



Obesidade Infantil e Condicionamento Físico

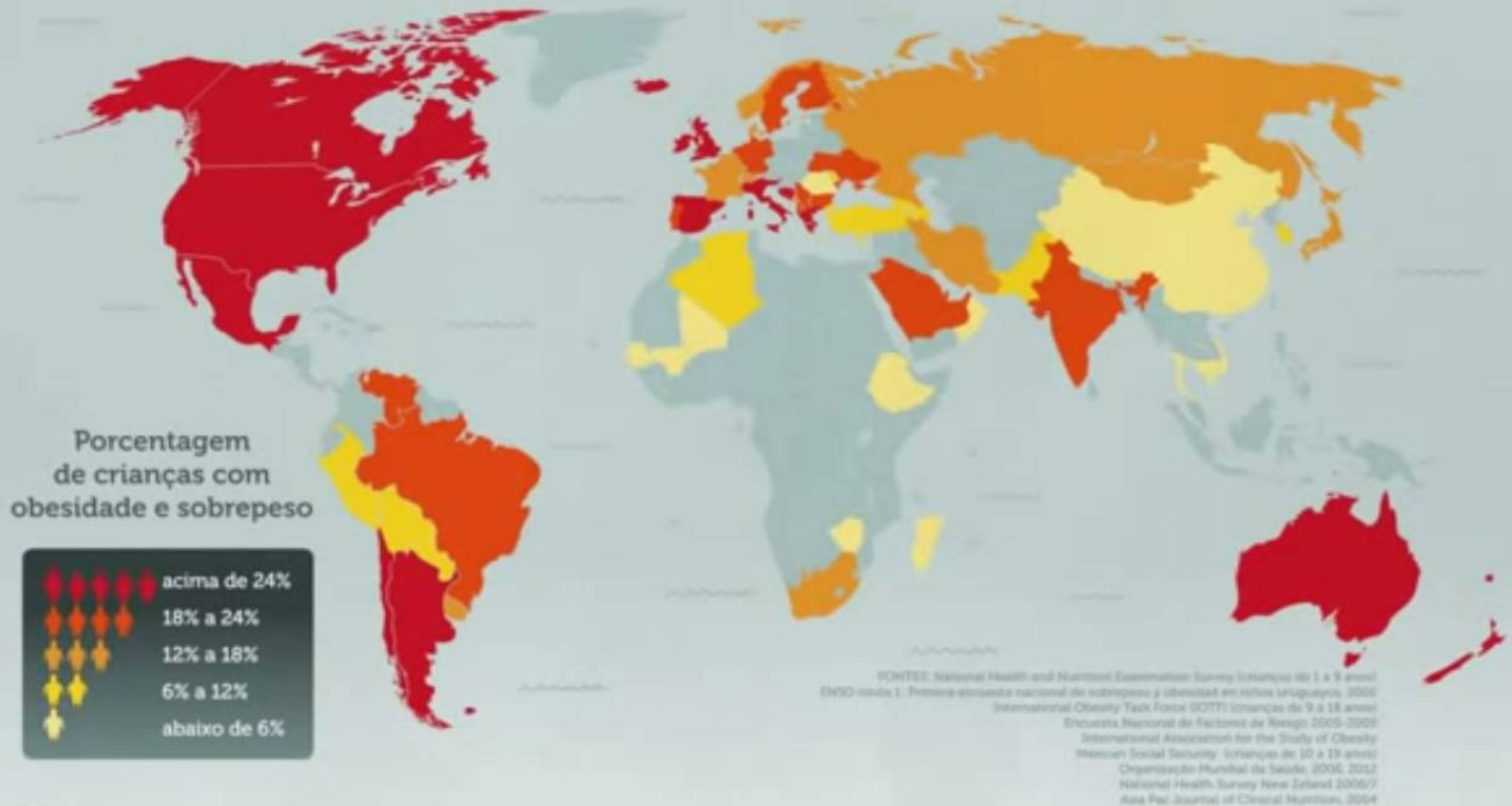


ESTRUTURA E FUNÇÃO
DO MÚSCULO ESQUELÉTICO
Laboratório de Pesquisa Científica



Documentário: “Muito além do peso”

Epidemiologia



OBESIDADE

Cça (após 6a) obesa → adulto obeso

Cça obesa (antes dos 3a) não predispõe à
obesidade na fase adulta

Diagnóstico – Índice Massa Corporal

$$\text{IMC} = \text{peso} \div \text{altura}^2$$

Ex: Menino 11 anos/ Altura: 1.55m / Peso: 55kg

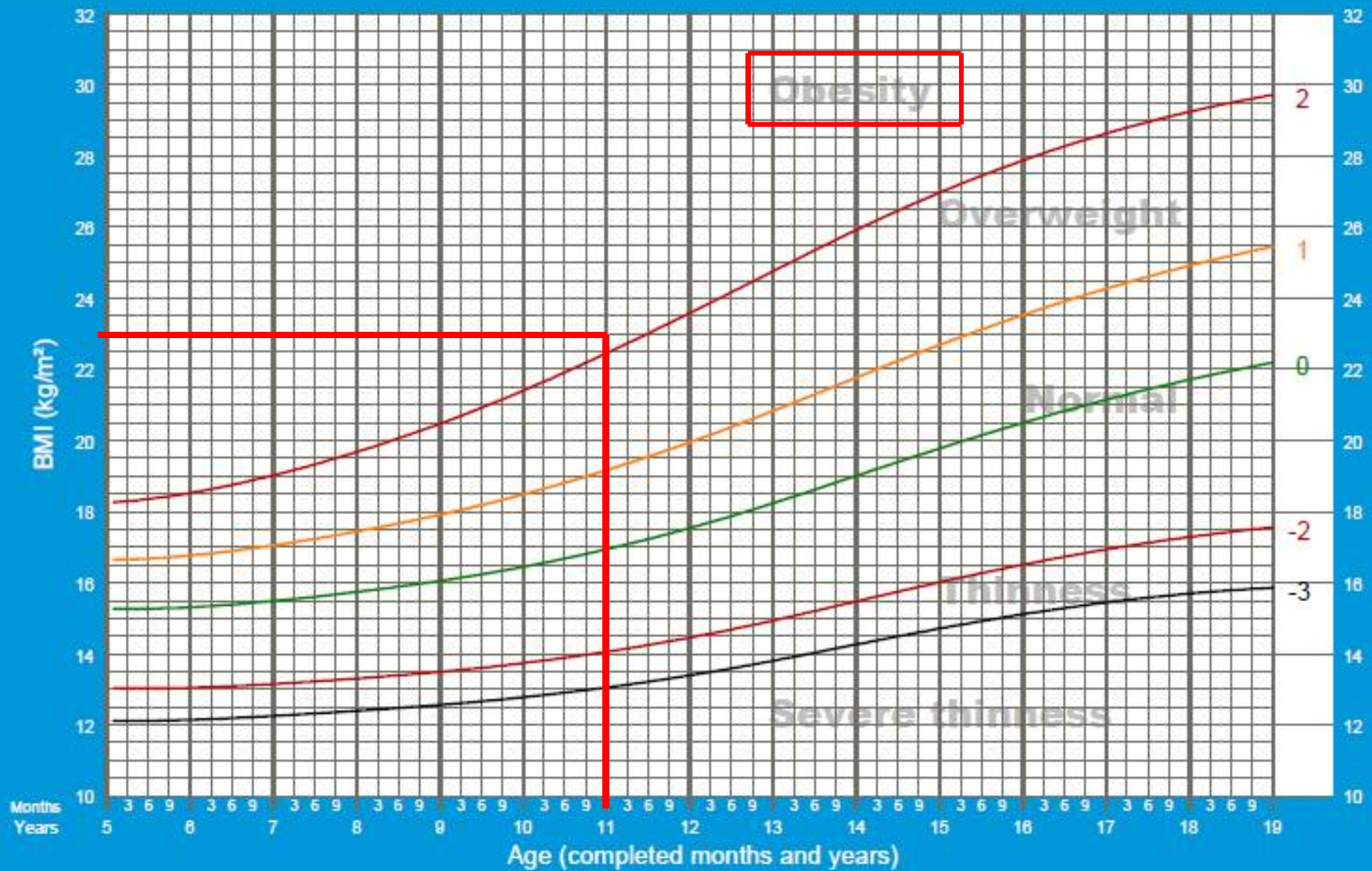
$$\text{IMC} = 22,9$$



*Registrar IMC tabela percentil (OMS)

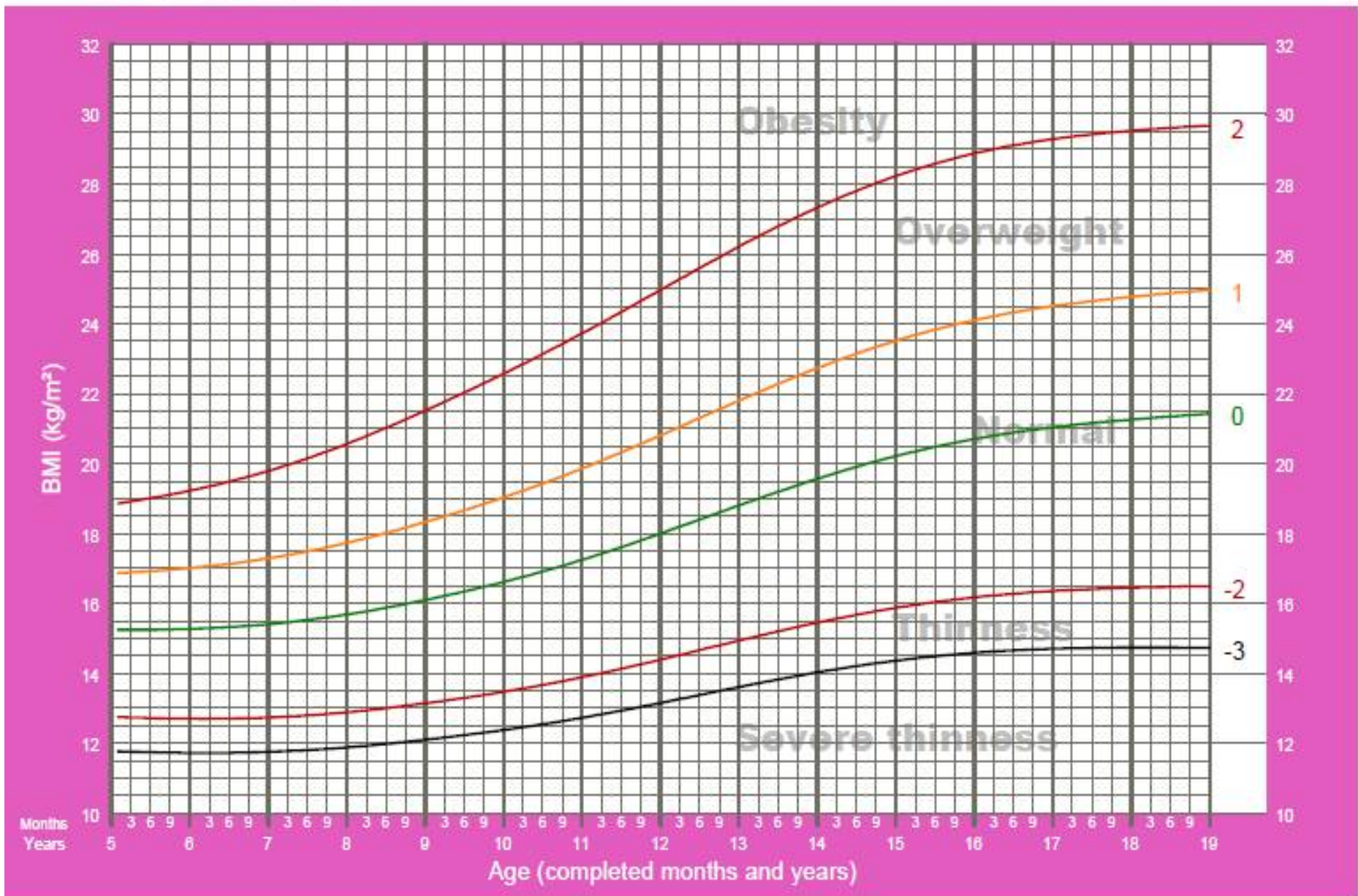
BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

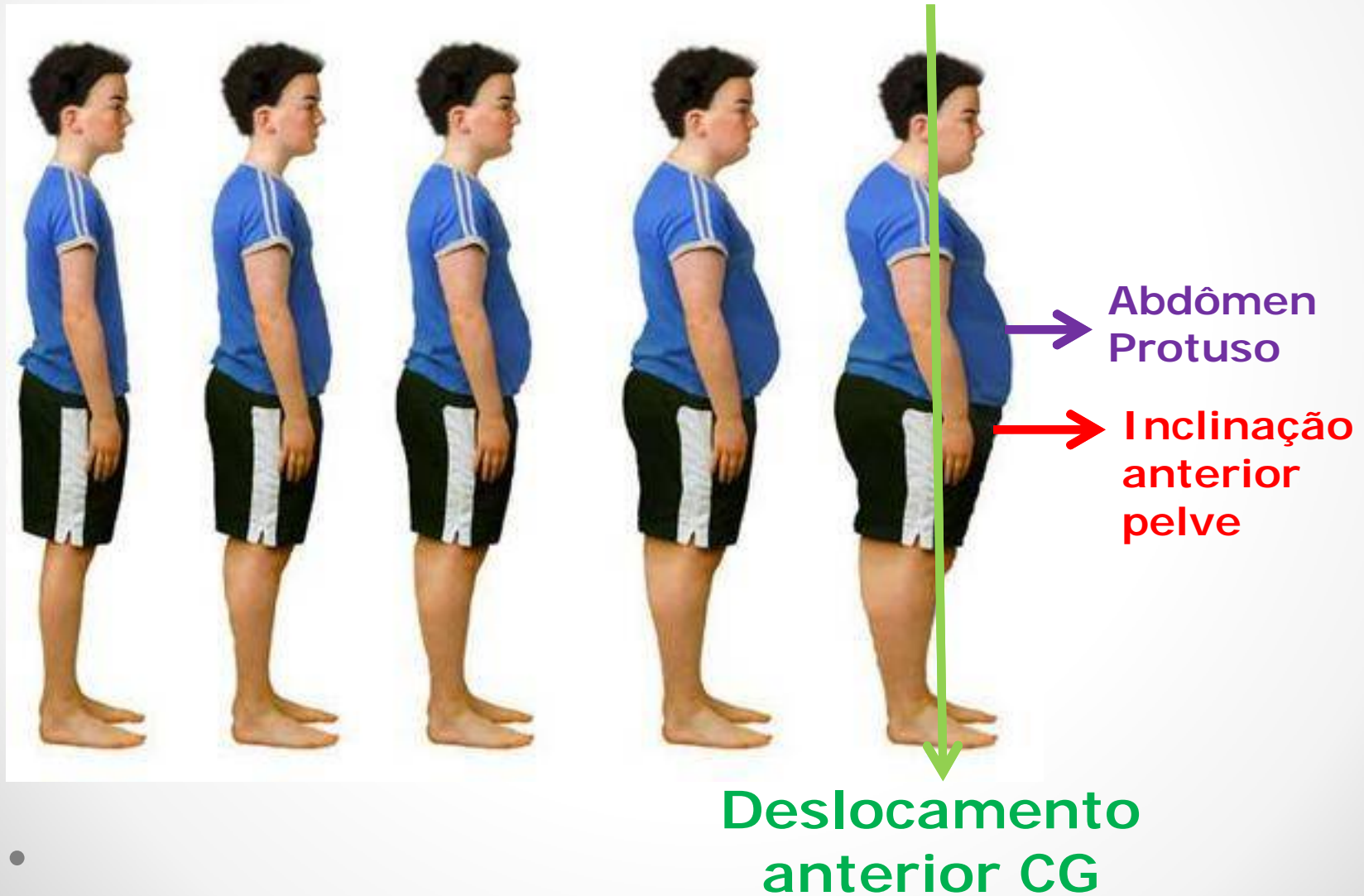


BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)



POSTURA - OBESO



O tecido ósseo remodela-se de acordo com a carga exercida sobre ele

Infância: ossos c/ > qtde colágeno

"+" flexíveis e tolerantes à deformação plástica

"-" resistentes à compressão

↑ sobrecarga → susceptível à deformidades

Alterações Posturais - Obesidade

EQUILIBRIO

COLUNA

QUADRIL

JOELHO

TORNOZELO

PÉ

MARCHA

Alterações Posturais - Obesidade

EQUILÍBRIO

COLUNA

QUADRIL

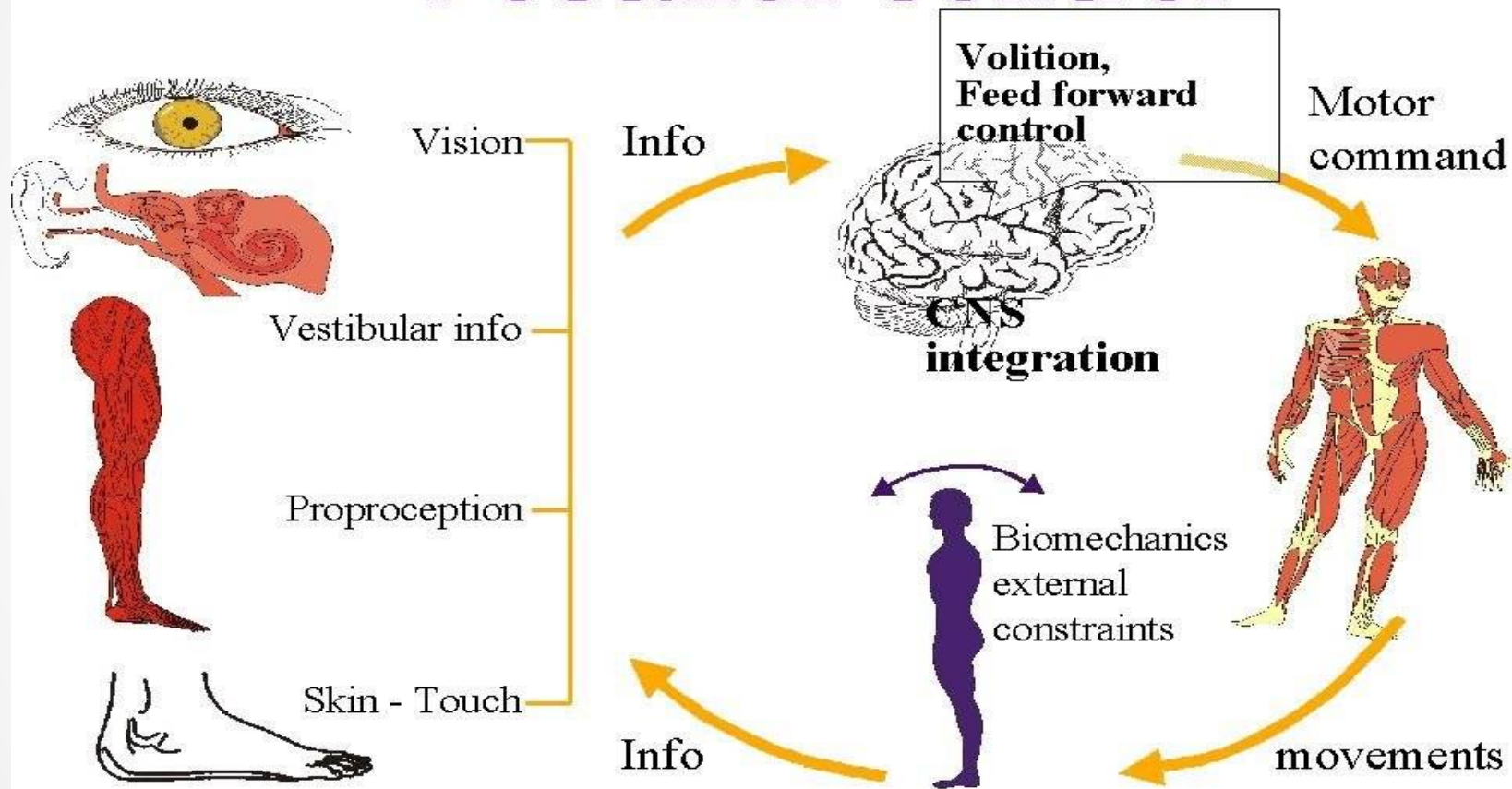
JOELHO

TORNOZELO

PÉ

MARCHA

Postural control



Obesidade



Alterações
posturais



Desequilíbrio

Alterações Posturais - Obesidade

EQUILIBRIO

COLUNA

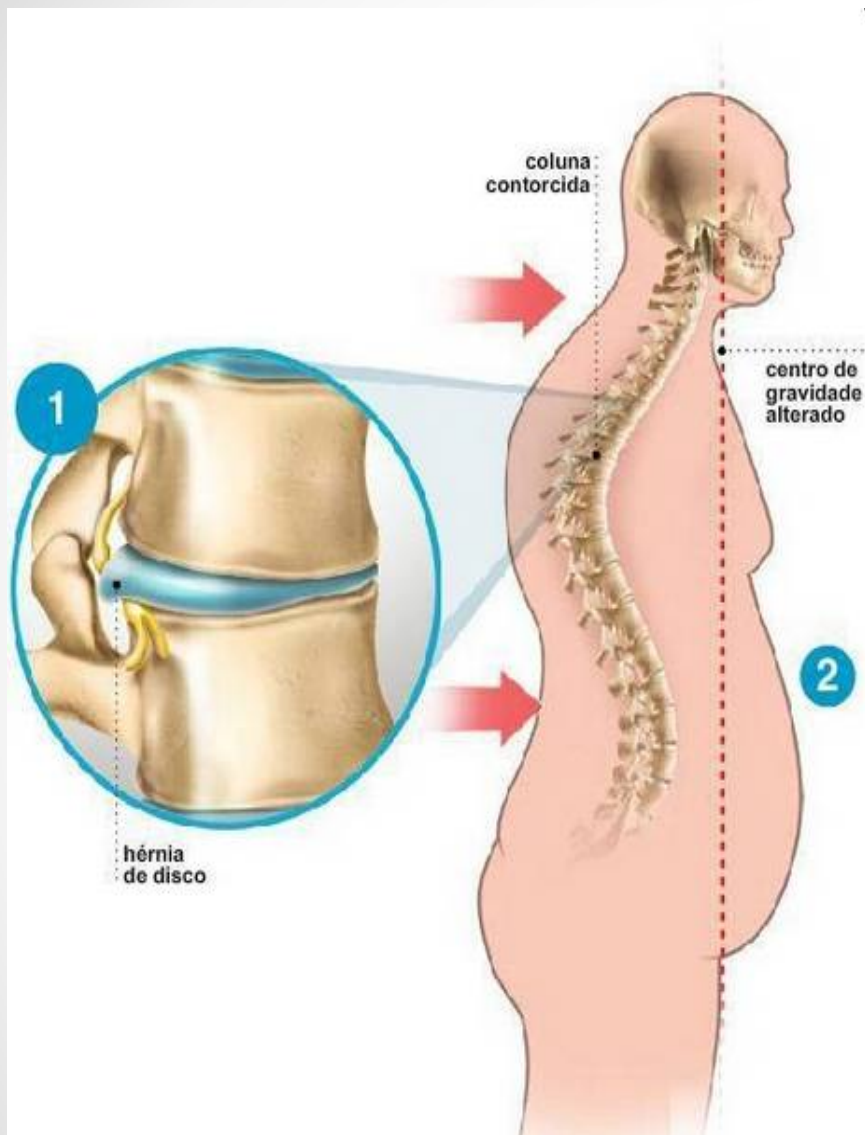
QUADRIL

JOELHO

TORNOZELO

PÉ

MARCHA



↑ Gordura abdominal

Deslocar CG p/ frente

Alteração de equilíbrio compensatório

↑ Lordose lombar

↑ Concavidade torácica (hipercifose)

↑ da gordura periescapular



Abdução escapular
(afastamento da linha média)

Rotação externa
(deslocamento lateral do ângulo inferior)



Anteriorização dos ombros



↑ da cifose

Quadro 1 - Alterações posturais nos obesos

Autor (ano)	Amostra	Resultados
Arruda, 2009 (1)	100 crianças obesas e com sobrepeso entre 8 e 10 anos	Correlação positiva entre índice de massa corporal e assimetria postural nos obesos, hiperlordose lombar em 18,2% dos sujeitos com sobrepeso e 51,5% nos obesos, hipercifose torácica em 12,5% para os com sobrepeso e 50,0% para os obesos. Indica associação entre a protrusão abdominal e hiperlordose lombar.
Kussuki, João e Cunha, 2007 (10)	77 crianças obesas, eutróficas e com sobrepeso, entre 7 e 10 anos	Maior incidência de hiperlordose lombar (62%) e protração da cabeça (51%) no grupo obeso, sendo respectivamente 53,85% e 41,67% no grupo com sobrepeso e 35% e 12% no grupo eutrófico. Maior tendência, no grupo obeso, de apresentar aumento nas curvaturas sagitais da coluna, principalmente na lordose e na cervical.
Penha, 2005 (11)	133 meninas de 7 a 10 anos	Frequência de 45% de hipercifose torácica nas crianças e adolescentes obesas.
Mangueira, 2004 (12)	Estudantes obesos, eutróficos e com baixo peso, de 11 a 16 anos	Risco 1,2 vezes maior de hiperlordose lombar em crianças e adolescentes com pré-obesidade quando comparados com crianças de peso normal ou baixo peso.
Bankoff et al., 2003 (9)	19 crianças e adolescentes e adultos de ambos os sexos, todos obesos, divididos em 3 grupos	Graus acentuados de hiperlordose cervical, hipercifose torácica e hiperlordose lombar e aumento excessivo da região do abdômen nos sujeitos dos três grupos: G1 (adolescentes do sexo masculino), G2 (adolescentes do sexo feminino) e G3 (adultos do sexo feminino) .
Detsch et al., 2007 (13)	50 adultos jovens, sendo 40 obesos e 10 eutróficos	A protração de cabeça foi observada em 54,17% dos obesos e em 12,5% dos eutróficos. Os autores sugerem que o abdômen protruso desloca o centro de gravidade corporal, aumentando a lordose lombar e a cifose torácica.
Campos, Sabbagh e Fisberg, 2002 (14)	46 crianças obesas, de ambos os sexos, entre 9 a 18 anos	Hiperlordose lombar em 72% das crianças relacionada à ação mecânica desempenhada pelo excesso de peso corporal e o aumento das necessidades mecânicas regionais.

Fonte: Dados da pesquisa.

Alterações Posturais - Obesidade

EQUILIBRIO

COLUNA

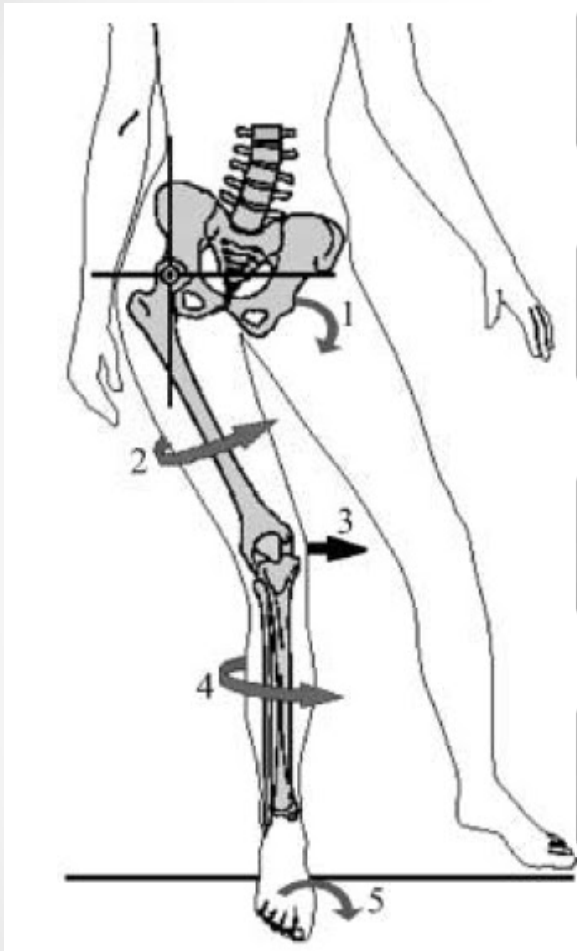
QUADRIL

JOELHO

TORNOZELO

PÉ

MARCHA



Alterações Posturais - Obesidade

EQUILIBRIO

COLUNA

QUADRIL

JOELHO

TORNOZELO

PÉ

MARCHA

3 autores: obesos x não obesos

P/ manter o equilíbrio e a estabilidade postural:

↓ fase de balanço

↑ duplo apoio

↓ estabilidade
ântero-posterior



↓ estabilidade
látero-lateral

Campos et al. 2004:

- O esforço p/ manter a estabilidade corporal causado pelo excesso de massa corporal ↑ as necessidades mecânicas do corpo



↑ o gasto de energia, desfavorecendo os indivíduos obesos a realizar suas atividades físicas habituais (marcha)



instalação de quadros dolorosos.

DOR MÚSCULO-ESQUELÉTICA X OBESIDADE INFANTIL

- não é bem esclarecida

Hipóteses:

- sobrecarga articular
- mau alinhamento articular.

Joelho valgo



↑ Â tÍbio-femural



síndromes dolorosas da
articulação fêmuro-patelar



deslocamento lateral da
patela



dor nos joelhos

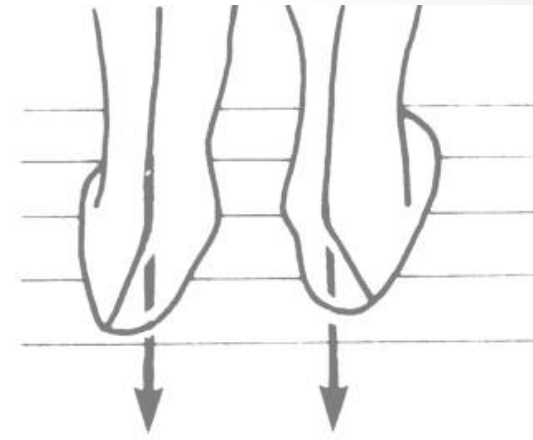


Pé plano

não é
biomecanicamente
eficiente

pode ↑ a tensão da
fáscia plantar

fadiga e dores no
calcâneo e panturrilhas
nas atividades motoras
diárias



Intervenção Postural

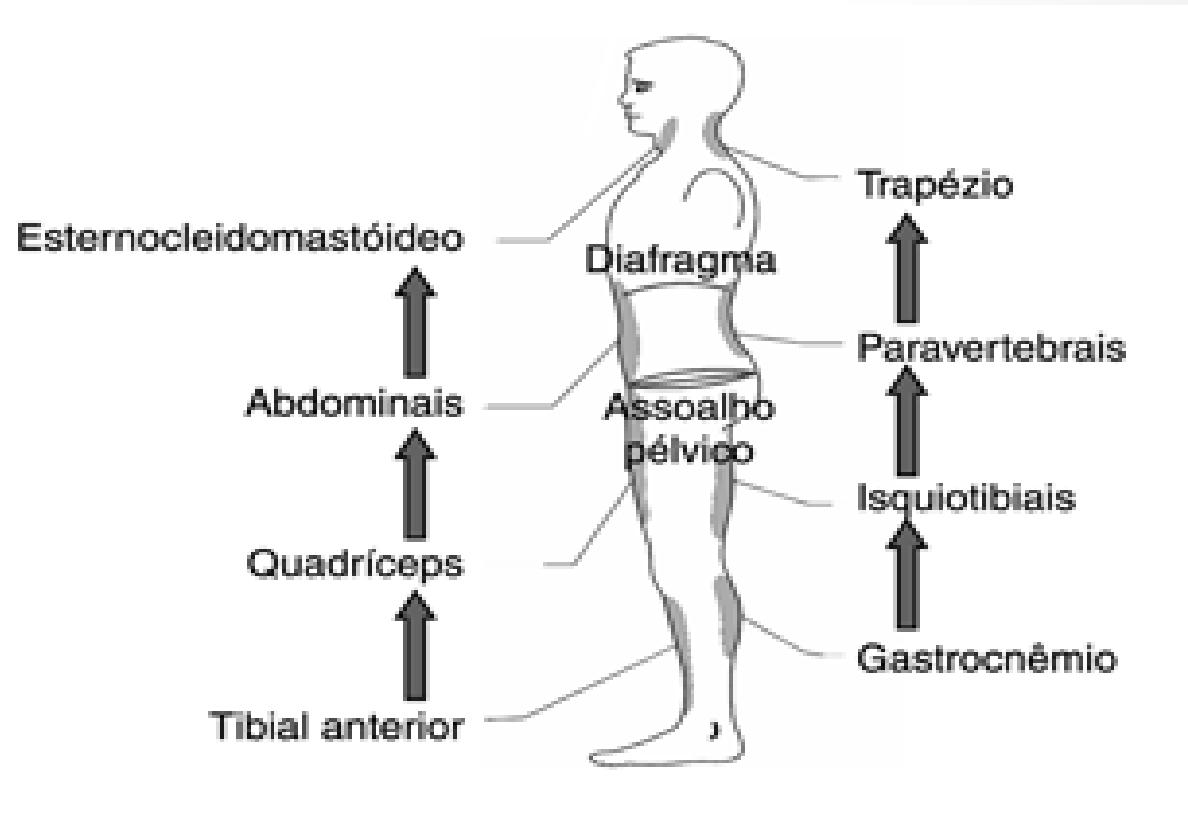
Intervenção em obesos c/ problemas ortopédicos:

melhores resultados na **fase de maturação**

X

período que o processo de crescimento já está completo e as **deformidades possivelmente instaladas**

Desvio Postural X Musculatura

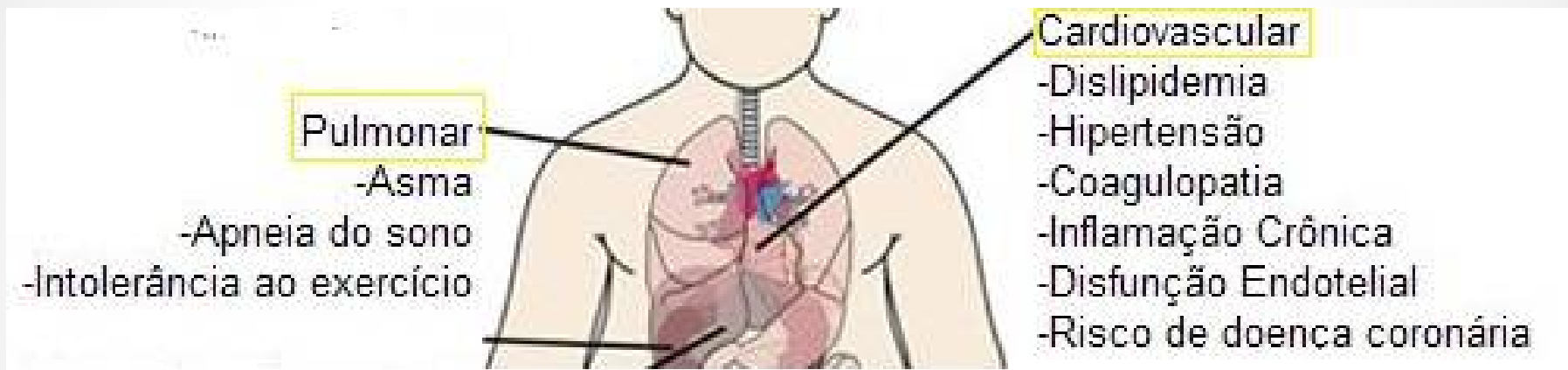


Desvio Postural X Musculatura



Desvio	Musculatura
Anteriorização ombro (hipercifose)	Rombóides
Protusão Abdominal (hiperlordose)	Abdominais
Inclinação pélvica (rot. Lat. Fêmur)	Estabilizadores pélvicos (glúteo, iliopsoas)
Valgo Tornozelo	Tibial anterior

Alterações Cardiopulmonares

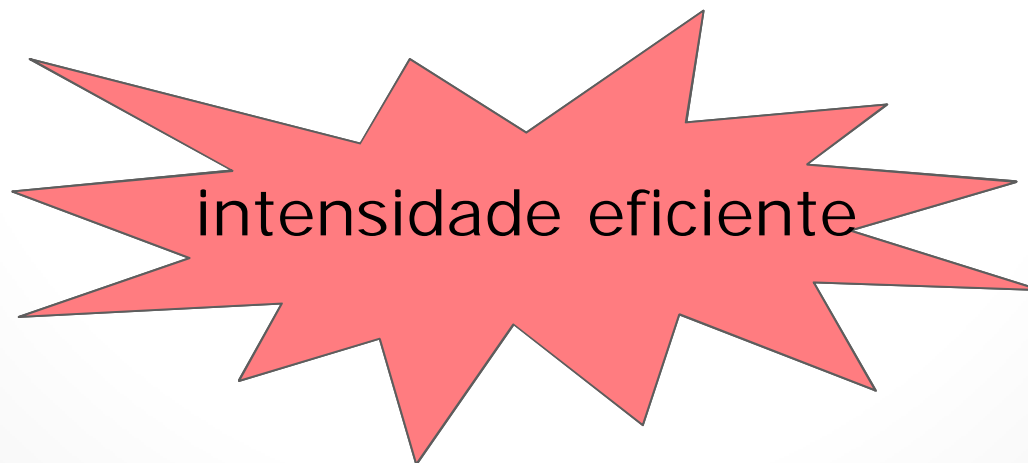


O tempo de duração da obesidade está diretamente associado a morbimortalidade por doenças cardiovasculares

Condicionamento Físico - Criança



- Exercício físico na criança: está diretamente relacionado ao prazer e ao bem-estar.
- Estimular movimentos lúdicos: andar, correr, saltar, pular, subir, descer, rolar, nadar, etc....



Exercício Físico na infância

- Poucos estudos
- Processos metodológicos de aptidão física: escassos e imprecisos.
- Meninos + ativos do que meninas da mesma faixa etária
Raça branca possui capacidade cardiovascular maior do que a raça negra da mesma idade
- Capacidade física da cça é menor X adulto.
- Aspectos estruturais (anatômicos) e fisiológicos cça reduzem sua capacidade de realizar exercícios físicos muito intensos e duradouros X adultos.

Fisiologia do exercício na cça

- 2 tipos metabolismo:
 - **Aeróbio**: reações c/ O₂, converte ADP em ATP
 - **Anaeróbio**: reações ATP - CP e sist. Glicolítico

- via anaeróbia alática (ATP – CP disponíveis nos músculos): atividades intensas de curtíssima duração – 30 seg. de exer. Exaustivo - **cça = adulto**
- via anaeróbia láctica (glicólise): atividades intensas e mais prolongadas, gera acúmulo de lactato – a partir 60 seg. de exer. exaustivo - **adulto**
- via aeróbia (oxidativo): intensidade leve e moderada e por um prolongado período de tempo – 2 min ou +. **cça**

Treinamento por faixa etária:



3-6: atividades naturais (andar, saltar, cambalhota)



6-7-10: altura e peso ↑ paralelamente e ↑ habilidades motoras (atividades c/ bola – tênis, futebol, vôlei, remo)

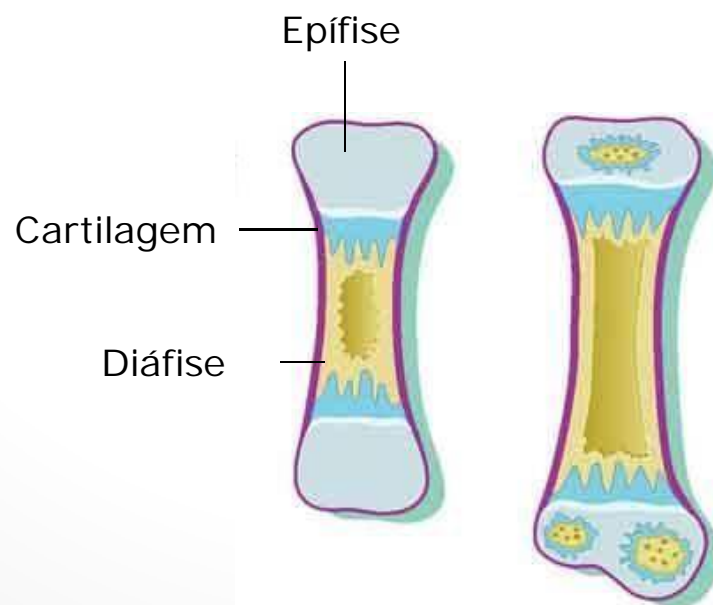


Puberdade: desproporcionalidade, ↑ hormônios e massa muscular (exercícios prazerosos p/ não desmotivar – boxe, alongamentos)



Adolescência: ↑ força, coordenação, capacidade de suportar carga (treinamento de técnicas específicas das modalidades esportivas – musculação, ginástica, running)

- O treino intensivo descontrolado e o exercício c/ cargas externas excessivas levam a lesões epifisárias que causam o término precoce do crescimento ósseo.
- Infância: não se devem utilizar cargas externas além do peso corporal
- 14-15 anos podem-se utilizar cargas externas **com alguns cuidados**



Exercício Aeróbico

<u>Variáveis Cardiovasculares</u>	Exercício submáximo		Exercício máximo	
	Crianças	Adultos	Crianças	Adultos
FC (bpm)	↑↑	↑	↑↑	↑
VS (ml/bat)	↑	↑↑	↑	↑↑
DC (l/min)	↑	↑↑	↑	↑↑
Dif. a-vO ₂	↑↑	↑	↑	↑↑
<u>Variáveis ventilatórias</u>				
FR (resp/min)	↑↑	↑	↑↑	↑
VC (ml/min)	↑	↑↑	↑	↑↑
VE (l/min)	↑	↑↑	↑	↑↑
VE/VO ₂	↑↑	↑	↑↑	↑
RER	↑ ou ↑↑	↑↑	↑	↑↑

↑ maior; ↓ menor; ↔ semelhante; CP – creatina fosfato; PFK – fosfofrutoquinase; LDH – lactato desidrogenase. Adaptado de Boisseau & Delamarch¹; Haralambie⁴³; Vinet e cols.³; Rowland & Cunningham⁴; Turley & Wilmore⁸.

Tabela 1 - Comparação para as variáveis cardiovasculares, ventilatórias e metabólicas entre crianças e adultos em nível submáximo e máximo de exercício

- **IMPORTANTE:** avaliação prévia da capacidade funcional, cardiovascular (TE) ou cardiorrespiratória (T. ergoespiométrica)



Individualidade e Segurança

FC cça

Valores de Referência em Neonatologia e Pediatria

Tabela 1- Frequência cardíaca normal por idade (batimento por minuto)

Idade	Mínima	Média	Máxima
RN pré-termo	100	130	180
RN a termo	70	125	190
1 – 11 meses	80	120	160
1 – 2 anos	80	110	130
2 – 4 anos	80	100	120
4 – 6 anos	75	100	115
6 – 8 anos	70	90	110
8-10 anos	70	90	110

Fonte: Stape A, Troster JE, Kimura HM, Gilio AE, Busso A, Britto JLBC. Manual de normas – Terapia intensiva pediátrica. São Paulo: Savier;1998.

PA cça

Tabela 2 – Pressão Arterial normal por idade

Idade	P. sistólica (mmHg)		P. diastólica (mmHg)	
	P50	p95	p50	p95
< 6 meses	70	110	45	60
3 anos	95	112	64	80
5 anos	97	115	65	84
10 anos	110	130	70	92
15 anos	116	138	70	95

Fonte: Stape A, Troster JE, Kimura HM, Gilio AE, Busso A, Britto JLBC. Manual de normas – Terapia intensiva pediátrica. São Paulo: Savier;1998.

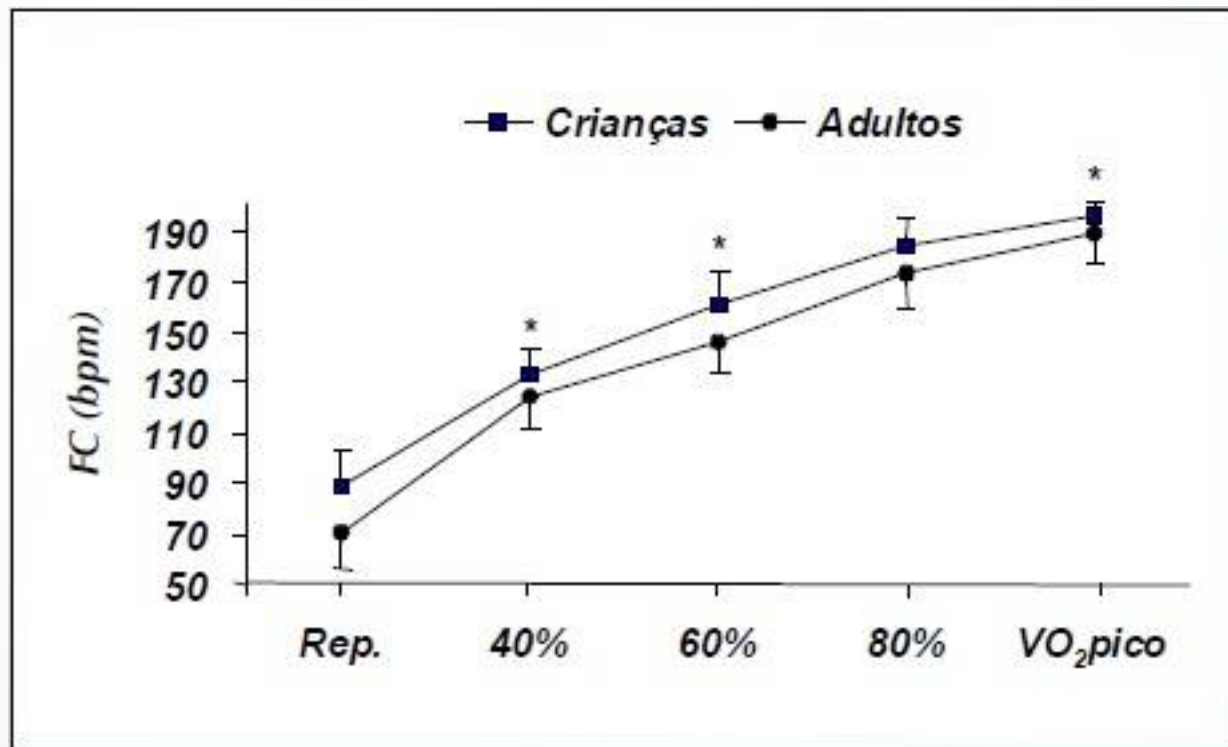
FR cça

Tabela 3 – Frequência respiratória por idade (respirações por minuto)

Idade	Frequência respiratória
RN pré-termo	40 – 60
RN a termo	30 – 50
Até 6 meses	20 – 30
6 meses – 2 anos	20 – 30
2 – 12 anos	12 – 20

Fonte: Stape A, Troster JE, Kimura HM, Gilio AE, Busso A, Britto JLBC. Manual de normas – Terapia intensiva pediátrica. São Paulo: Savier; 1998.

FC max cça X adulto



Exercício Aeróbico

Intensidade x Duração x Frequência

INTENSIDADE:

- 50-85% da cap. aeróbia máx. (VO₂max)
- 40-50% (cça baixo nível cond.)

$$FC \text{ treino} = (FC \text{ máxima} - FC \text{ repouso}) \times (\%) + (FC \text{ repouso})$$

DURAÇÃO: 30 MINUTOS

FREQUÊNCIA: < duração = > frequência (3x/semana)



**E QUANDO NÃO SE TEM
TESTE ERGOMÉTRICO??**

Fórmulas estimar FC max adulto:

- Karvonen (FC max= 220 – idade)
- Lange e Anderson (FC max= 210–[idade x 0,65])

NÃO SE APLICAM NA POPULAÇÃO PEDIÁTRICA

Tanaka et al, 2001: FC max melhor aplicada em crianças

$$\text{FC max} = 208 - (0,7 \times \text{idade})$$

Denadai et al, 2011: validaram a equação acima

Cond. Físico em cças c/ incapacidades

- Estudos têm demonstrado que medidas de resistência cardiorrespiratórias estão diminuídas em crianças c/ disfunções neuromusculares

PC – Lundberg, 1978; EB – Agre et al., 1984; LM - Jassen et al. 1994; DMD – Sockolov, 1977; SD – Dichter et al., 1993.

Atividade física

```
graph TD; A[Atividade física] --> B[↑ condicionamento físico]; B --> C[↓ fadiga e a obesidade];
```

↑ condicionamento físico

↓ fadiga e a obesidade

VO₂max em cças cadeirantes

DIRETA



INDIRETA

Teste de campo
+
Cálculo
estimado VO₂

CASO CLÍNICO

LBP, portador de MMC, usuário de cadeira de rodas, sexo masculino, 8 anos. QP: cansaço ao impulsionar a cadeira de rodas por mais de 100 metros.

Exame físico:

- Altura: 1.40m
- Peso: 50Kg
- Escoliose

Sinais Vitais em repouso:

- FC: 69bpm
- FR: 16 rpm
- PA: 100x80mmhg

Desenvolva um tratamento para esse paciente