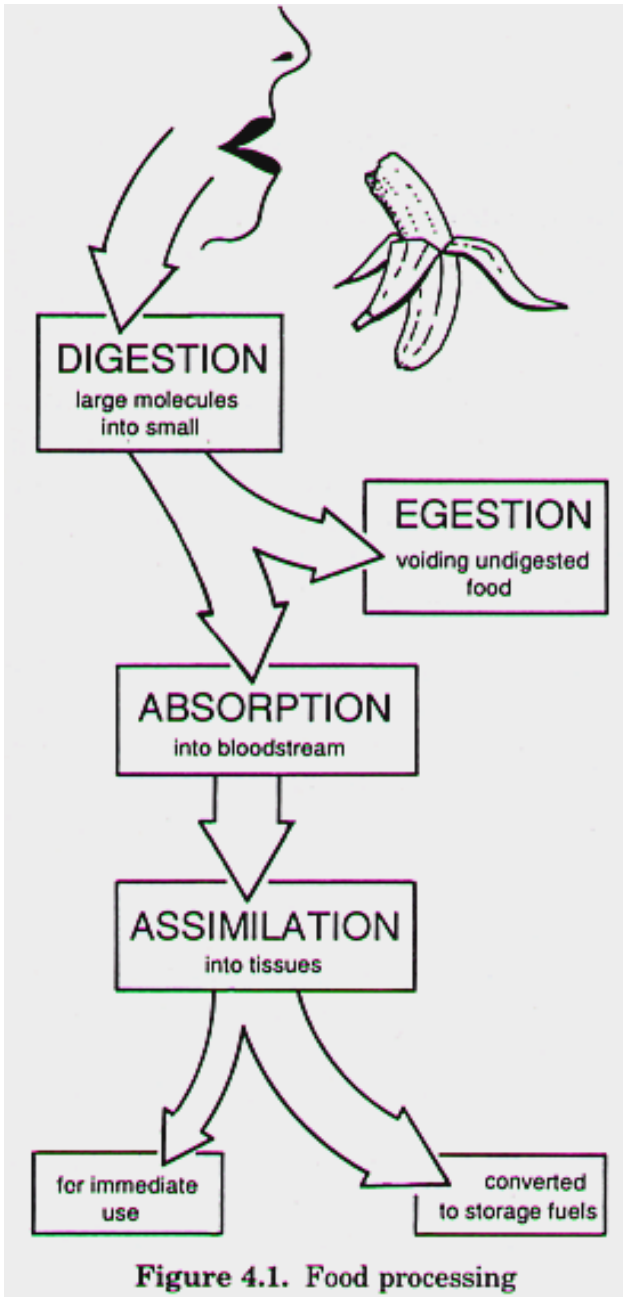


The potential energy in food is used to resynthesize ATP.



Predominant Interconversions





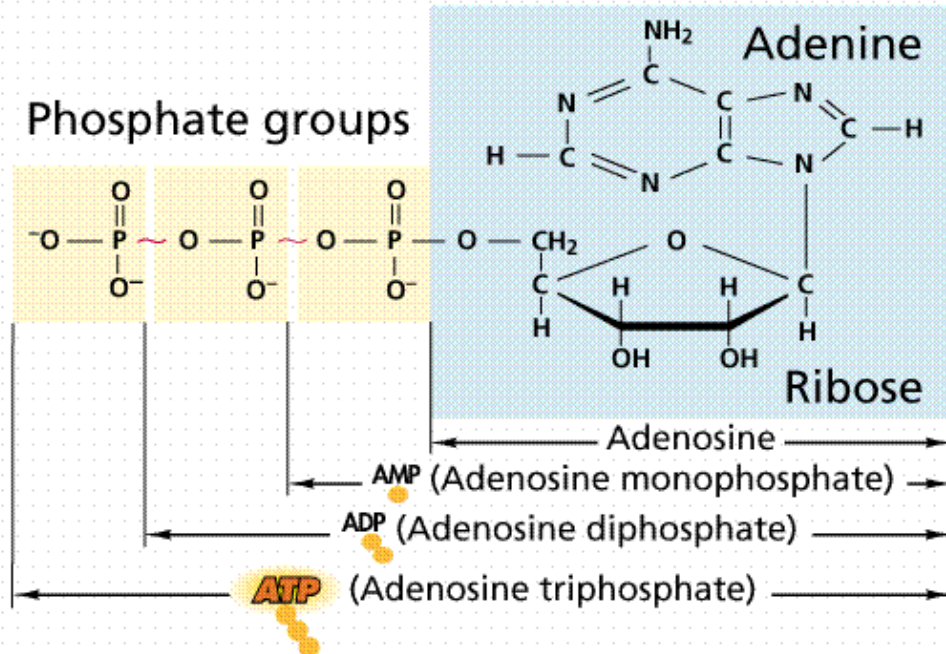
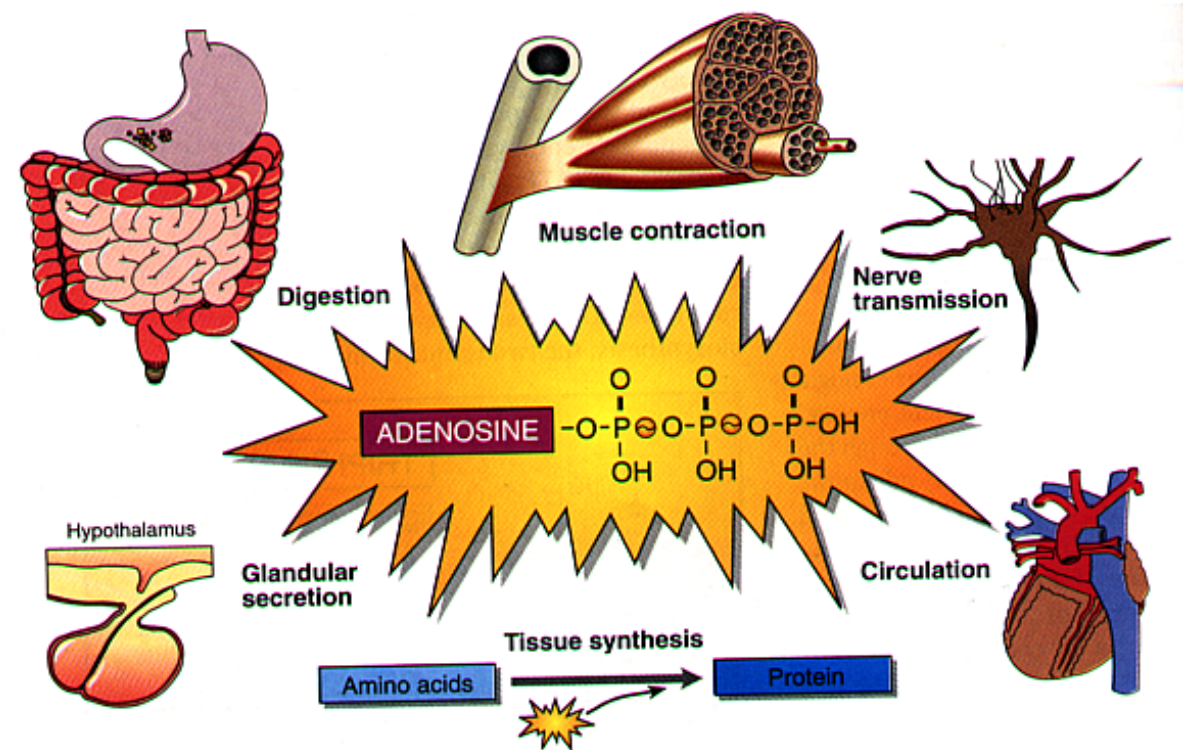


Figure 7.2 (2)



ATP is the energy currency that powers all forms of biologic work.

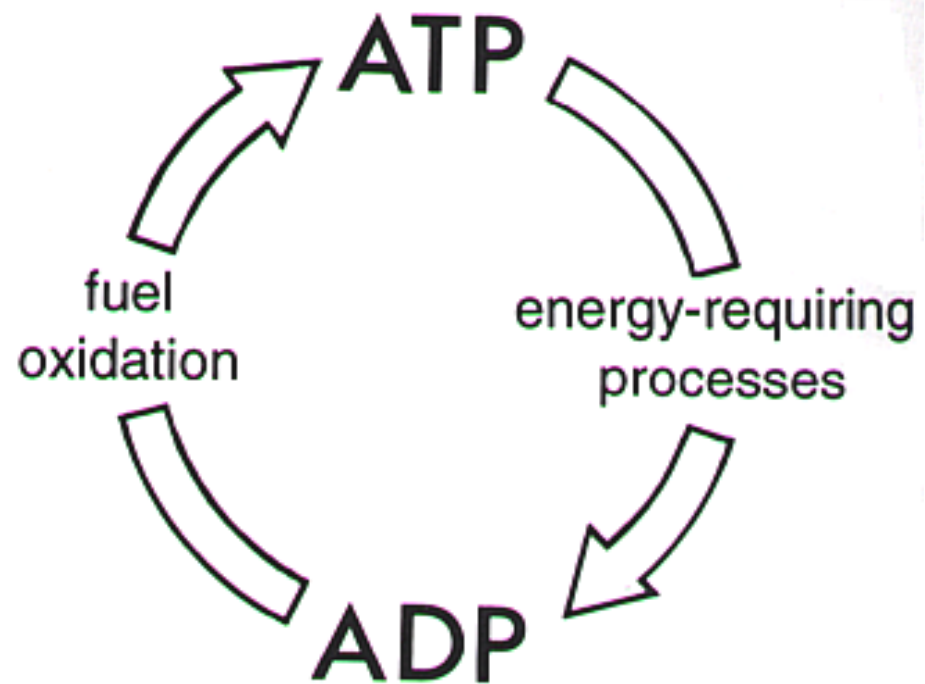
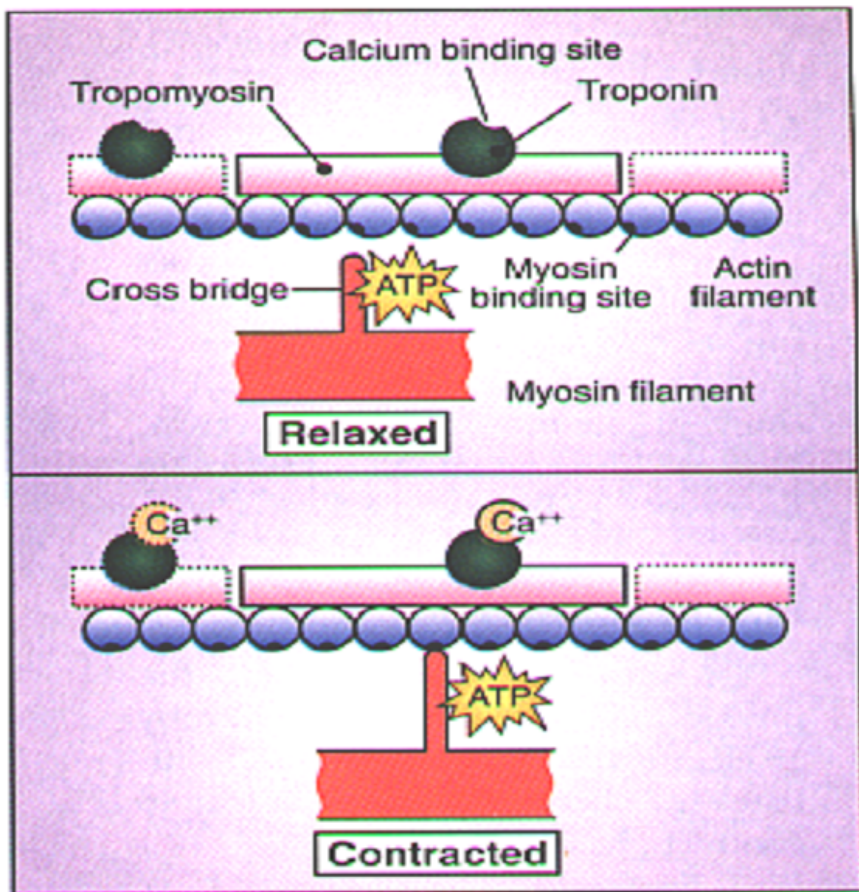


Figure 3.9. ATP/ADP cycle

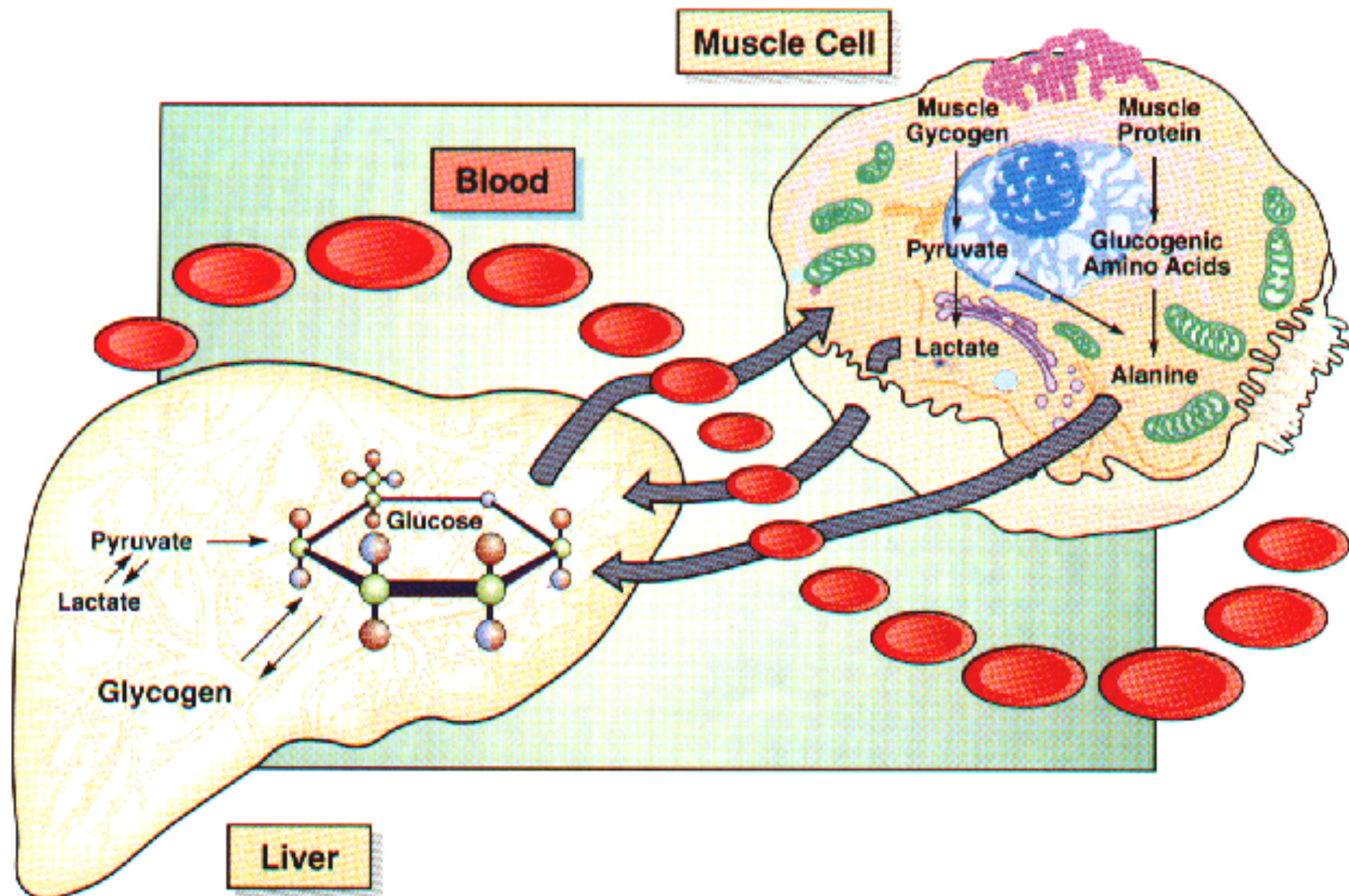
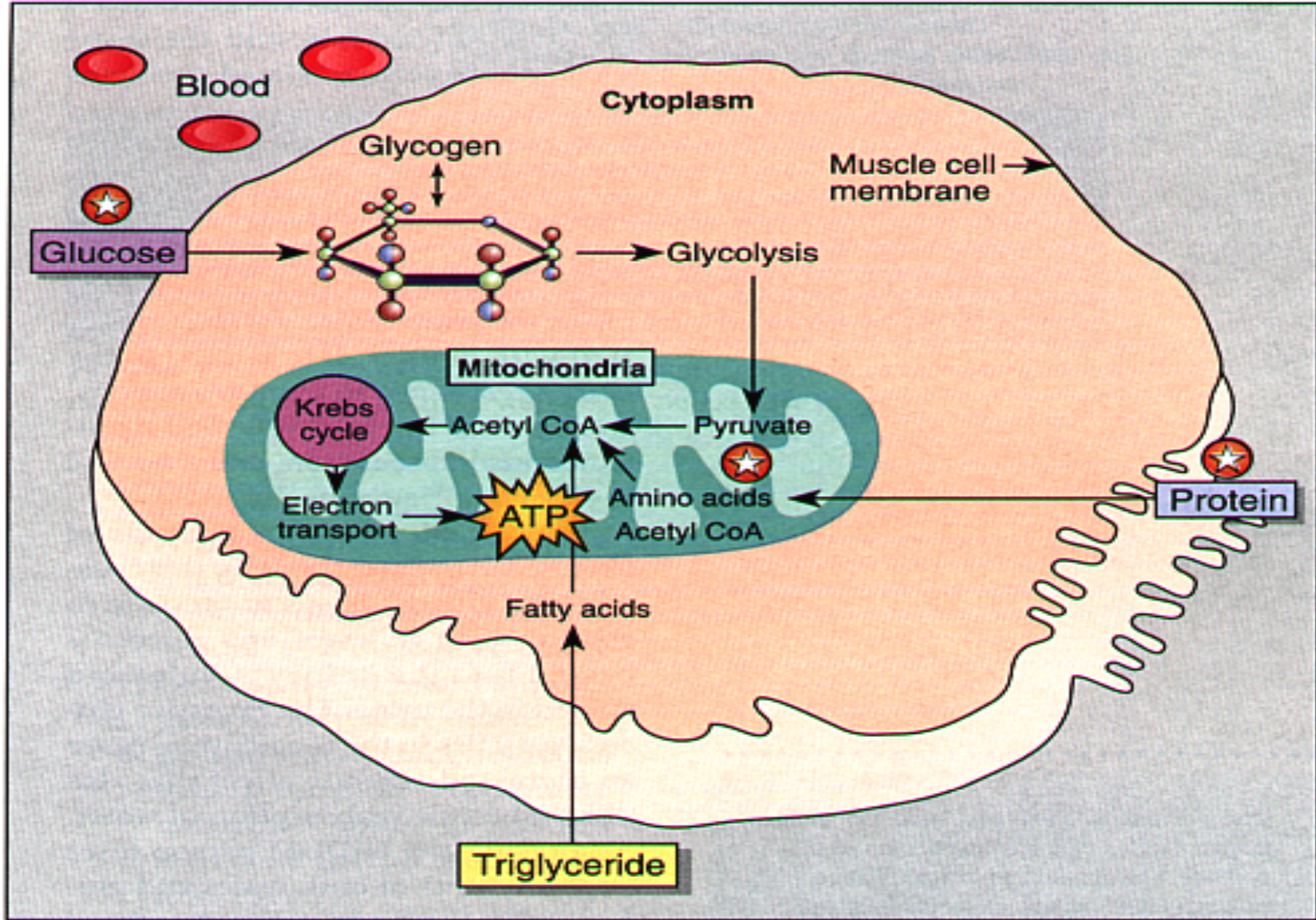


Figure 2-9. The Cori cycle is a biochemical process in the liver by which the lactic acid released from the active muscles is synthesized to glucose. This gluconeogenic process enables the body to maintain carbohydrate reserves.



Primary functions of insulin in the body. The circled stars show the location in metabolism where insulin exerts its influence.

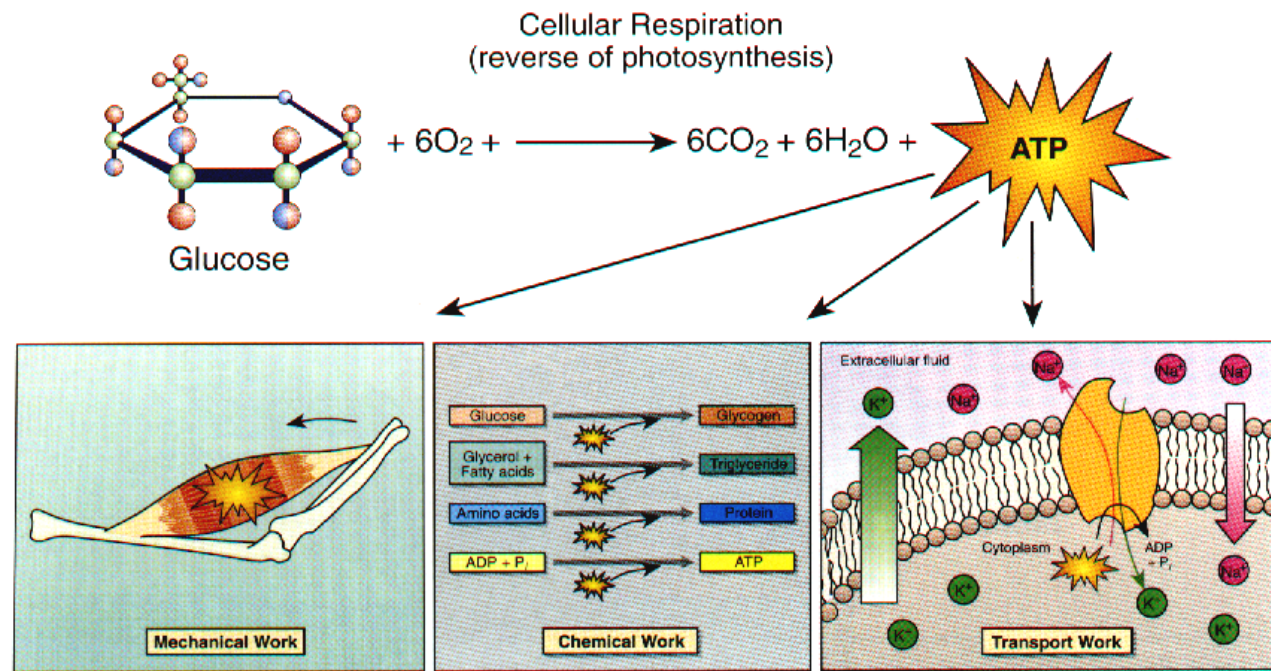


Figure 1–7. The potential energy in food is harvested to form ATP in the process of cellular respiration. Subsequently, the energy in ATP is used to power all forms of biologic work.

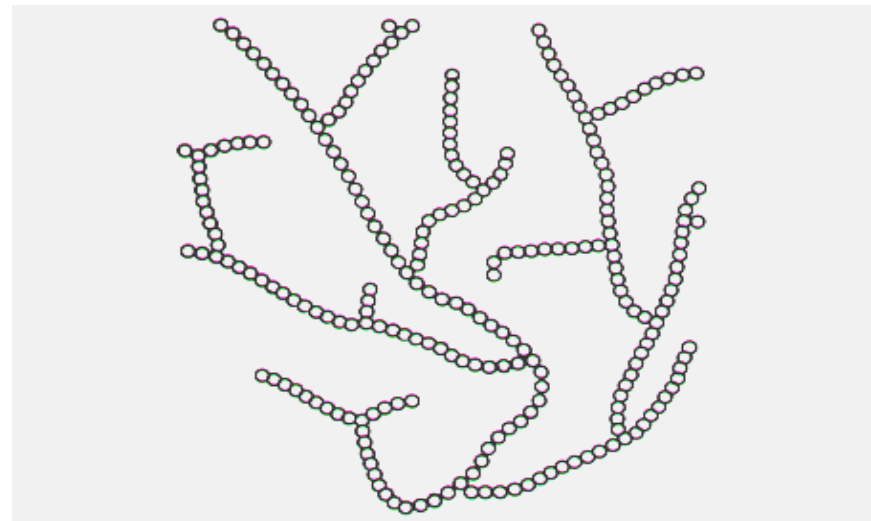


Figure 4.2. Part of a glycogen molecule. Each circle represents a glucose unit, of which up to a million may be present in a single molecule of glycogen. Within muscle fibres, glycogen molecules associate with the enzymes involved in their synthesis and breakdown form glycogen particles which are visible under the electron microscope

Three Fatty Acids

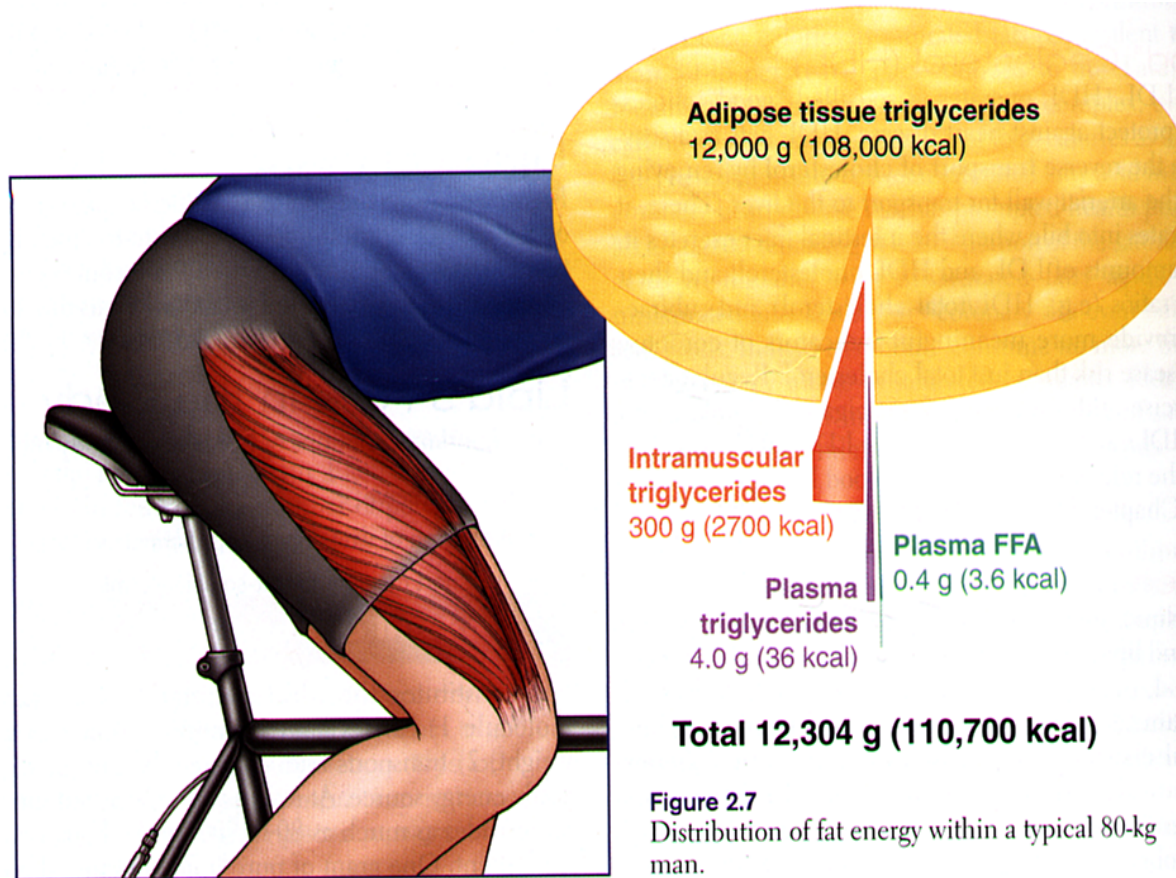
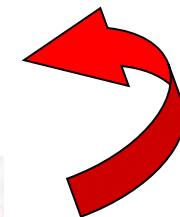
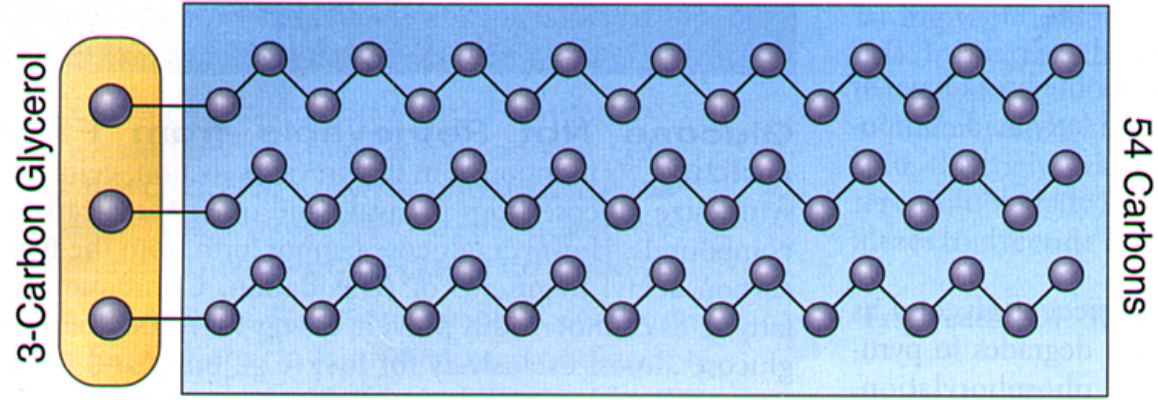


Tabela 4.2 Principais Locais de Armazenamento de Carboidratos e de Gorduras no Corpo de um Homem Pesando 70 Quilos, Saudável e Não Obeso (20% de Gordura Corporal)

Observe que a ingestão de carboidratos da dieta influencia a quantidade de glicogênio armazenado, tanto no fígado quanto nos músculos. As unidades de massa do armazenamento são gramas (g) e quilogramas (kg). As unidades de energia são quilocalorias (kcal) e quilojoules (kJ). Os dados são das referências 21, 20 e 47.

| Local de Armazenamento | Carboidratos (CHO) | | |
|---|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | Dieta Mista | Dieta Rica em Carboidratos | Dieta Pobre em Carboidratos |
| Glicogênio hepático | 60g (240 kcal ou 1.005 kJ) | 90g (360 kcal ou 1.507 kJ) | <30g (120 kcal ou 502 kJ) |
| Glicose no sangue e no líquido extracelular | 10g (40 kcal ou 167 kJ) | 10g (40 kcal ou 167 kJ) | 10g (40 kcal ou 167 kJ) |
| Glicogênio muscular | 350g (1.400 kcal ou 5.860 kJ) | 600g (2.400 kcal ou 10.046 kJ) | 300g (1.200 kcal ou 5.023 kJ) |
| Gorduras | | | |
| Local de Armazenamento | Dieta Mista | | |
| Adipócitos | 14 kg (107.800 kcal ou 451,251 kJ) | | |
| Músculos | 0,5 kg (3.850 kcal ou 16.116 kJ) | | |

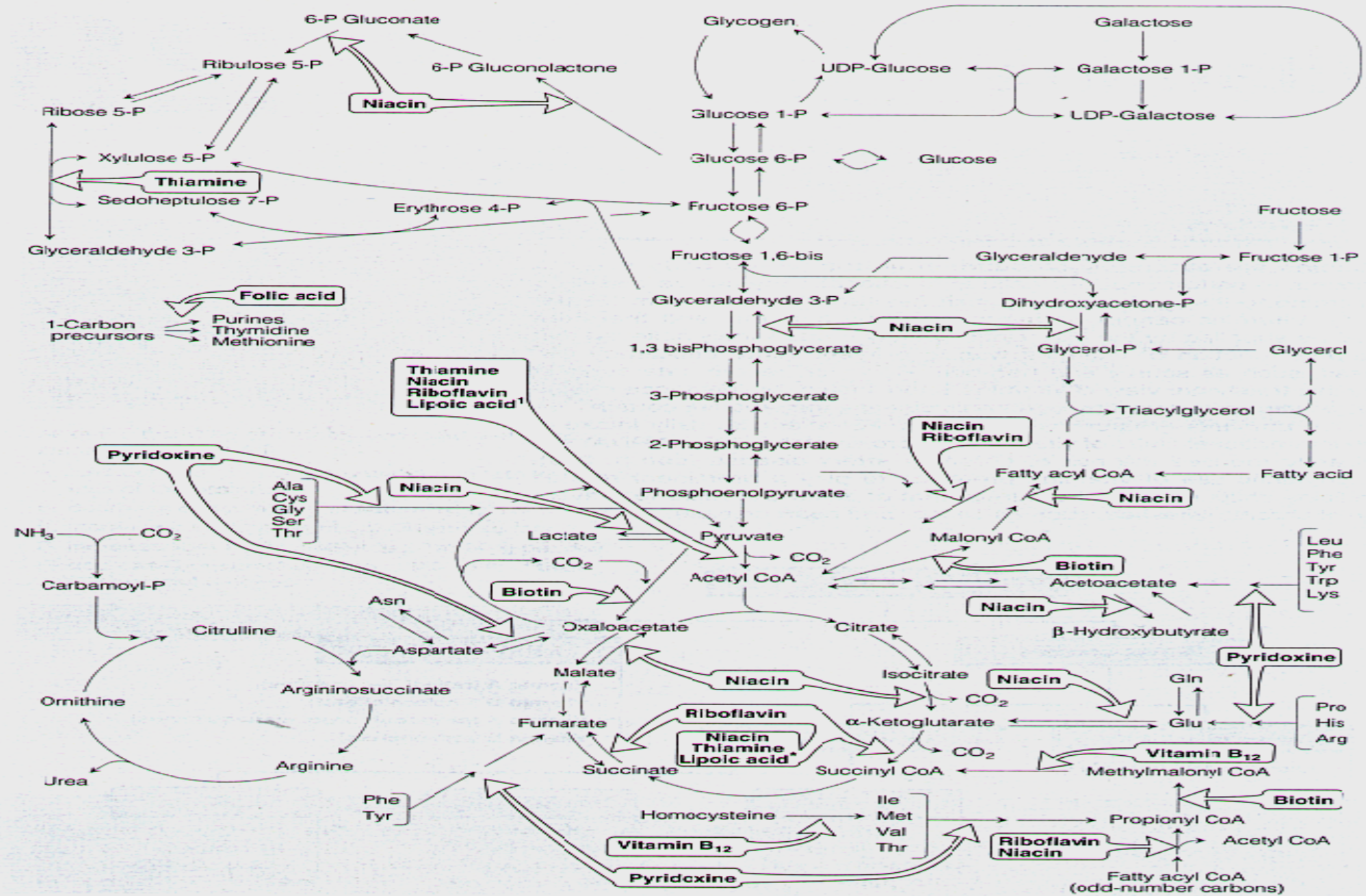


Figure 28.2

Summary of some reactions involving coenzymes derived from some water-soluble vitamins. Curved reaction arrows (↔) indicate that the forward and reverse reactions are catalyzed by different enzymes. (*Lipoic acid is not classified as a vitamin, but it is a coenzyme involved in energy metabolism.)

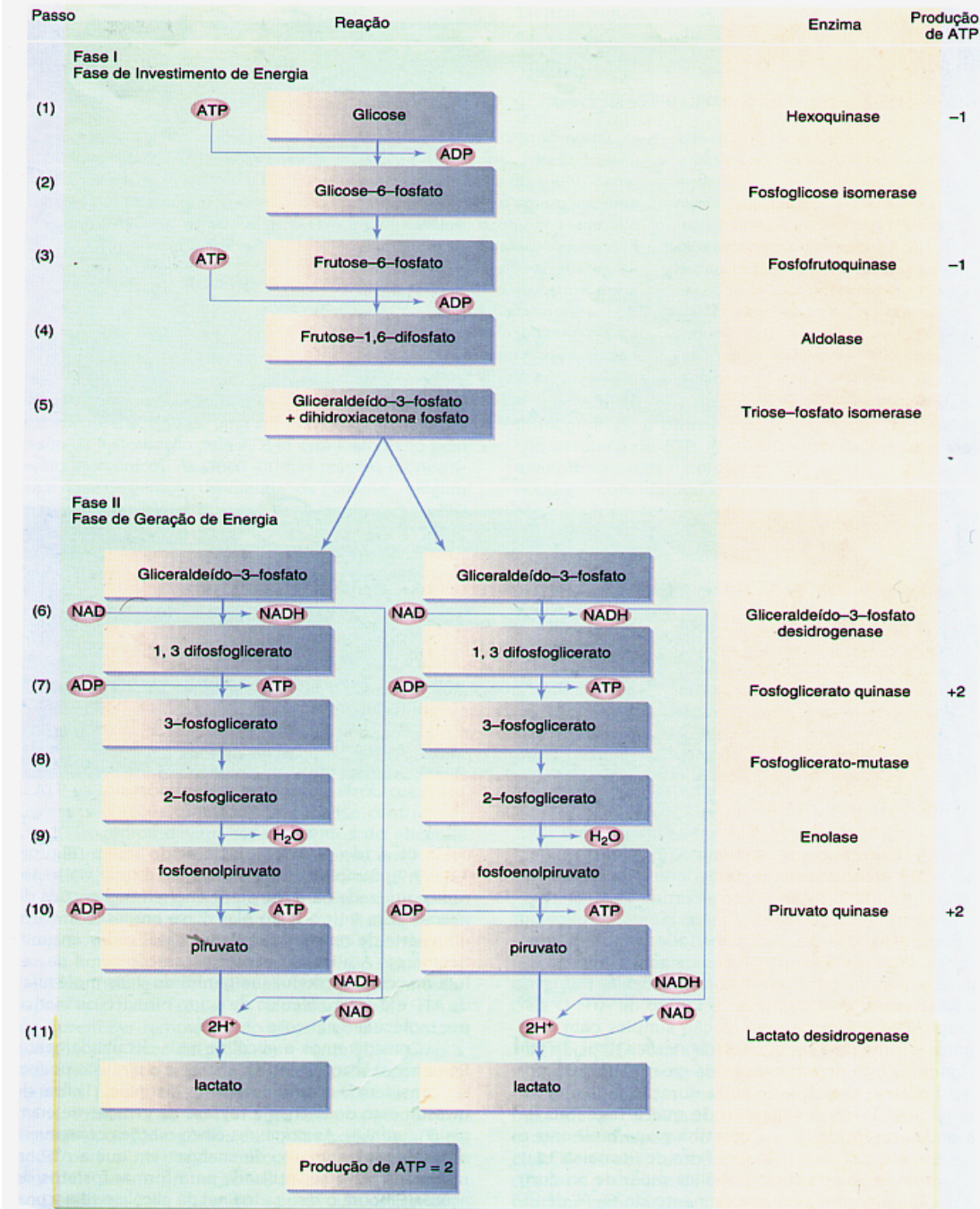


Figura 3.9

Resumo do metabolismo anaeróbico da glicose. Observe que o resultado final da degradação anaeróbica de uma molécula de glicose é a produção de duas moléculas de ATP e de lactato.

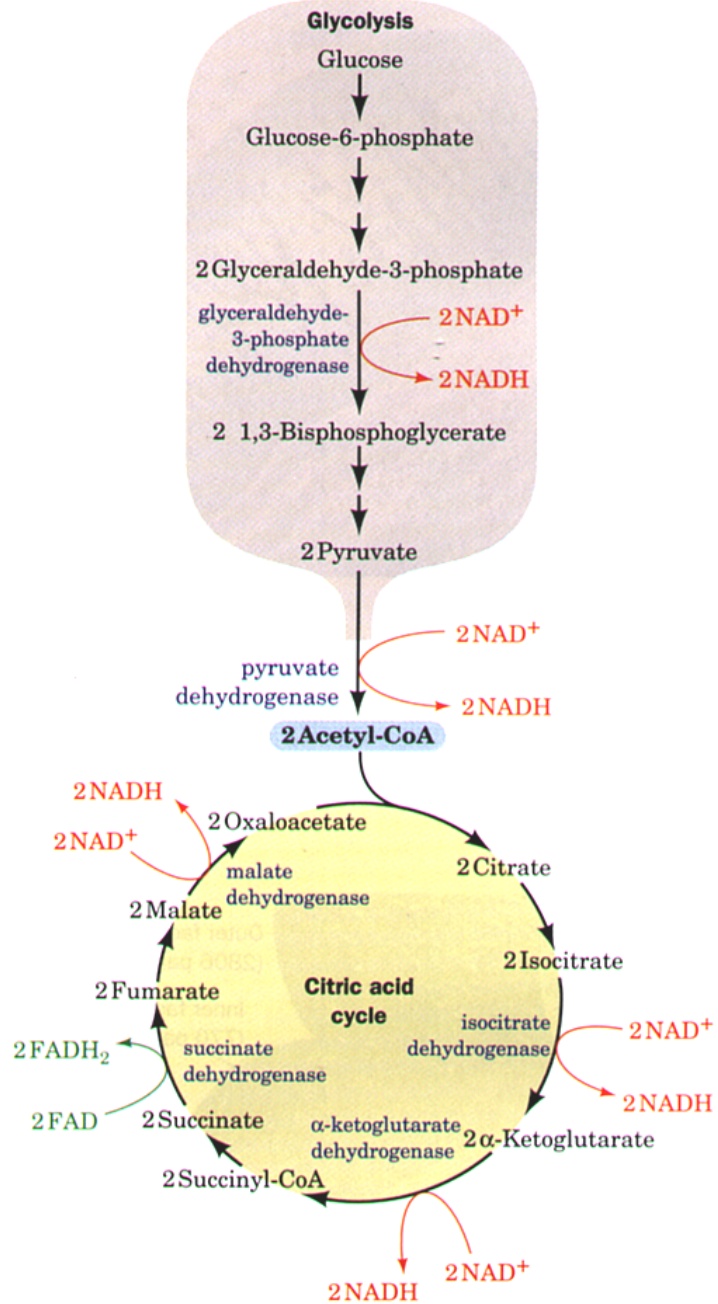


Figure 17-1. The sites of electron transfer that form NADH and FADH₂ in glycolysis and the citric acid cycle.

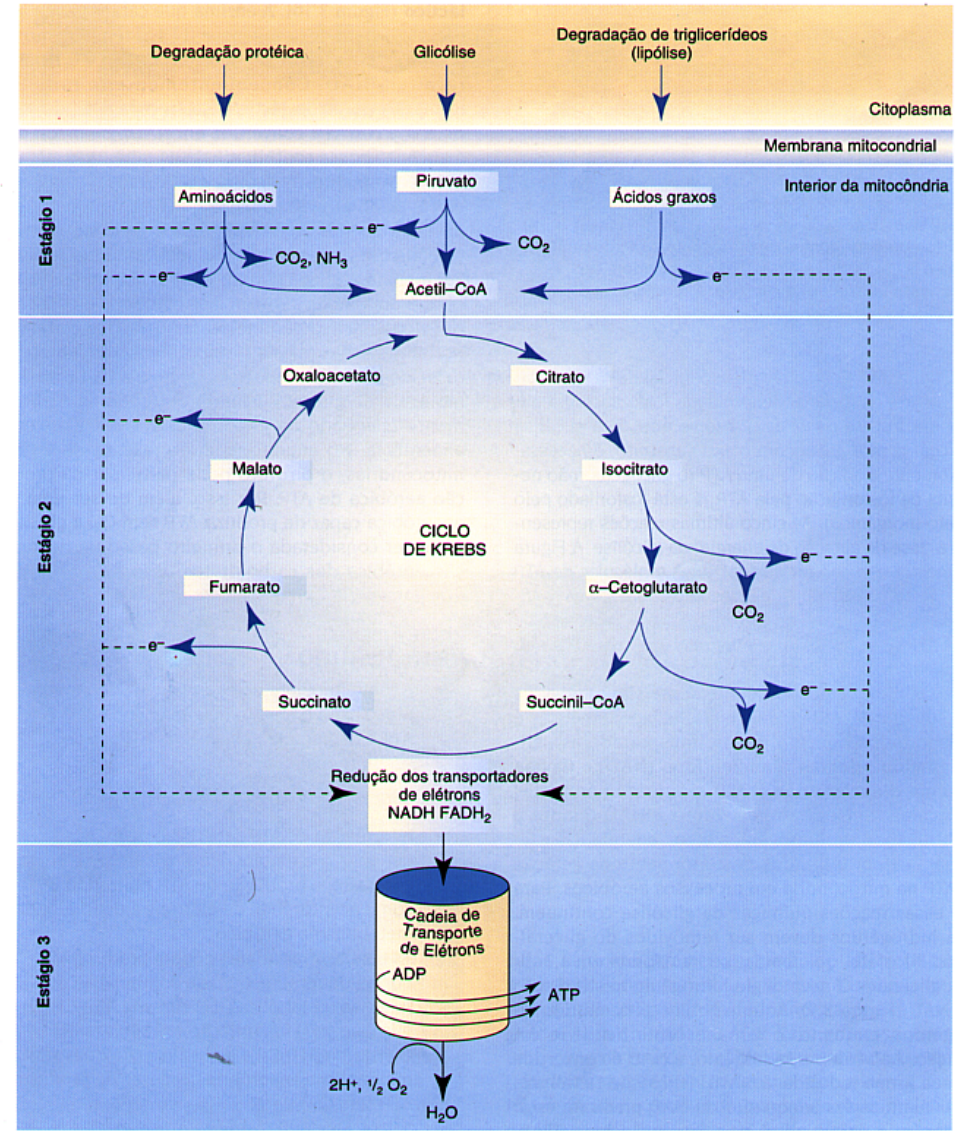
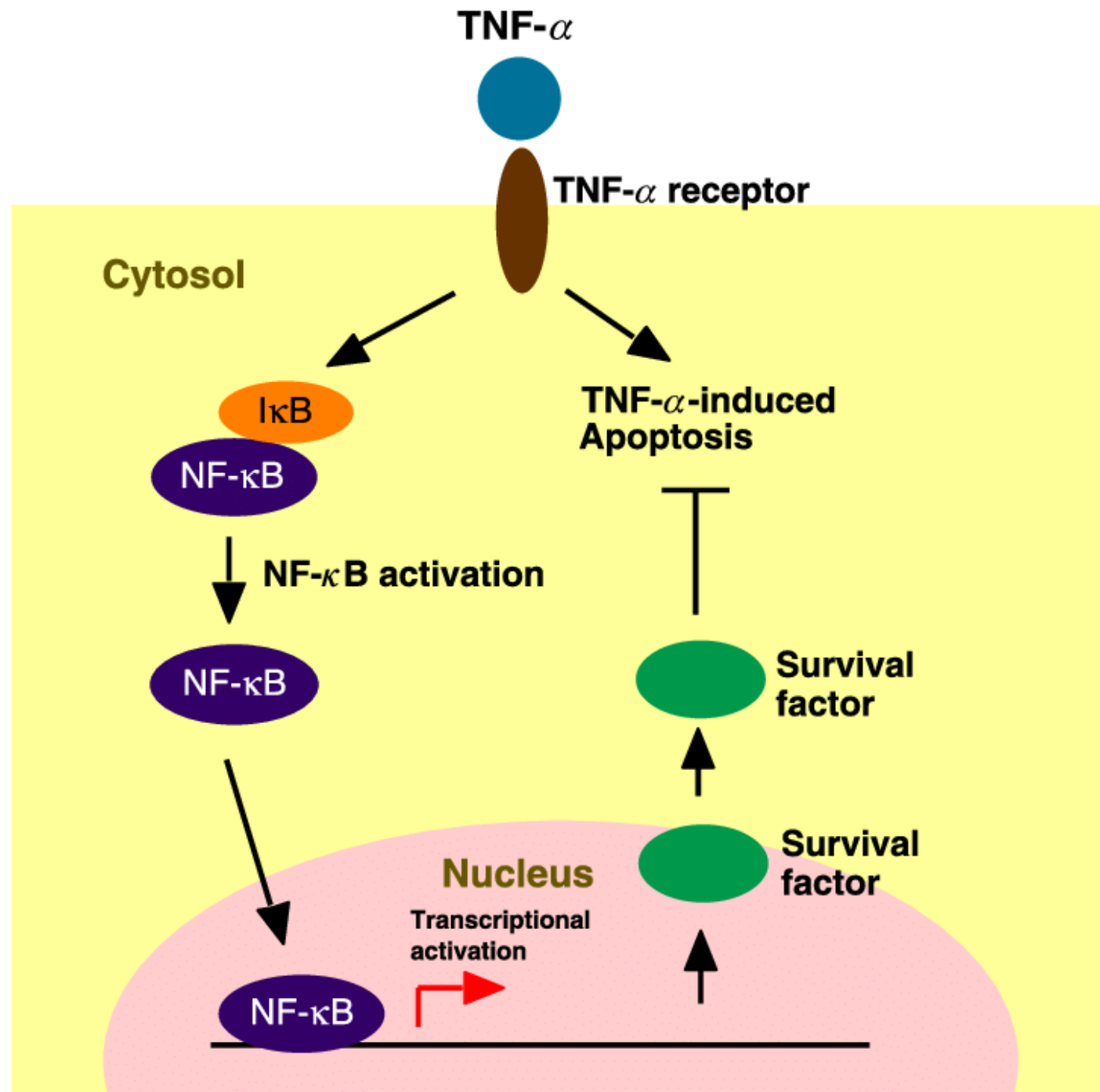


Figura 3.11 Os três estágios da fosforilação oxidativa.





Special considerations for nutritional studies in elderly

Pilar Riobó Serván¹, Roberto Sierra Poyatos¹, Judith Soldo Rodríguez¹, Carmen Gómez-Candela², Pedro Pablo García Luna³ and Lluís Serra-Majem⁴

¹Endocrinology and Nutrition Department. Hospital Fundación Jiménez Díaz- idc salud. Madrid. ²Nutrition Department, Hospital La Paz. University Autònoma of Madrid. ³Endocrinology and Nutrition Department. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla. ⁴Health Public Department Research Institute of Biomedical and Health Sciences, Universidad de Las Palmas De Gran Canaria. Spain.

ACTA CLINICA BELGICA
INTERNATIONAL JOURNAL OF CLINICAL AND LABORATORY MEDICINE



Acta Clinica Belgica

International Journal of Clinical and Laboratory Medicine

ISSN: 1784-3286 (Print) 2295-3337 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/yacb20>

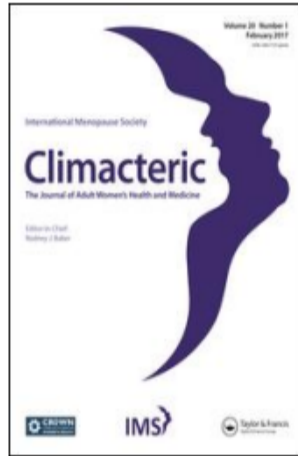
NUTRITIONAL PROBLEMS IN THE ELDERLY

T. Peppersack

To cite this article: T. Peppersack (2009) NUTRITIONAL PROBLEMS IN THE ELDERLY, Acta Clinica Belgica, 64:2, 85-91, DOI: 10.1179/acb.2009.017

Symposium on Bone and Joint Disease

Osteosarcopenia



Climacteric



ISSN: 1369-7137 (Print) 1473-0804 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/icmt20>

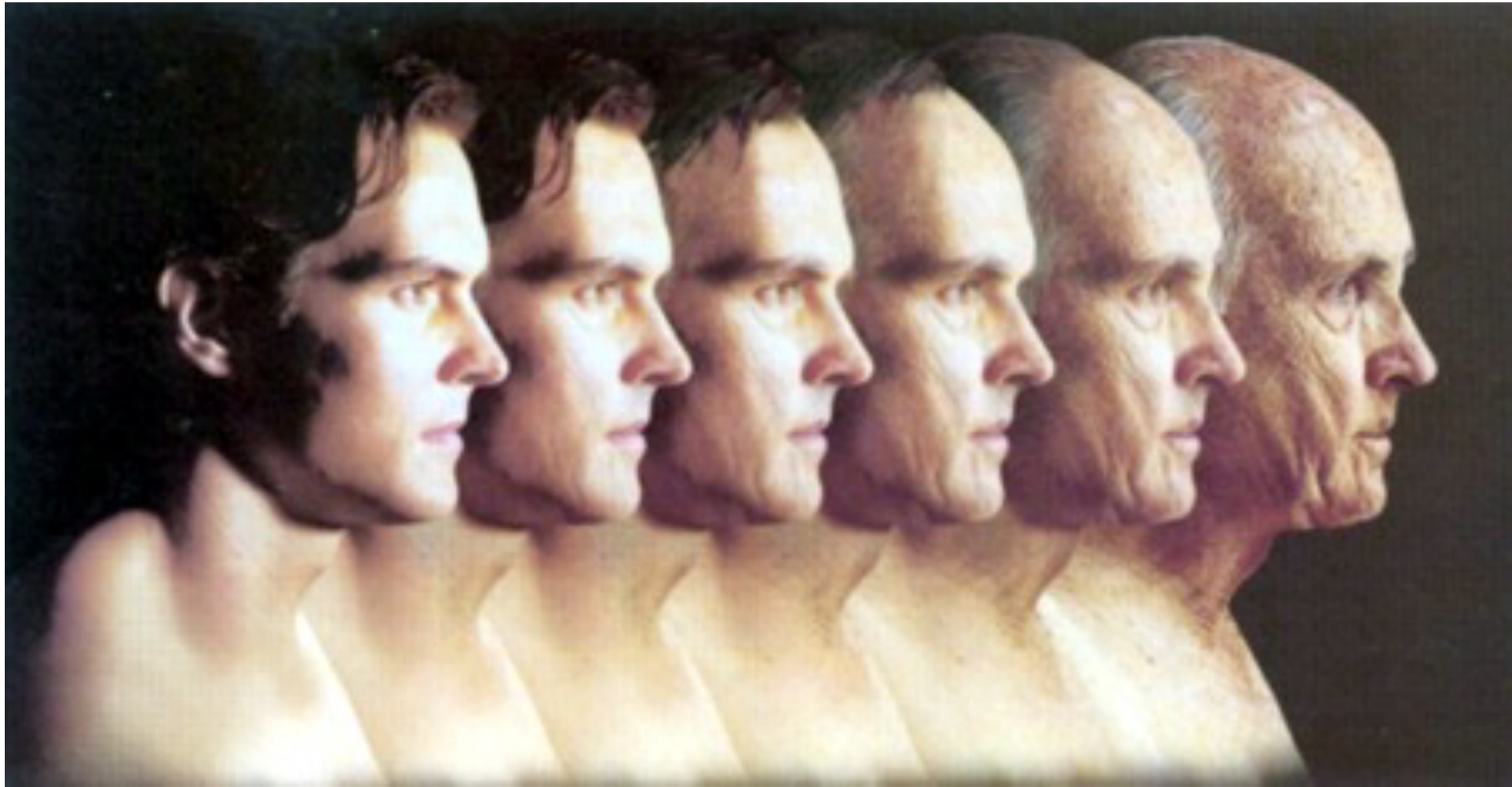
Exercise and nutritional approaches to prevent frail bones, falls and fractures: an update

R. M. Daly

To cite this article: R. M. Daly (2017) Exercise and nutritional approaches to prevent frail bones, falls and fractures: an update, *Climacteric*, 20:2, 119-124, DOI: [10.1080/13697137.2017.1286890](https://doi.org/10.1080/13697137.2017.1286890)

Envelhecimento

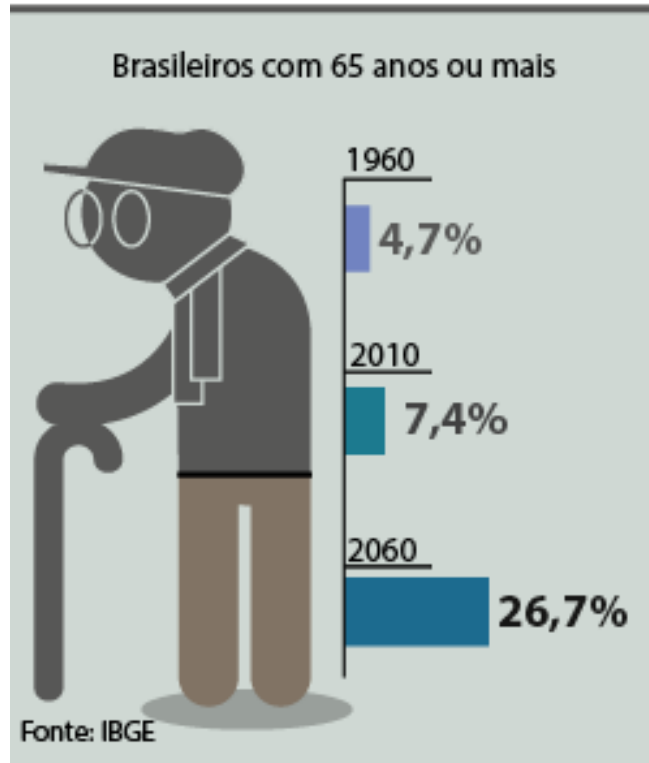
O envelhecimento é um processo fisiológico natural





Alvo da Aula

Envelhecimento da população



Terapia não medicamentosa

População



População Idosa



Problemas de Saúde



Intervenção Médico/Hospitalar
Terapia Medicamentosa



Fatores Genéticos



Estilo de Vida

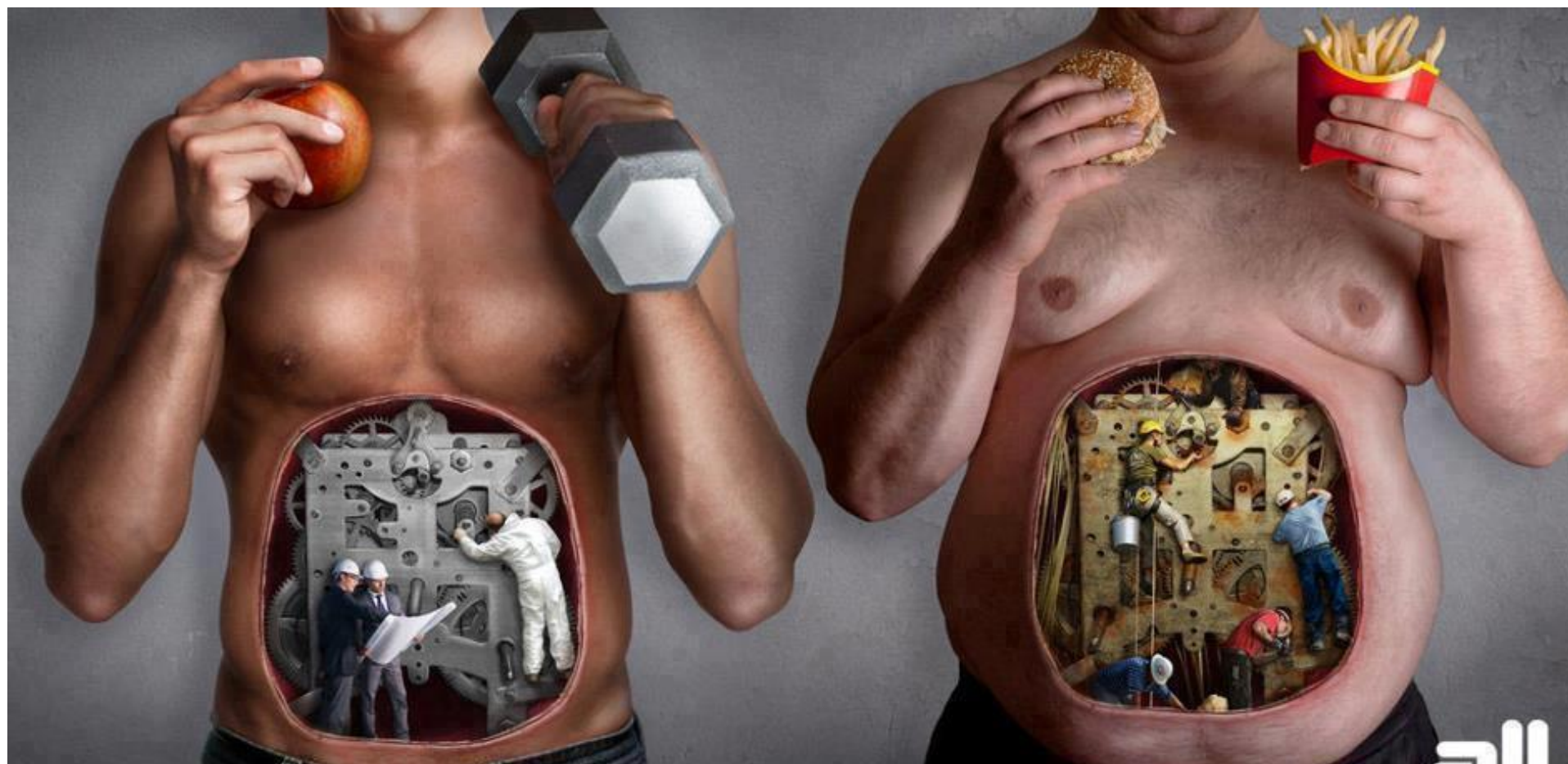


Prática Nutricional

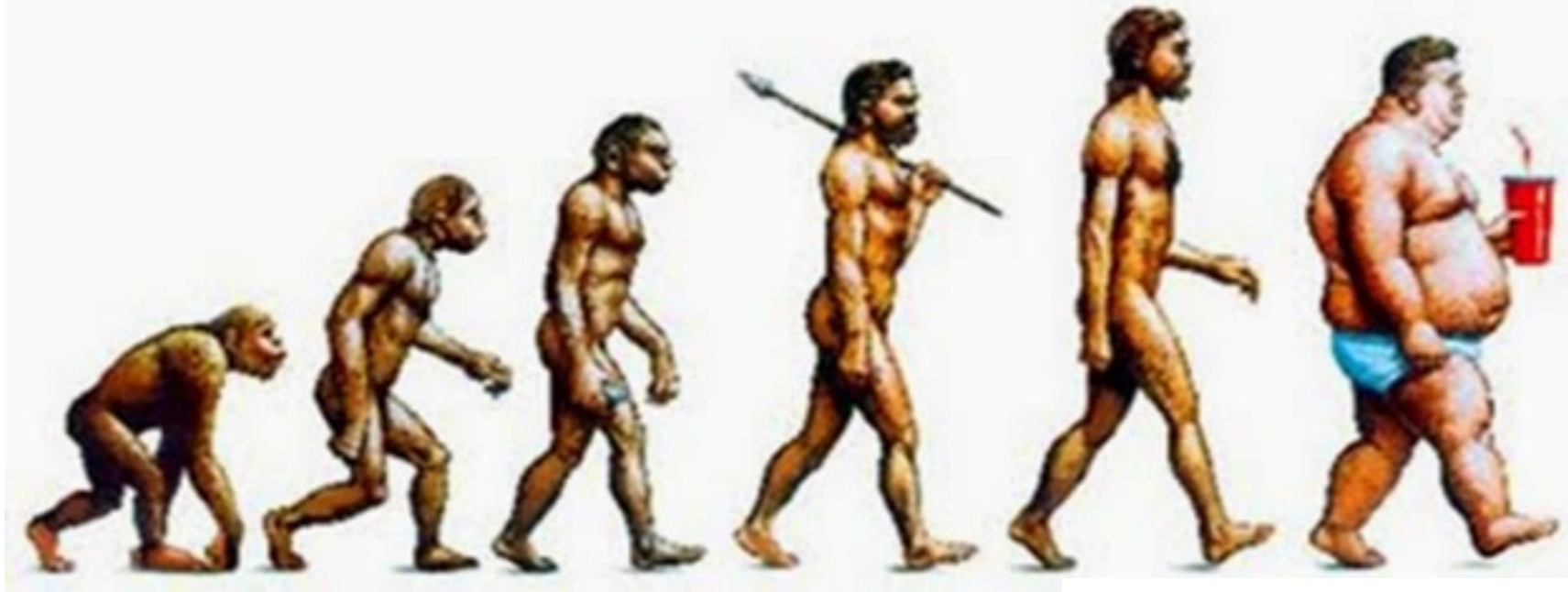


Sedentarismo

Maquinaria Metabólica

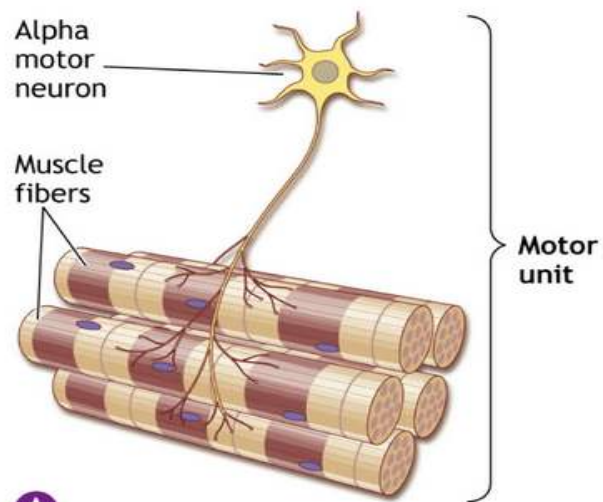


Maquinaria Metabólica



Unidade Motora

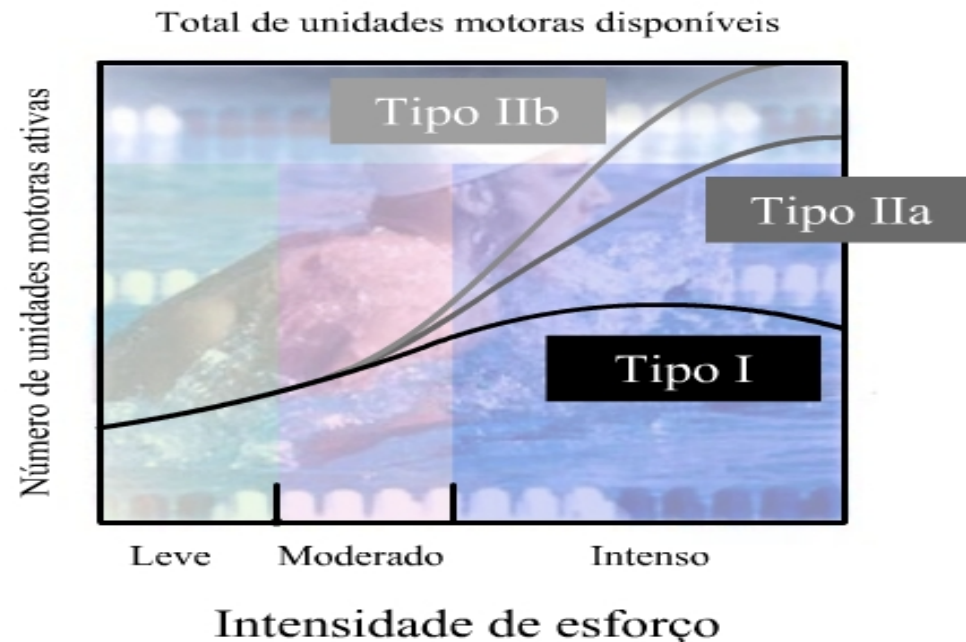
- Uma **unidade motora** é representada pela a **estrutura que integra** um **neurônio motor (motoneurônio α)** e as respectivas fibras inervadas pelo mesmo, pois em geral cada fibra muscular recebe influxo de um único motoneurônio.



A

Figure 19.9. Motor unit and motor neuron pool. A. Motor unit represents an α -motoneuron and the fibers it innervates.

Copyright © 2001 Lippincott Williams & Wilkins



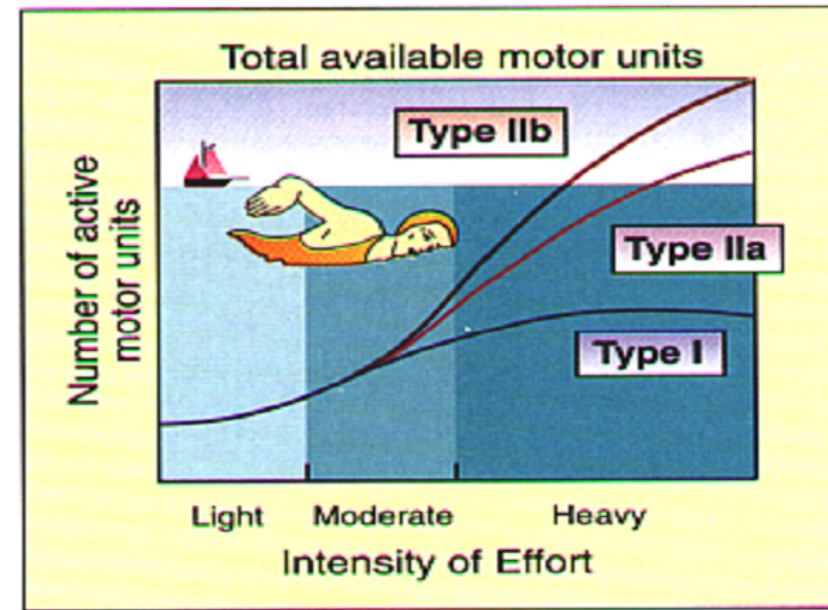
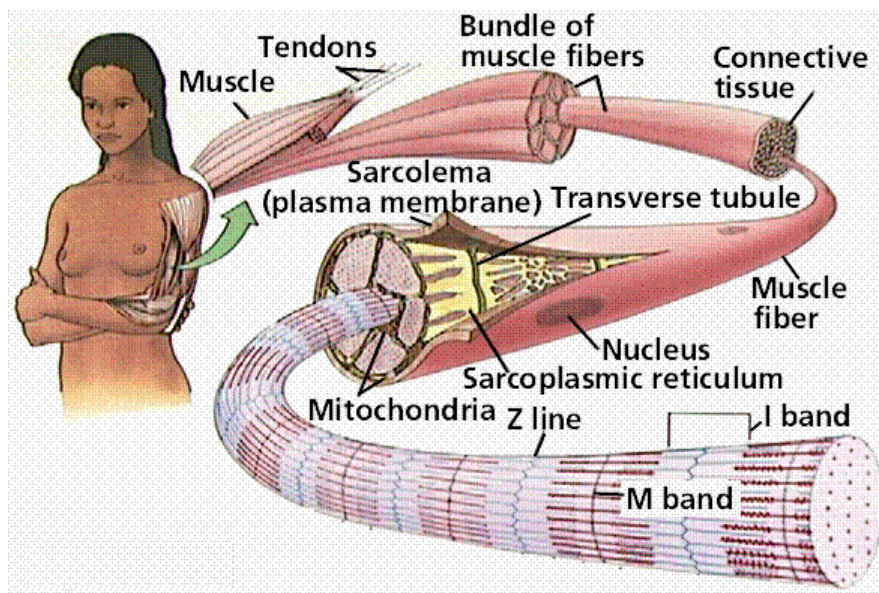
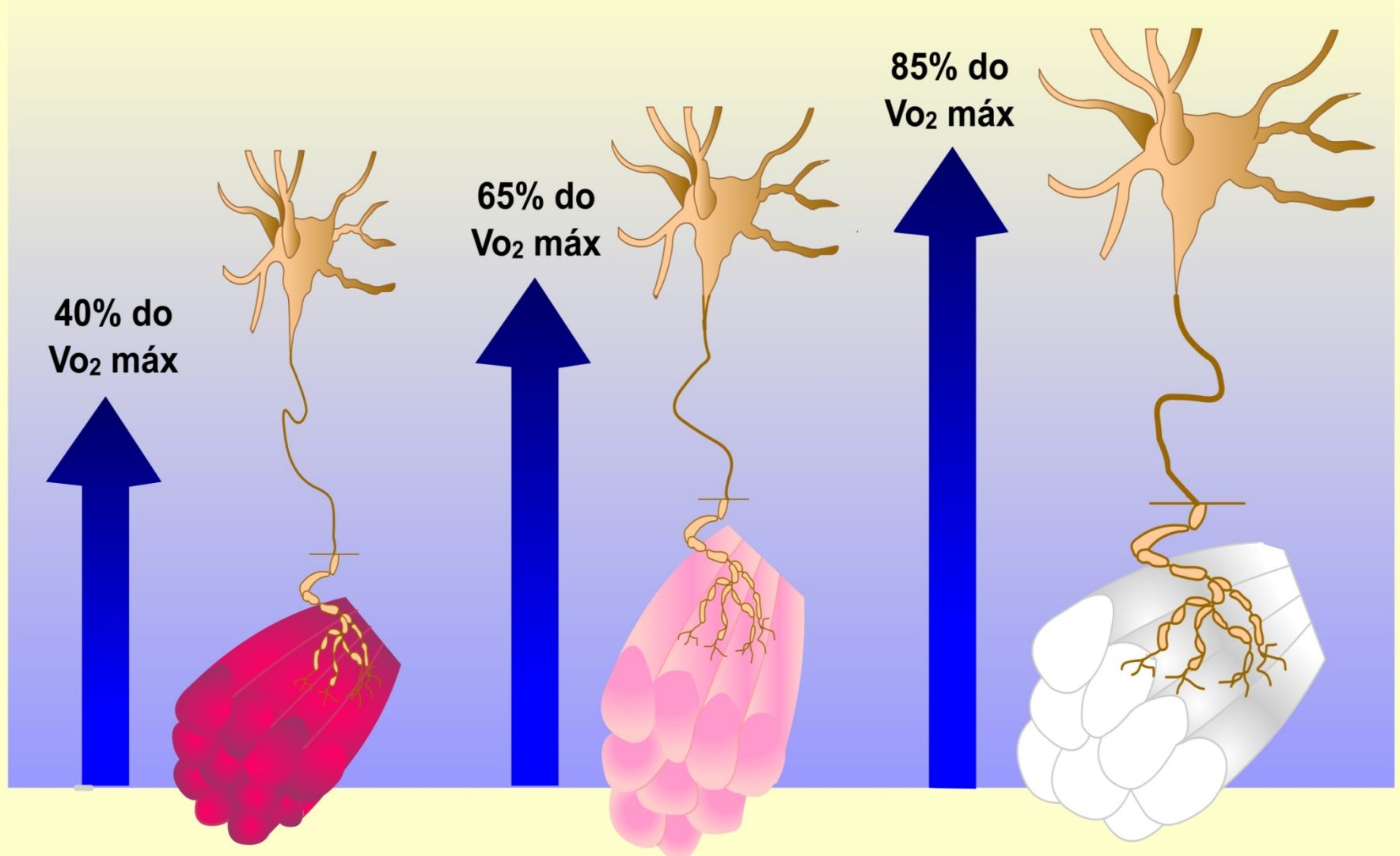


Table 2.3. Characteristics of human muscle fibre types

| Characteristics | Slow-twitch fibres | Fast-twitch oxidative fibres | Fast-twitch glycolytic fibres |
|-----------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Blood supply | Good | Good/moderate | Poor |
| Short-term fatigue | Resistant | Resistant | Susceptible |
| Anaerobic capacity | Moderate | Moderate | Good |
| Major fuels stored | Glycogen and fat | Glycogen and some fat | Glycogen |
| Contraction velocity | Slow | Fast | Fast |
| Fibre diameter | Small | Intermediate | Large |
| Motor unit size | Small | Intermediate | Large |
| Size of motor neurone fibre | Small | Intermediate | Large |

From Saltin, B., Henriksson, J., Nygaard, E. *et al.* (1977). Fibre types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners. *Ann. NY Acad. Sci.*, 301, 3–29.



**Lenta
Oxidativa**

**Rápida
Oxidativa**

**Rápida
Glicolítica**

Table 5.3. An estimate of percentage contribution of different fuels to ATP generation in different events

| Event (m) | Percentage contribution to ATP generation | | | | |
|------------------------|---|-----------|---------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | Phosphocreatine | Glycogen | | Blood glucose (liver glycogen) | Triglyceride (fatty acids) |
| | | Anaerobic | Aerobic | | |
| 100 | 50 | 50 | — | — | — |
| 200 | 25 | 65 | 10 | — | — |
| 400 | 12.5 | 62.5 | 25 | — | — |
| 800 | 6 | 50 | 44 | — | — |
| 1 500 | ^a | 25 | 75 | — | — |
| 5 000 | ^a | 12.5 | 87.5 | — | — |
| 10 000 | ^a | 3 | 97 | — | — |
| Marathon | — | — | 75 | 5 | 20 |
| Ultra-marathon (80 km) | — | — | 35 | 5 | 60 |
| 24 h race | — | — | 10 | 2 | 88 |
| Soccer game | 10 | 70 | 20 | — | — |

^aIn these events phosphocreatine will be used for the first few seconds and, if it has been resynthesized during the race, in the sprint to the tape.

From Newsholme, E.A., Blomstrand, E. and Ekblom, B. (1992). Physical and mental fatigue: metabolic mechanisms and importance of plasma amino acids. *Brit. Med. Bull.*, **48**, 477–495.

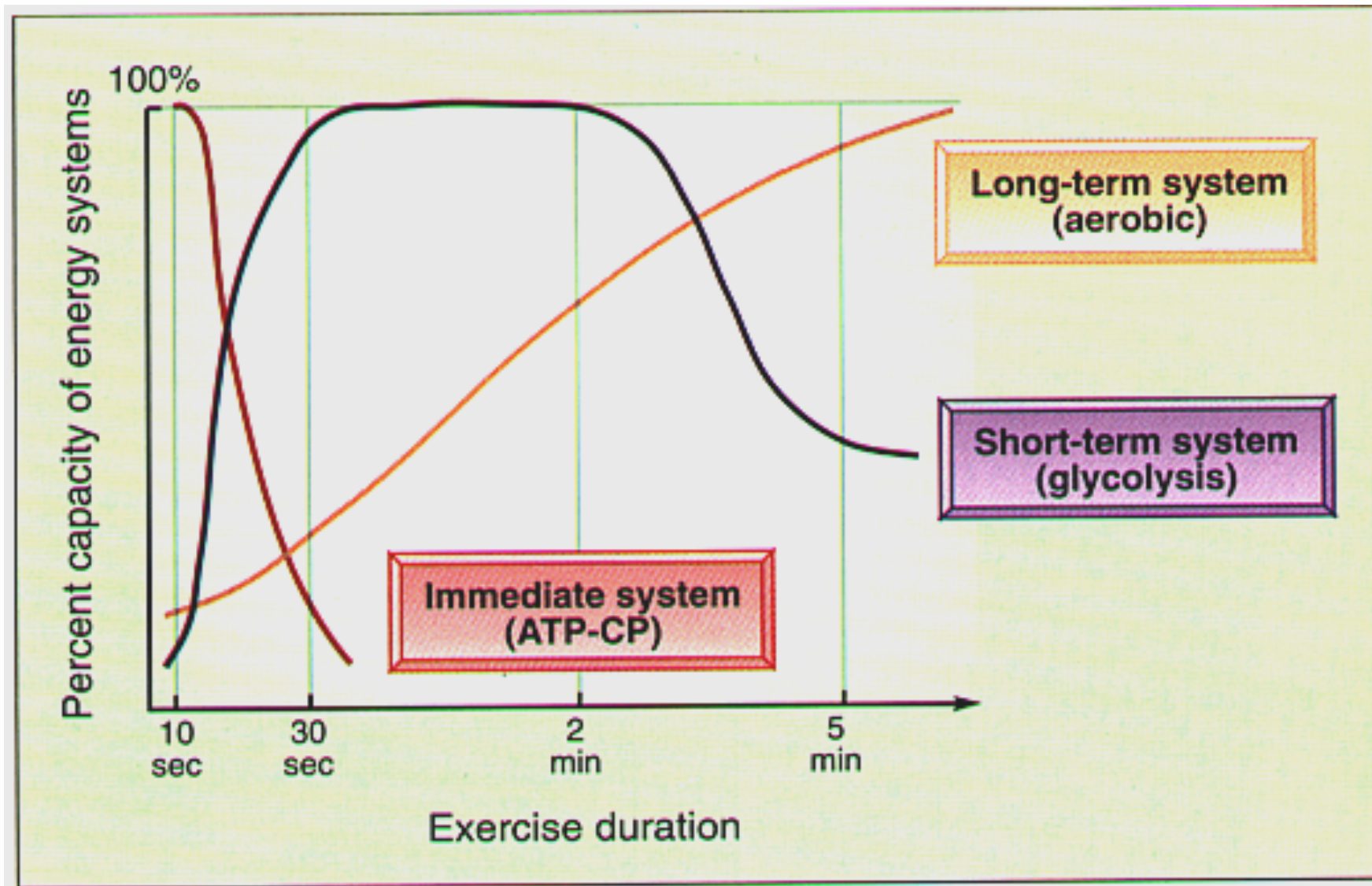


FIGURE 12-1. The three systems of energy transfer, and their relative degree of activation during all-out exercise of different durations.

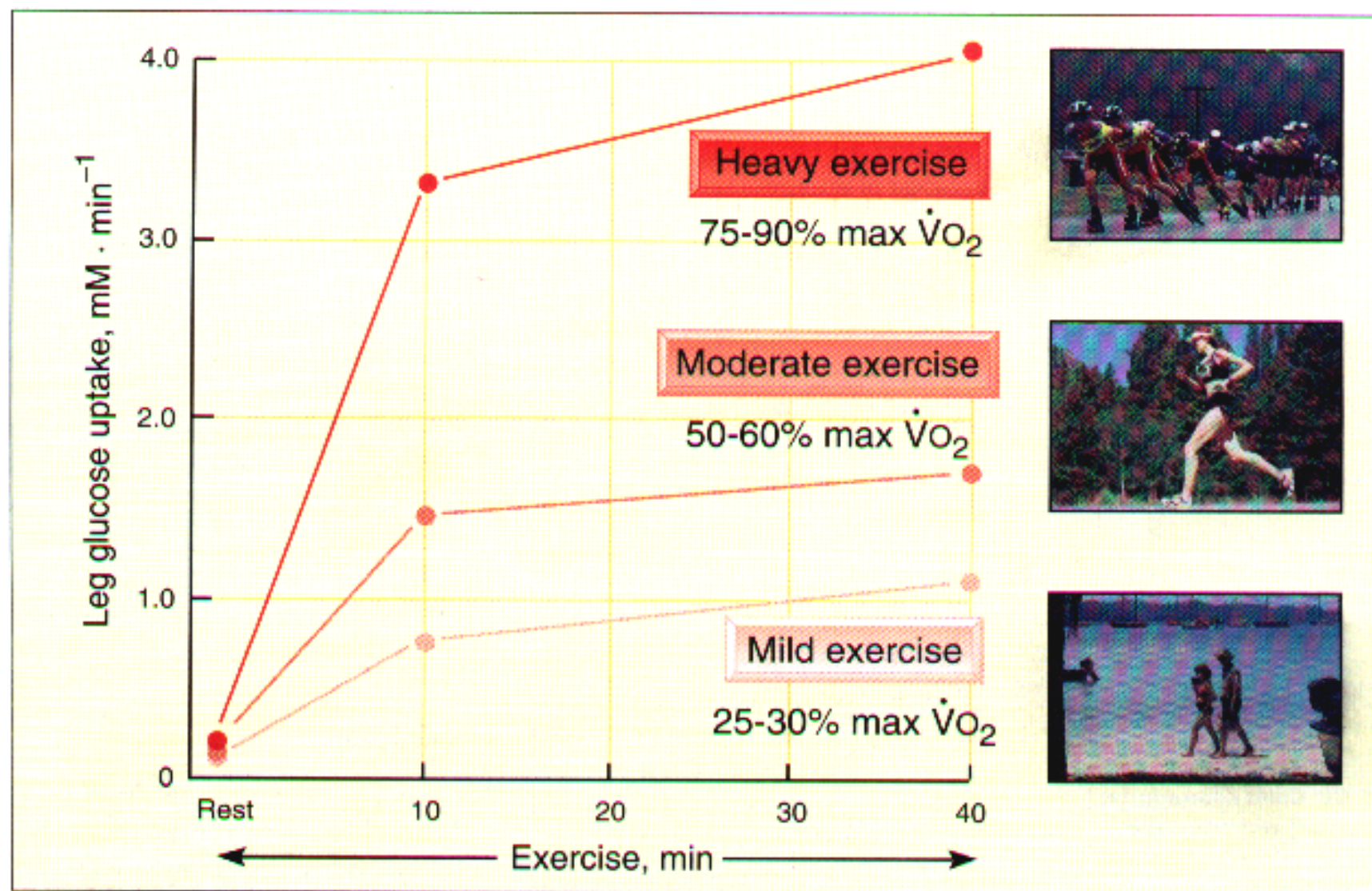


FIGURE 6-3. Blood glucose uptake by the leg muscles as affected by exercise duration and intensity. Exercise intensity is expressed as a percent of one's max $\dot{V}O_2$. (From Felig, P., and Wahren, J.: Fuel homeostasis in exercise. *N. Engl. J. Med.*, 293:1078, 1975.)



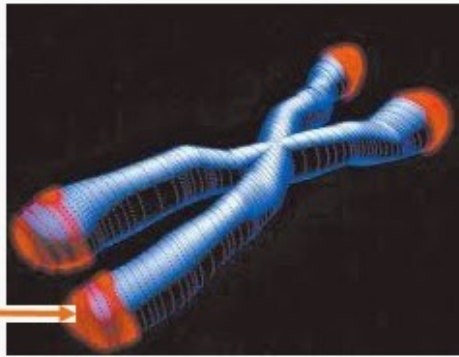
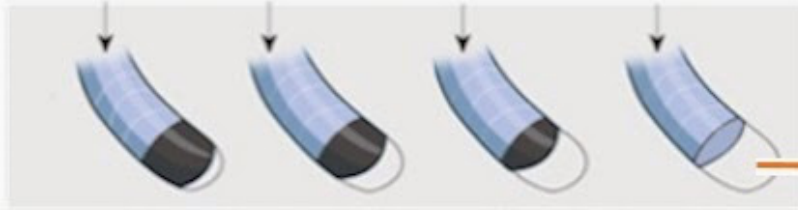
Aspectos Genéticos

Aspectos Nutricionais

Aspectos Sociais

Aspectos Ambientais

Acortamiento de los telómeros en el envejecimiento



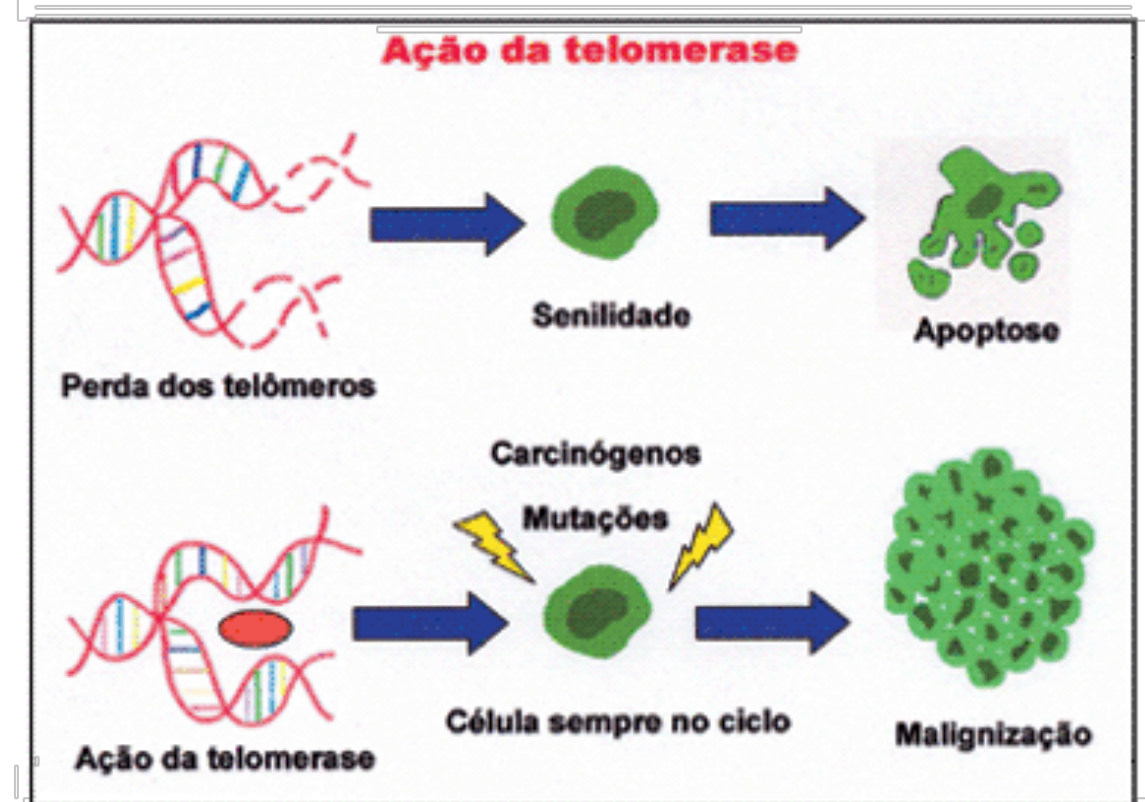
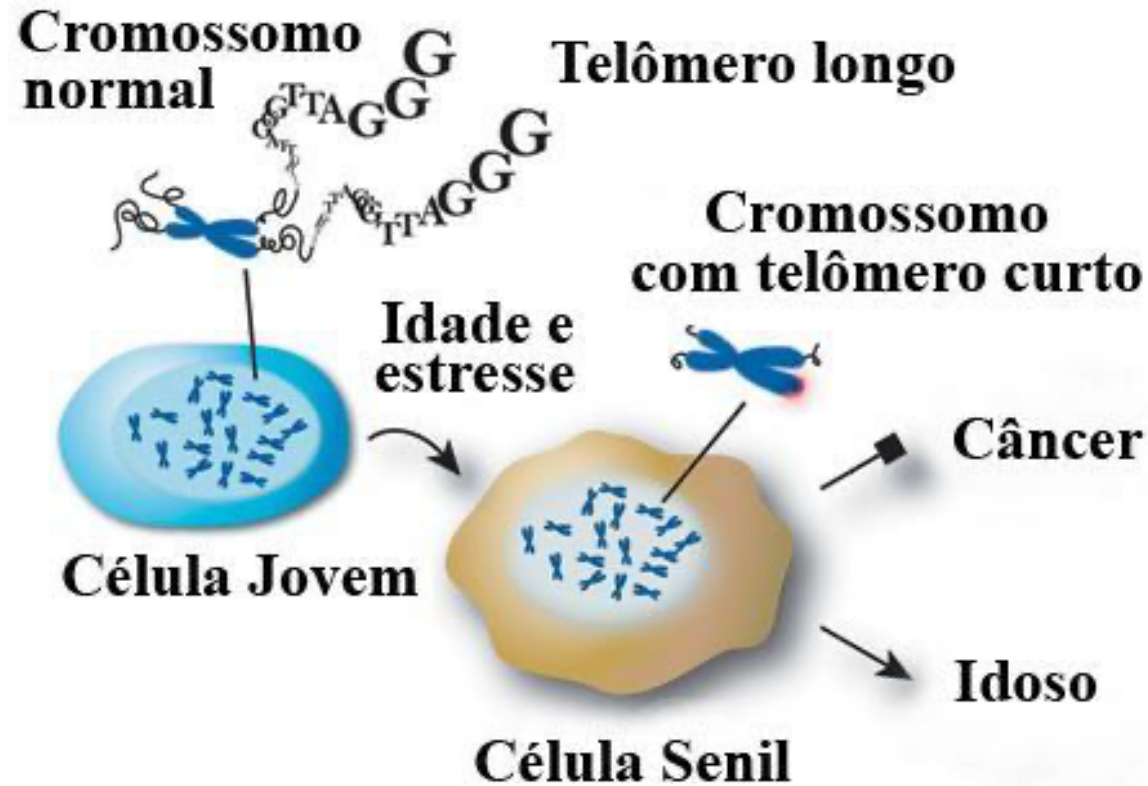


Figura 3. A progressiva perda dos telômeros leva à senilidade, enquanto a ação da telomerase leva a uma contínua multiplicação, o que pode levar a malignidade.

TELÔMEROS

RELEMBRANDO

Cada proteína é **codificada** por um gene específico



Cada segmentos de DNA representa um **gene**.



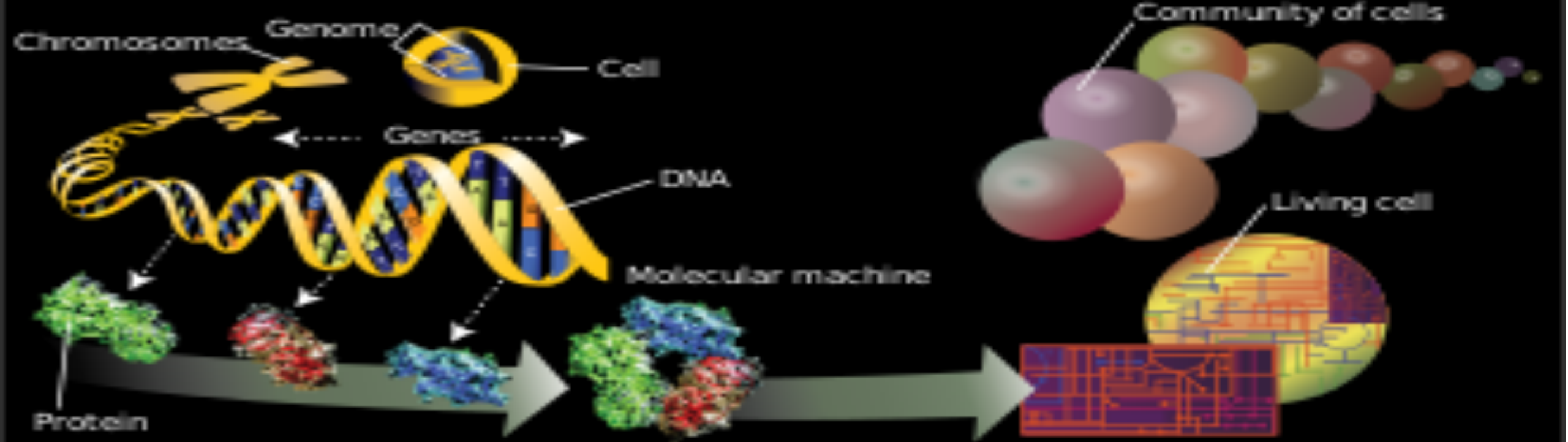
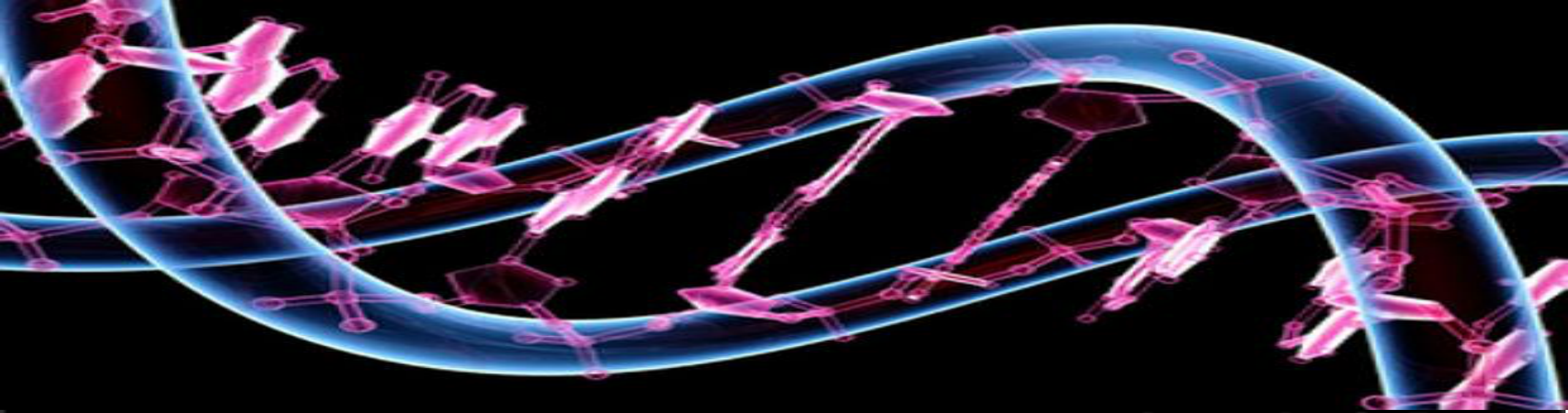
Um gene é definido como um **segmento da sequência de DNA** correspondente a uma única proteína, ou grupo de variantes proteicas alternativas, ou uma única molécula de RNA catalítica, reguladora ou estrutural.

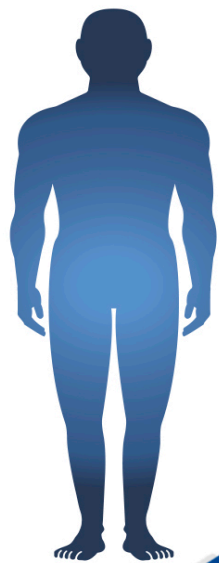
Genoma é toda a sua informação genética contida em sua sequência completa de DNA



Prediz não somente a **natureza** das proteínas da célula, mas também **quando e onde** elas devem ser produzidas.



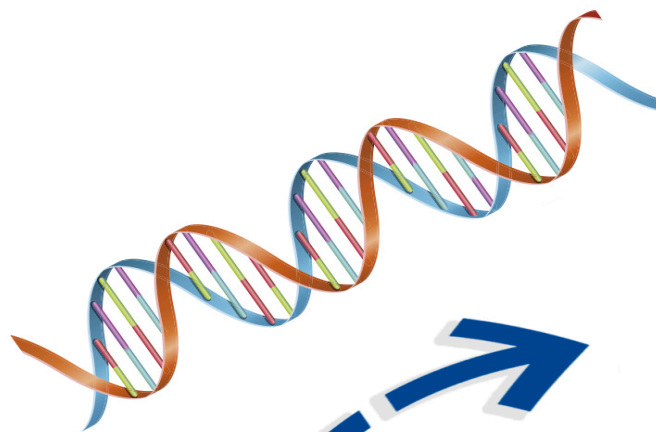




Todos os seres vivos são formados por células. Enquanto alguns possuem apenas uma, como as bactérias, outros são constituídos por trilhões, como os humanos.

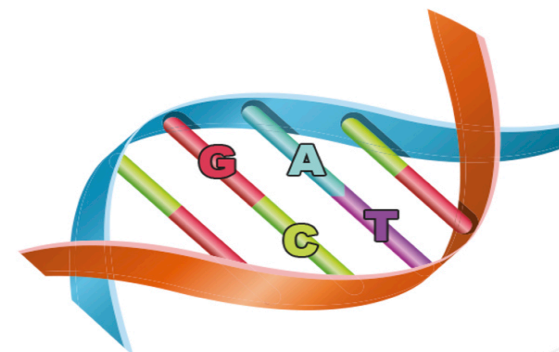


As células são as unidades estruturais e funcionais dos seres vivos. No caso dos humanos, a maioria de suas células são constituídas por um núcleo, que contém 23 cromossomos.

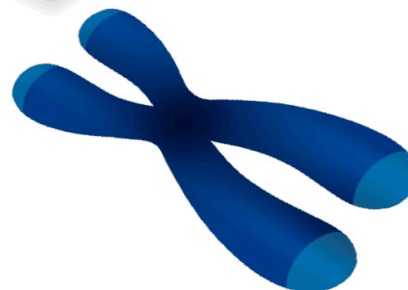


O DNA é a molécula da vida, responsável por armazenar todas as informações genéticas de um indivíduo como a cor do seu cabelo, o formato do seu corpo, o seu sexo etc.

Os cromossomos são estruturas compostas por DNA. Todos os cromossomos contidos na célula de um ser vivo formam o seu genoma, que é o conjunto de todos os seus genes.



As informações contidas no DNA são “escritas” a partir de um alfabeto de quatro letras (A, T, C e G), conhecidas por adenina, timina, citosina e guanina, também chamadas de nucleotídeos.

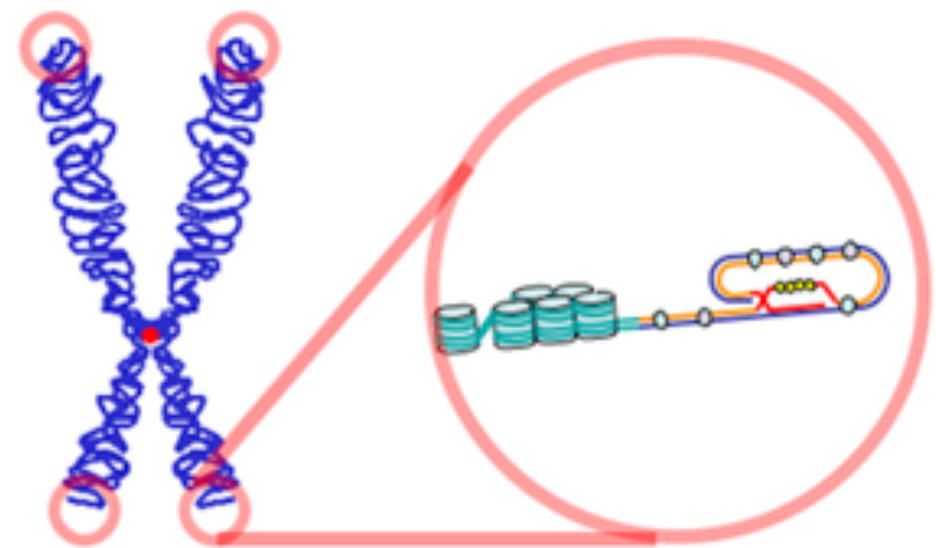
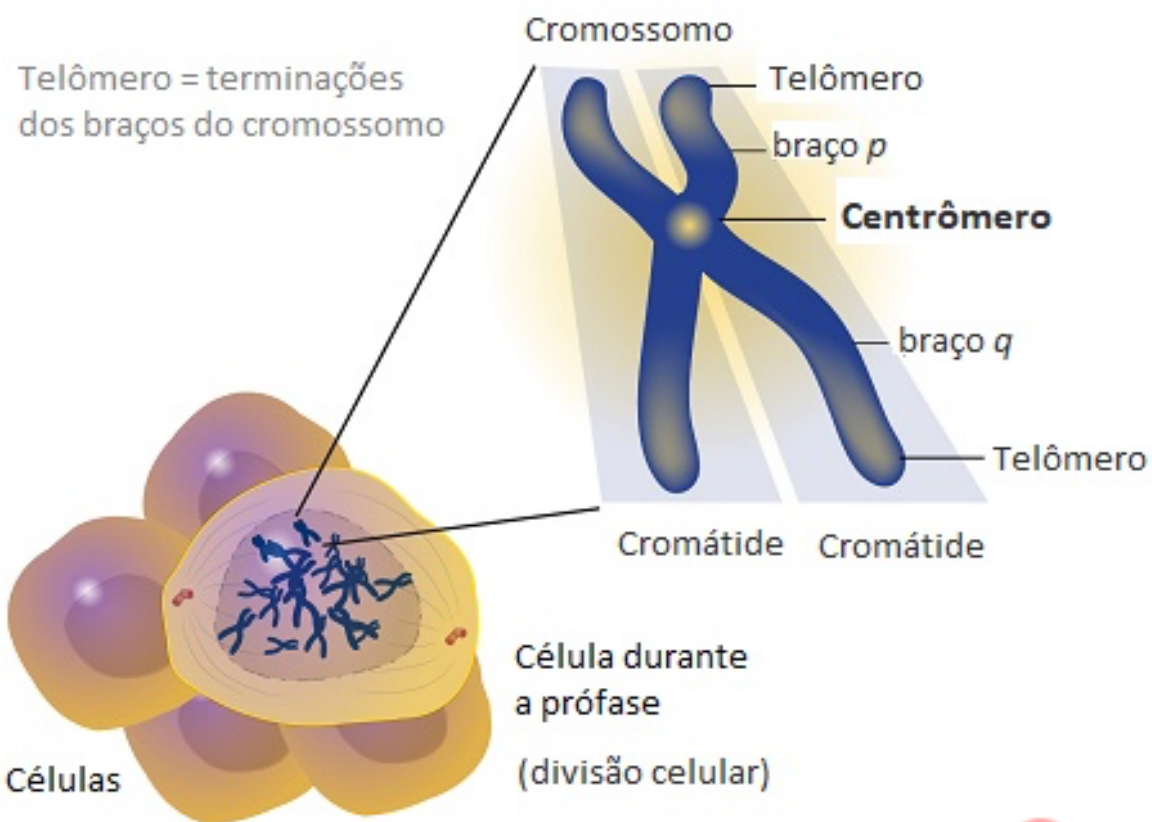


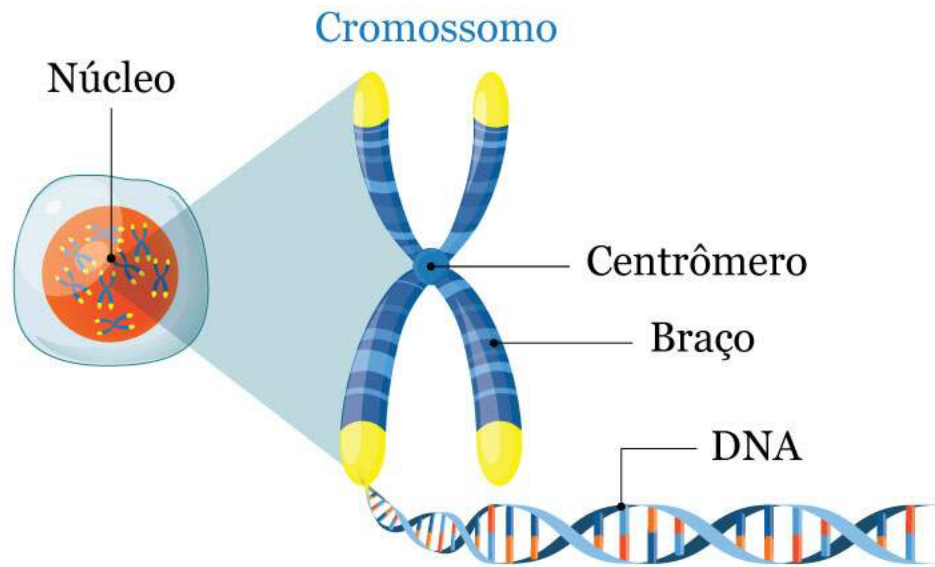
Um tipo de **sequência nucleotídica** atua como **origem** de replicação do DNA

Após a replicação do DNA, as duas cromátides-irmãs que formam cada cromossomo permanecem unidas uma à outra e, com a progressão do ciclo celular, são mais condensadas para produzir cromossomos mitóticos.

A presença de uma **segunda sequência especializada de DNA**, chamada de **centrômero**, permite que uma cópia de cada cromossomo duplicado e condensado seja levada para cada **célula-filha** no momento da divisão celular.

Uma terceira sequência especializada de DNA forma os telômeros, as extremidades dos cromossomos.



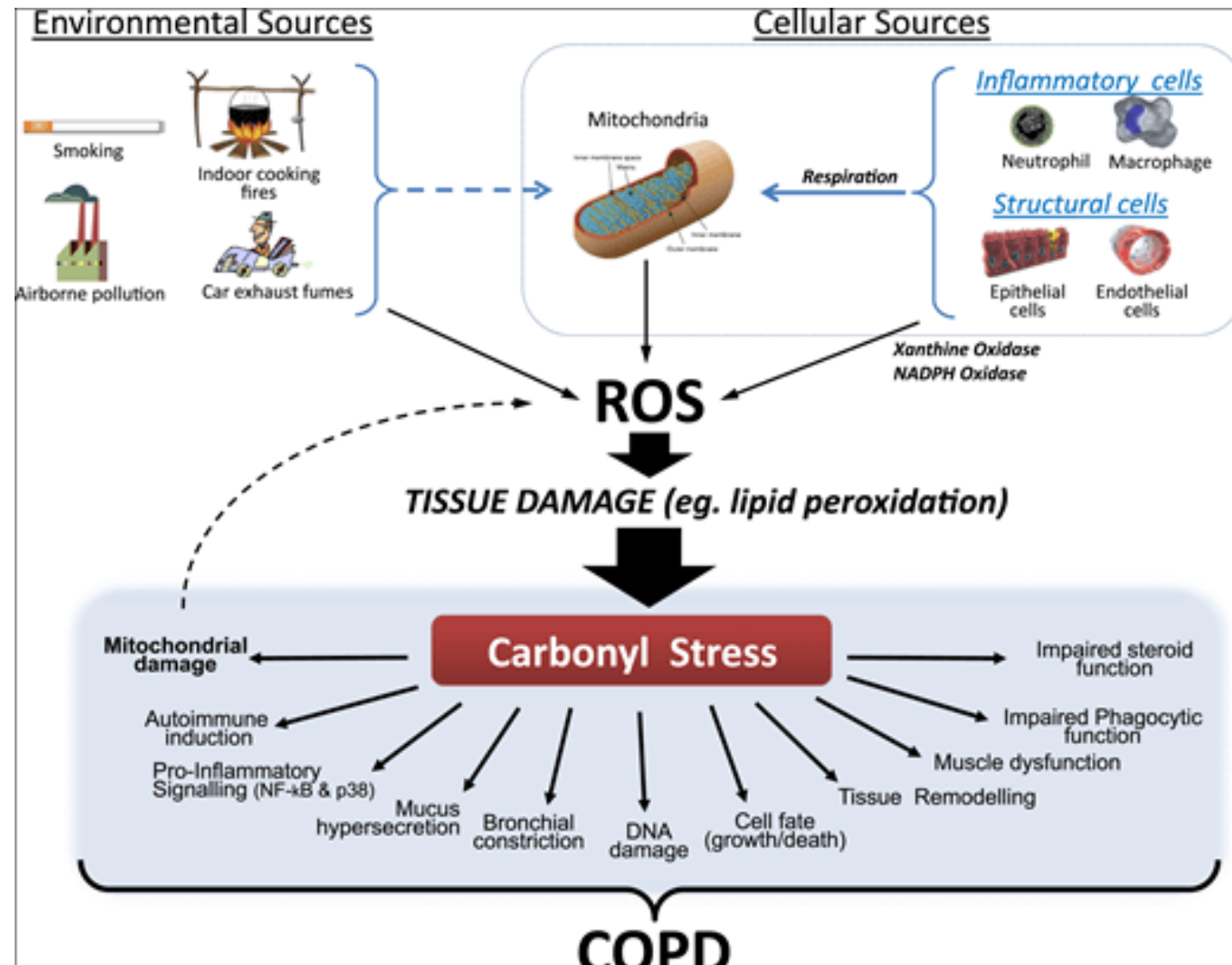
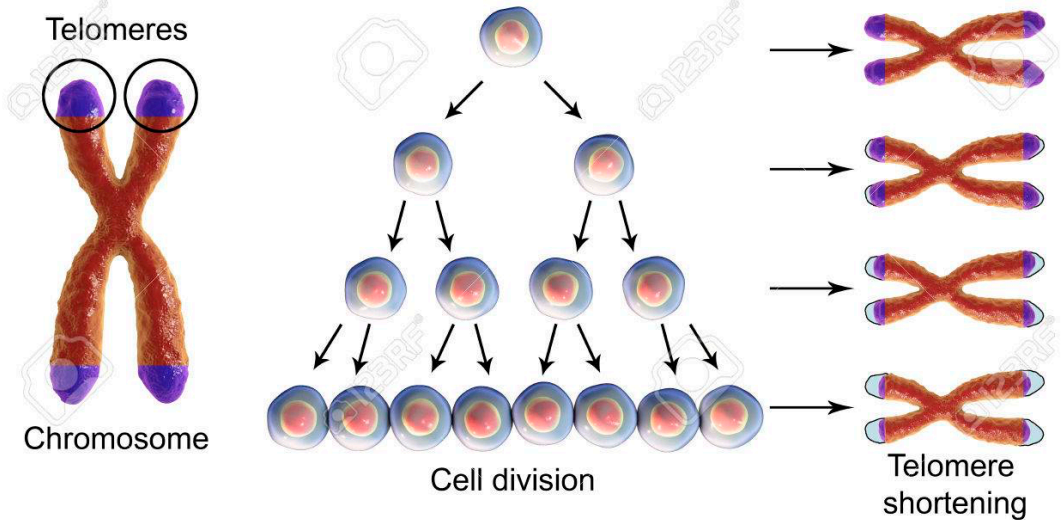


Os **telômeros** contêm sequências nucleotídicas repetidas que permitem que as extremidades dos cromossomos sejam replicadas de maneira eficiente

DNA - Polimerase

Os telômeros também desempenham uma outra função: as sequências de DNA repetidas, juntamente com as regiões adjacentes a elas, formam estruturas que evitam que as extremidades cromossômicas sejam confundidas com uma molécula de DNA quebrada que necessita de reparo pela célula.

RESUMINDO



ATF7 mediates TNF- α -induced telomere shortening

Toshio Maekawa^{1,†}, Binbin Liu^{1,2,†}, Daisuke Nakai^{1,2}, Keisuke Yoshida¹,
Ken-ichi Nakamura³, Mami Yasukawa⁴, Manabu Koike⁵, Kaiyo Takubo³, Bruno Chatton⁶,
Fuyuki Ishikawa⁷, Kenkichi Masutomi⁴ and Shunsuke Ishii^{1,2,*}

O fator de transcrição responsivo ao estresse **ATF7** medeia o encurtamento de telômeros induzido por TNF- α .

Induzido por vários estresses

Estresse psicológico

Modelos
Experimentais

Telomere shortening rate predicts species life span

Kurt Whitemore^a, Elsa Vera^a, Eva Martínez-Navado^b, Carola Sanpera^{c,d}, and Maria A. Blasco^{a,1}

^aTelomeres and Telomerase Group, Molecular Oncology Program, Spanish National Cancer Research Centre, 28029 Madrid, Spain; ^bVeterinary Department, Madrid-Zoo Aquarium, 28011 Madrid, Spain; ^cDepartament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, 08028 Barcelona, Spain; and ^dInstitut de Recerca de la Biodiversitat, Universitat de Barcelona, 08028 Barcelona, Spain

Edited by Margarita Salas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, Spain, and approved June 11, 2019 (received for review February 13, 2019)

A taxa de encurtamento dos telômeros prevê a expectativa de vida

Não existe uma forte correlação entre a vida útil de uma espécie e o comprimento inicial dos telômeros.

Forte correlação entre a taxa de encurtamento de telômeros e a vida útil de uma espécie.

Certos tipos de danos ao DNA, como da radiação UV ou estresse oxidativo, também podem levar ao encurtamento dos telômeros.

Modelos
Experimentais

[Aging Cell](#). 2015 Aug; 14(4): 669–677.

PMCID: PMC4531080

Published online 2015 May 7. doi: [10.1111/ace.12347](https://doi.org/10.1111/ace.12347)

PMID: [25952108](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25952108/)

Decreasing initial telomere length in humans intergenerationally understates age-associated telomere shortening

[Brody Holohan](#),¹ [Tim De Meyer](#),² [Kimberly Batten](#),¹ [Massimo Mangino](#),^{3,4} [Steven C Hunt](#),⁵ [Sofie Bekaert](#),⁶
[Marc L De Buyzere](#),⁷ [Ernst R Rietzschel](#),⁷ [Tim D Spector](#),³ [Woodring E Wright](#),¹ and [Jerry W Shay](#)^{1,8}

A diminuição do comprimento inicial de telômeros em seres humanos subestima intergeracionalmente o encurtamento de telômeros associado à idade

Aspectos epigenéticos da herdabilidade do comprimento dos telômeros podem ser amplamente influenciados pelos gametas masculinos.

Efeito da idade do pai no nascimento de seus filhos no comprimento dos telômeros pode diferenciar a prole.