

# CONTROLE ENDÓCRINO DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

*Lucila LK Elias*

*Prof. Dr. Luiz Carlos C. Navegantes*

**Fatores Genéticos**

**Nutrição**

# CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

**Fatores Hormonais**

**Fatores Psicossociais**  
**Integridade Física**

# Hormônios do Crescimento

GH

Somatotrofina Coriônica (hGH-V)

Lactogênio Placentário

# Hormônios do Crescimento

**GH**

**Somatotrofina Coriônica (hGH-V)**


**Lactogênio Placentário**

**Insulina**

**IGF-I**

**Hormônios Tireoidianos**

**Esteroides Sexuais**



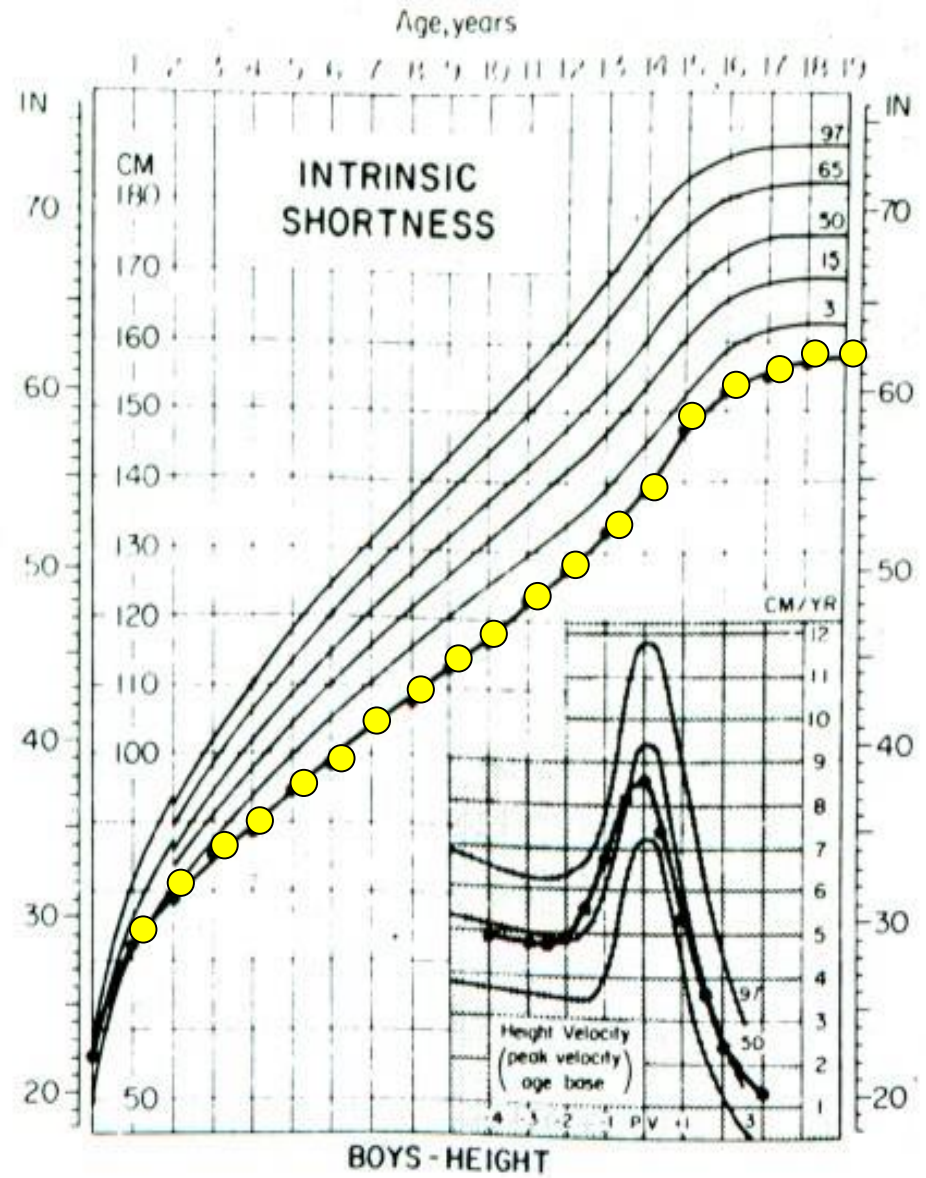
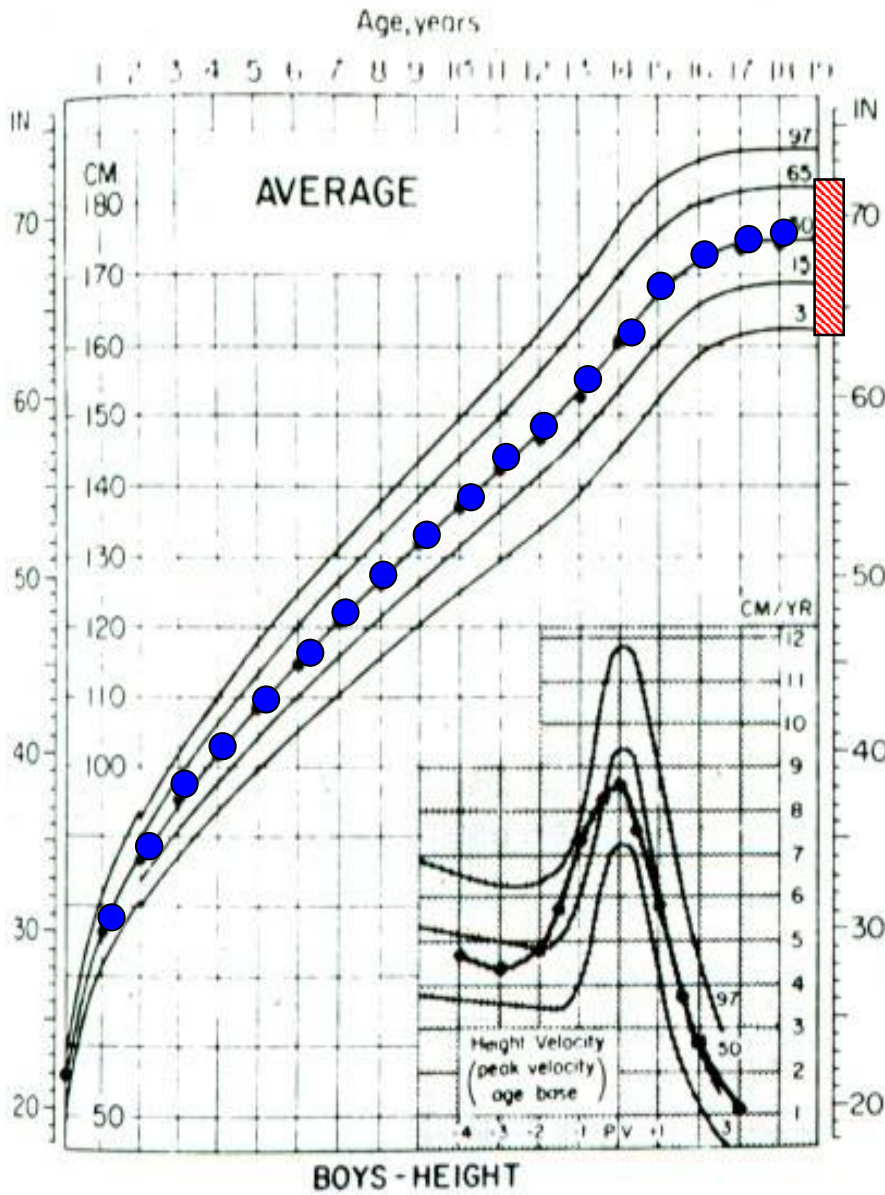
# *Growth*

---

*Intra-uterine  
Growth*

*Postnatal  
Growth*

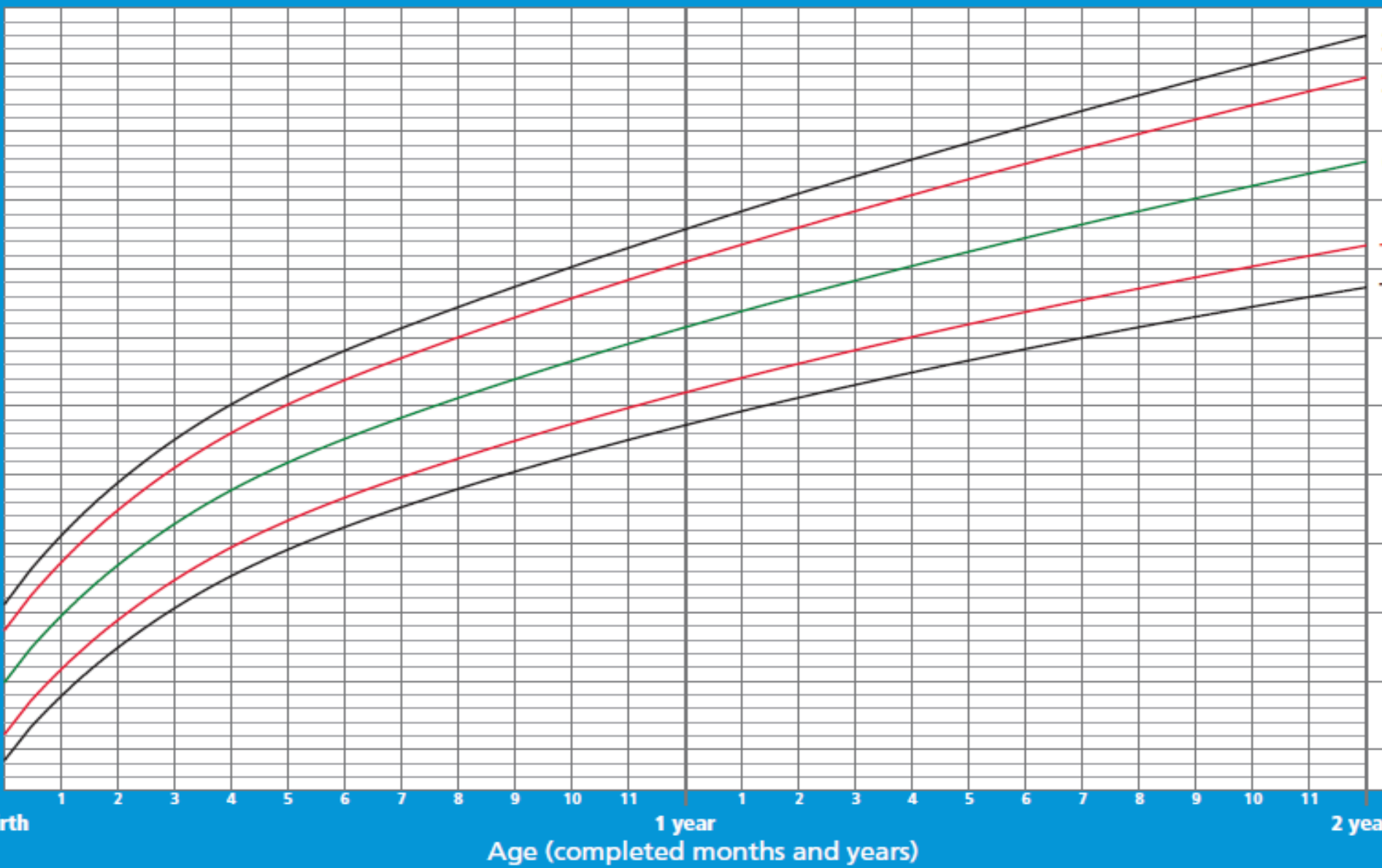
# CURVAS DE CRESCIMENTO



# Length-for-age BOYS



Birth to 2 years (z-scores)



Fatores essenciais para o  
crescimento infantil até 2 anos

**GENÉTICOS**  
**NUTRICIONAIS**  
**HORMONAIS**

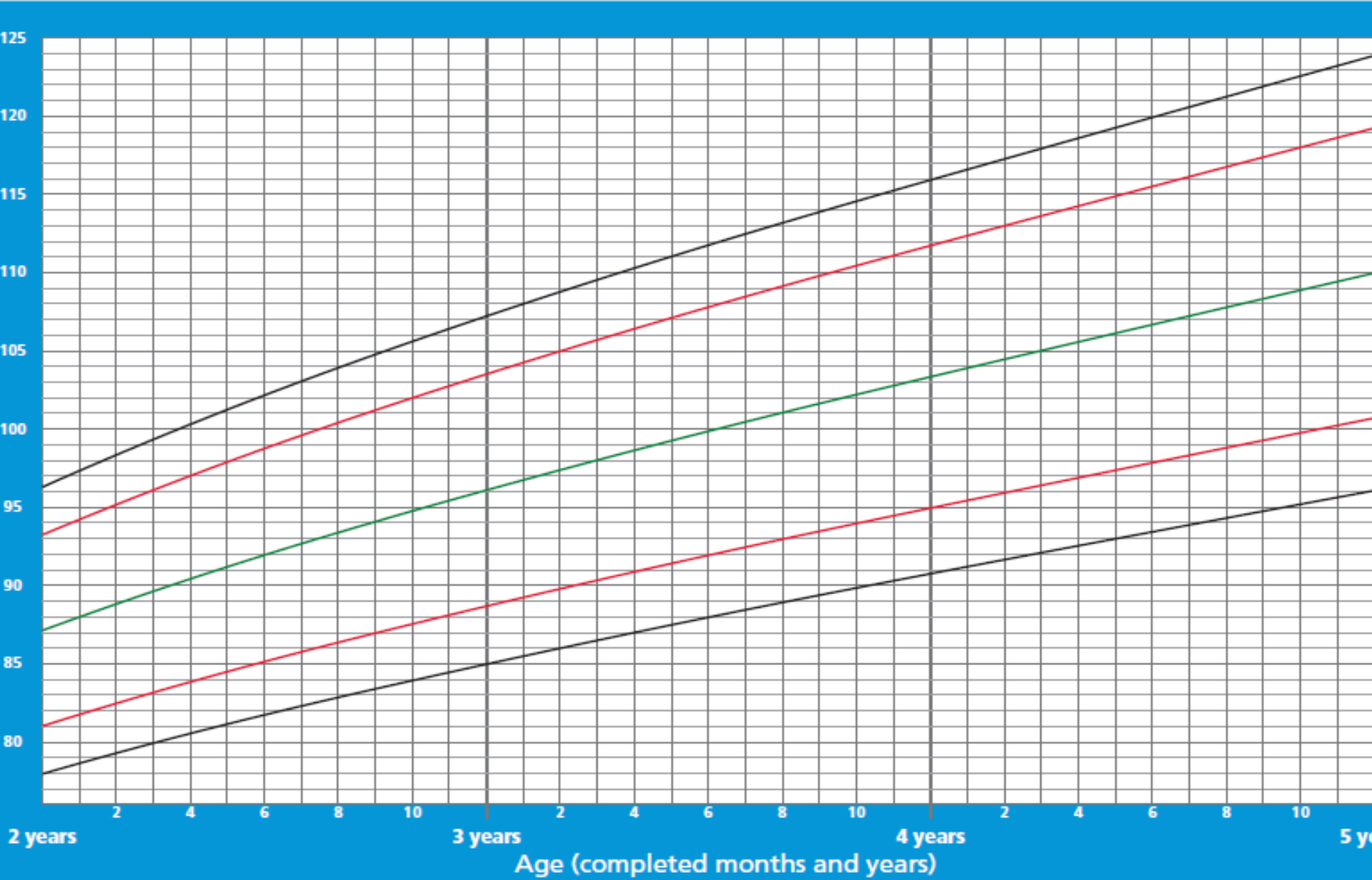
**(GH, INSULINA E HORMÔNIOS  
TIREOIDIANOS)**



# Height-for-age BOYS



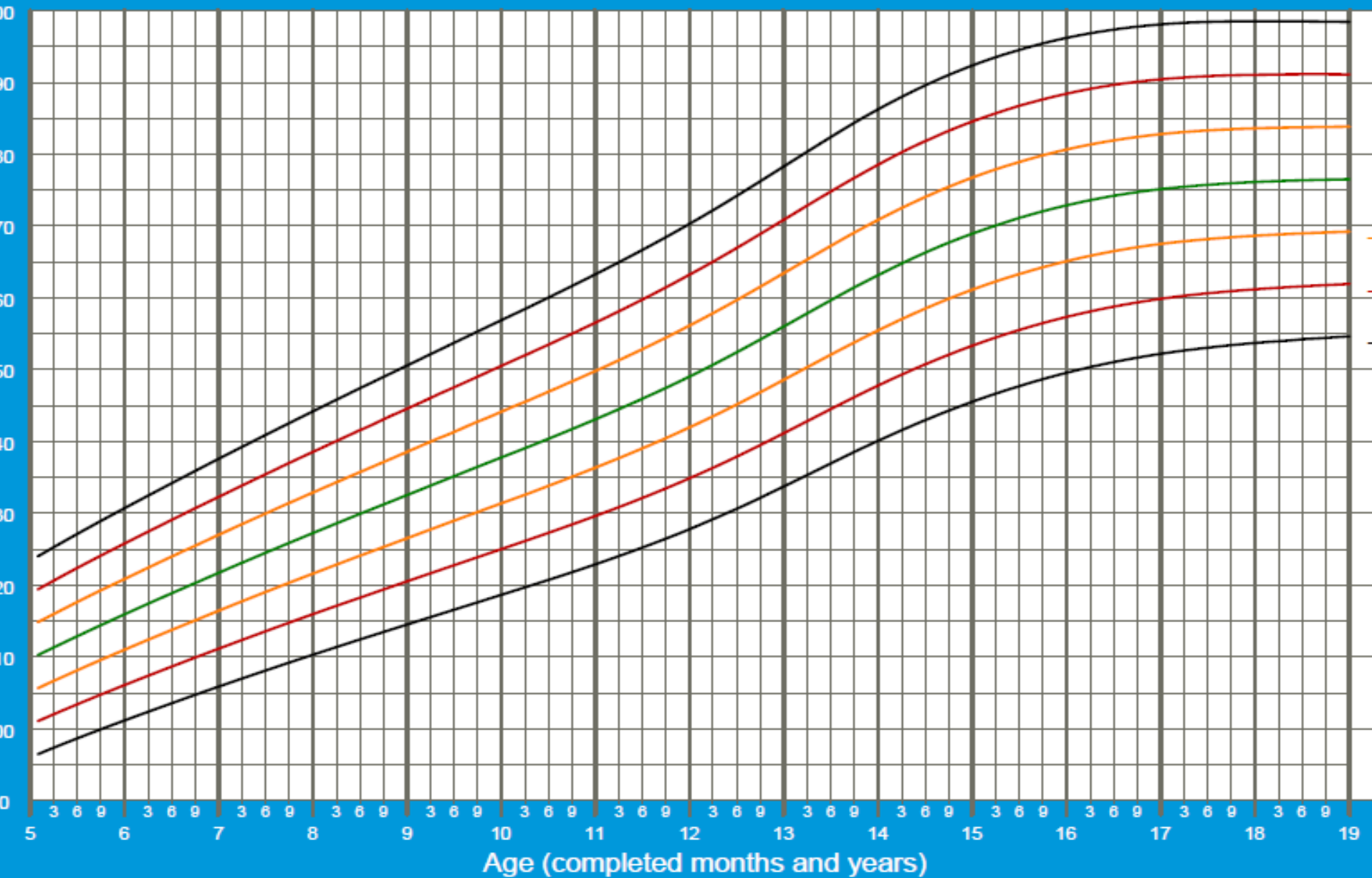
2 to 5 years (z-scores)



# Height-for-age BOYS



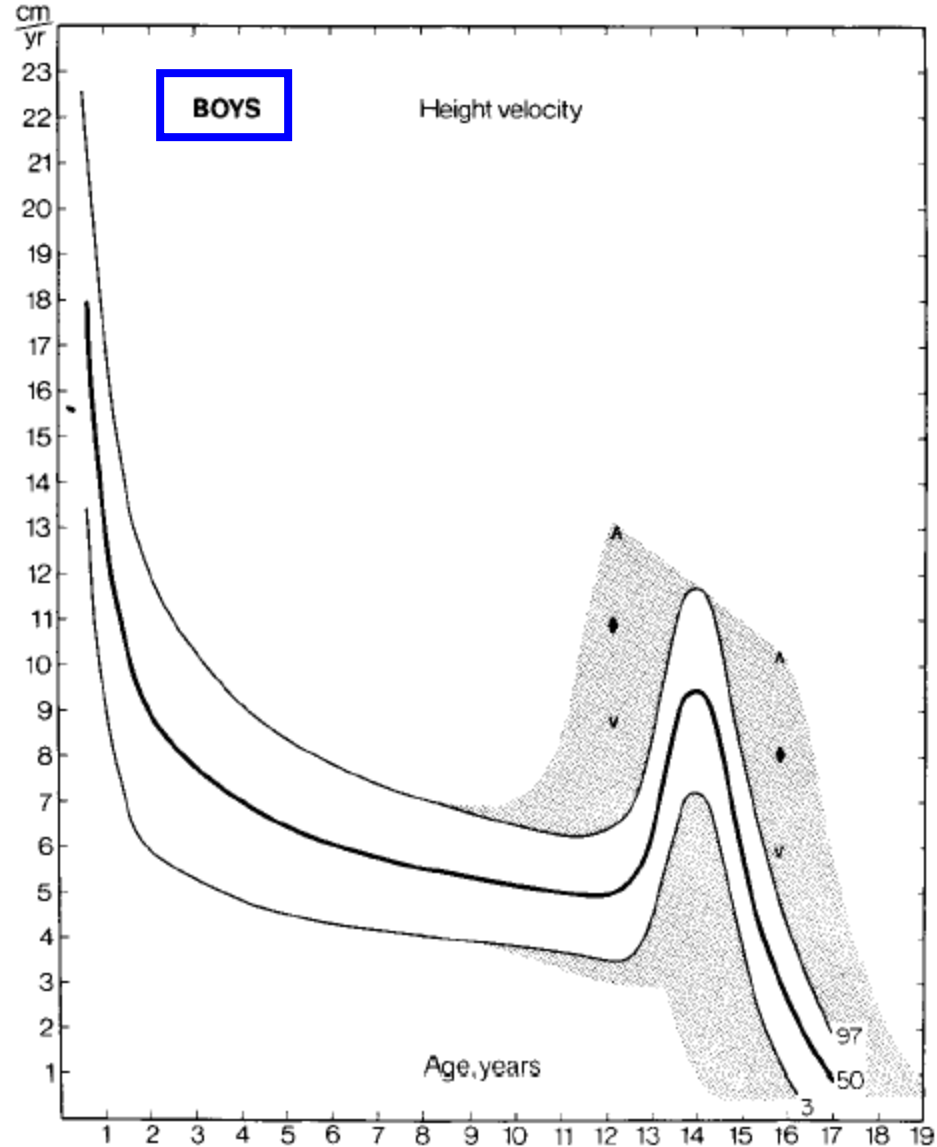
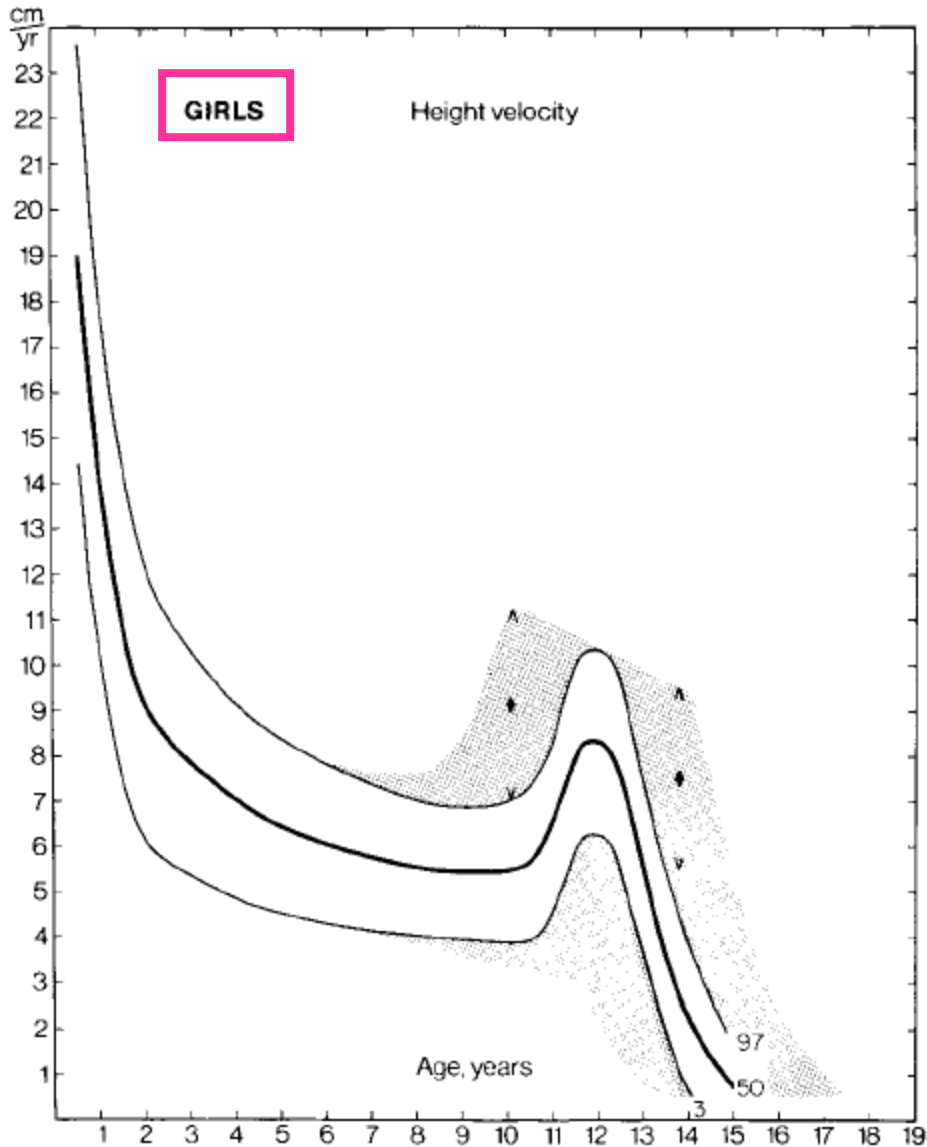
5 to 19 years (z-scores)



# VELOCIDADE DE CRESCIMENTO

Percentil médio  
Percentil 97  
Percentil 3

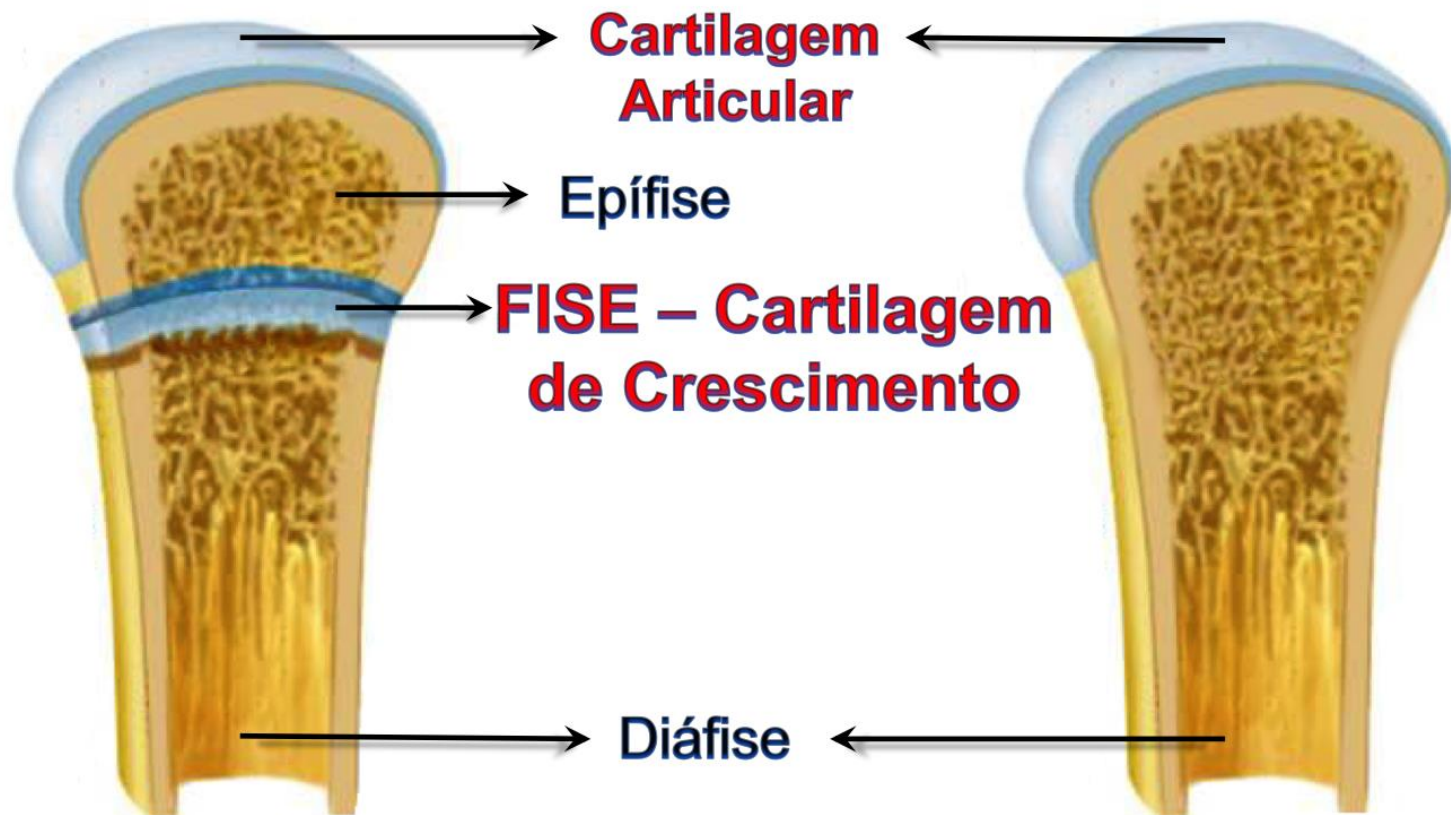
Maior velocidade de  
Crescimento:  
Primeiros 2 anos de vida  
Puberdade (estirão)



# Crescimento Ósseo: Ossificação Endocondral

## Osso Infantil

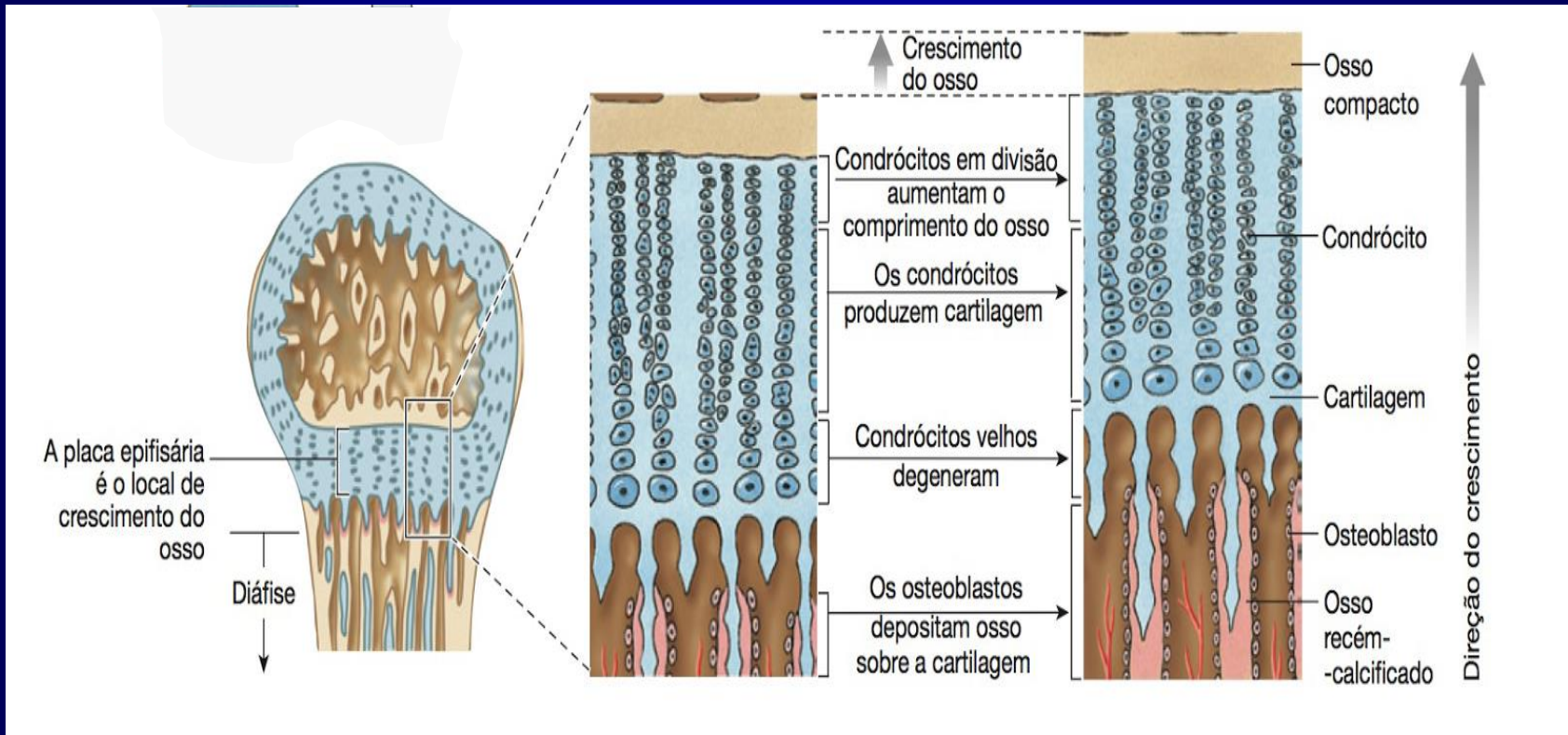
## Osso Adulto



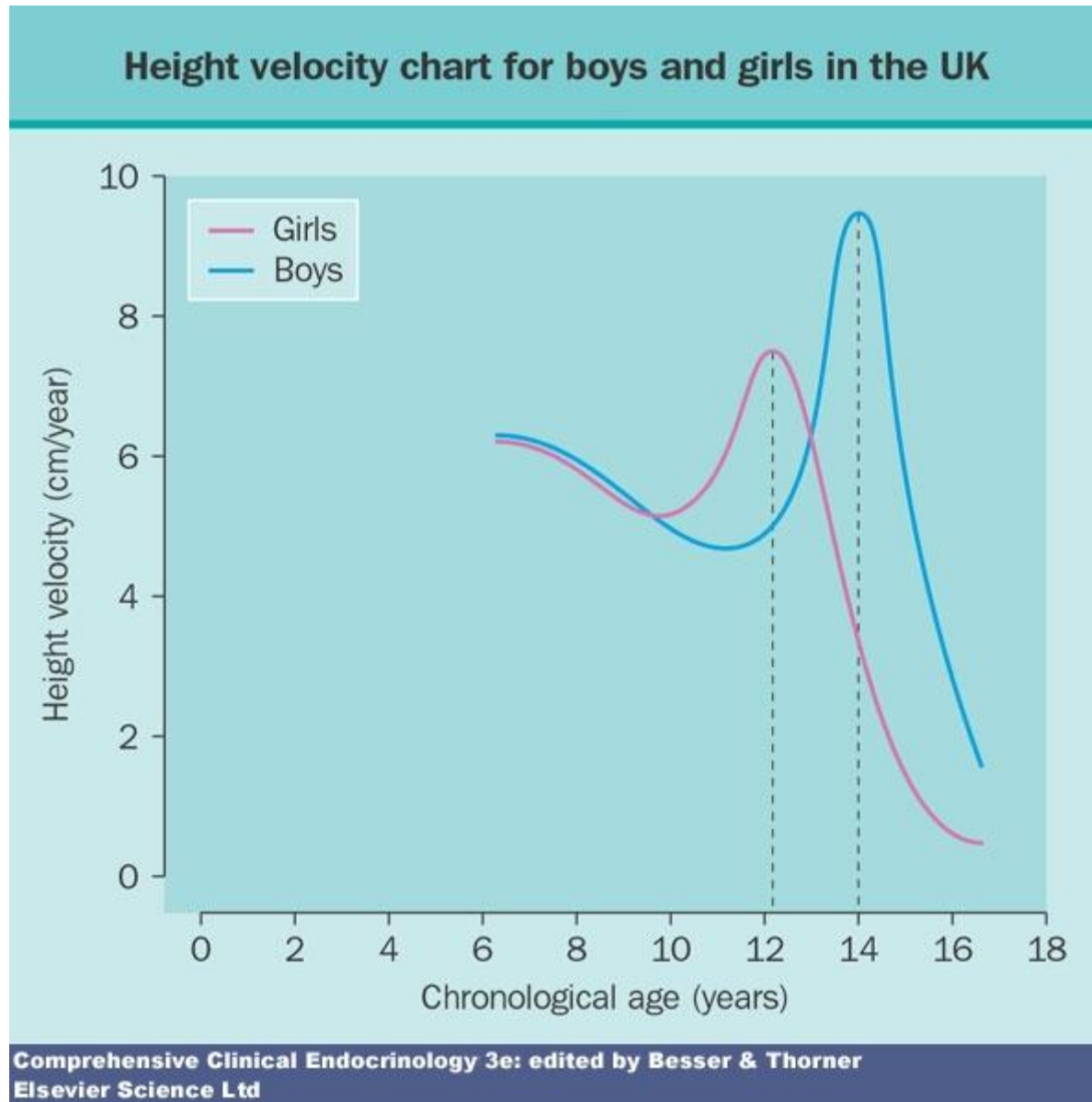
# Linha Epifisária



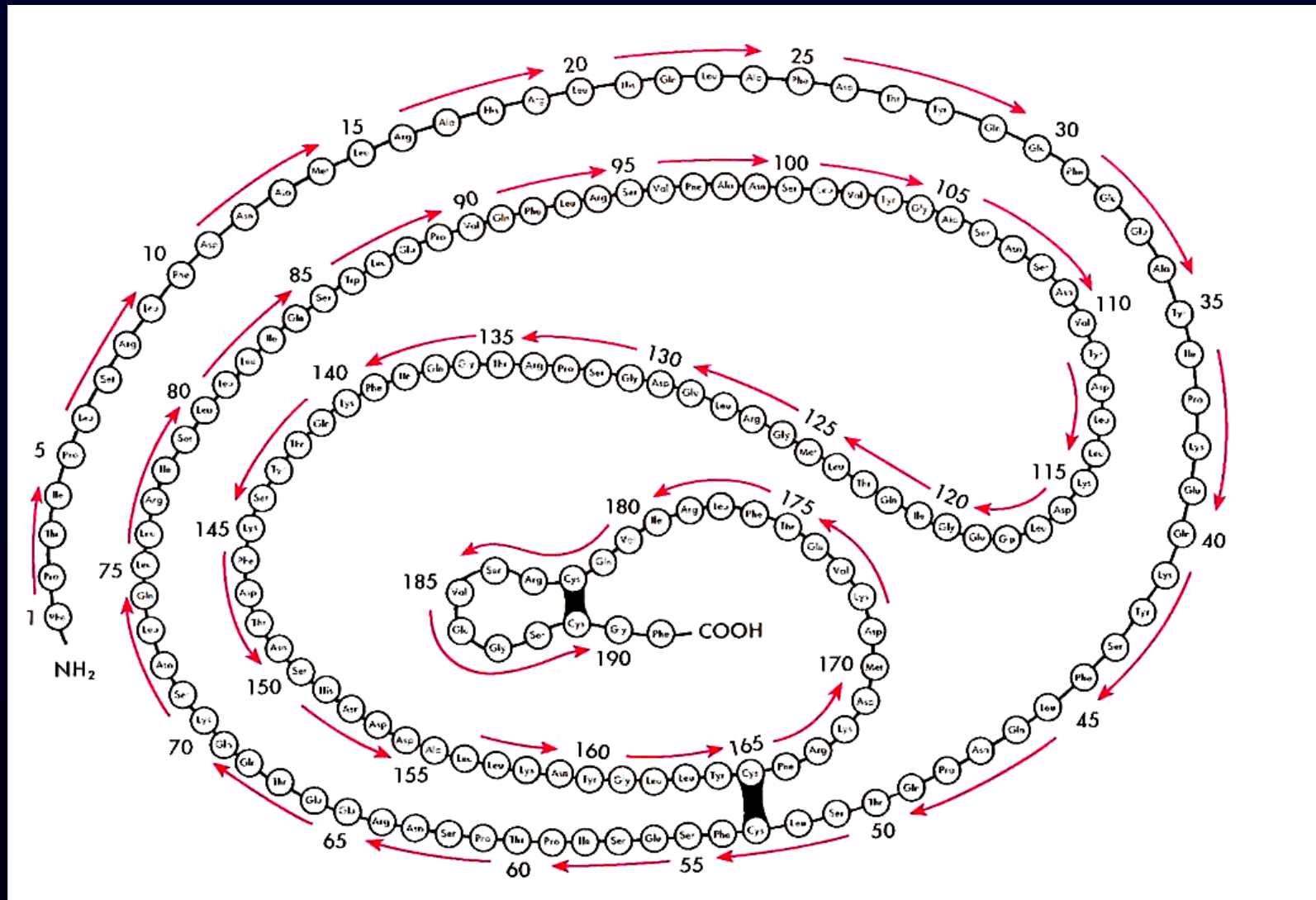
# O Crescimento Ósseo



# ESTIRÃO DE CRESCIMENTO DURANTE A PUBERDADE

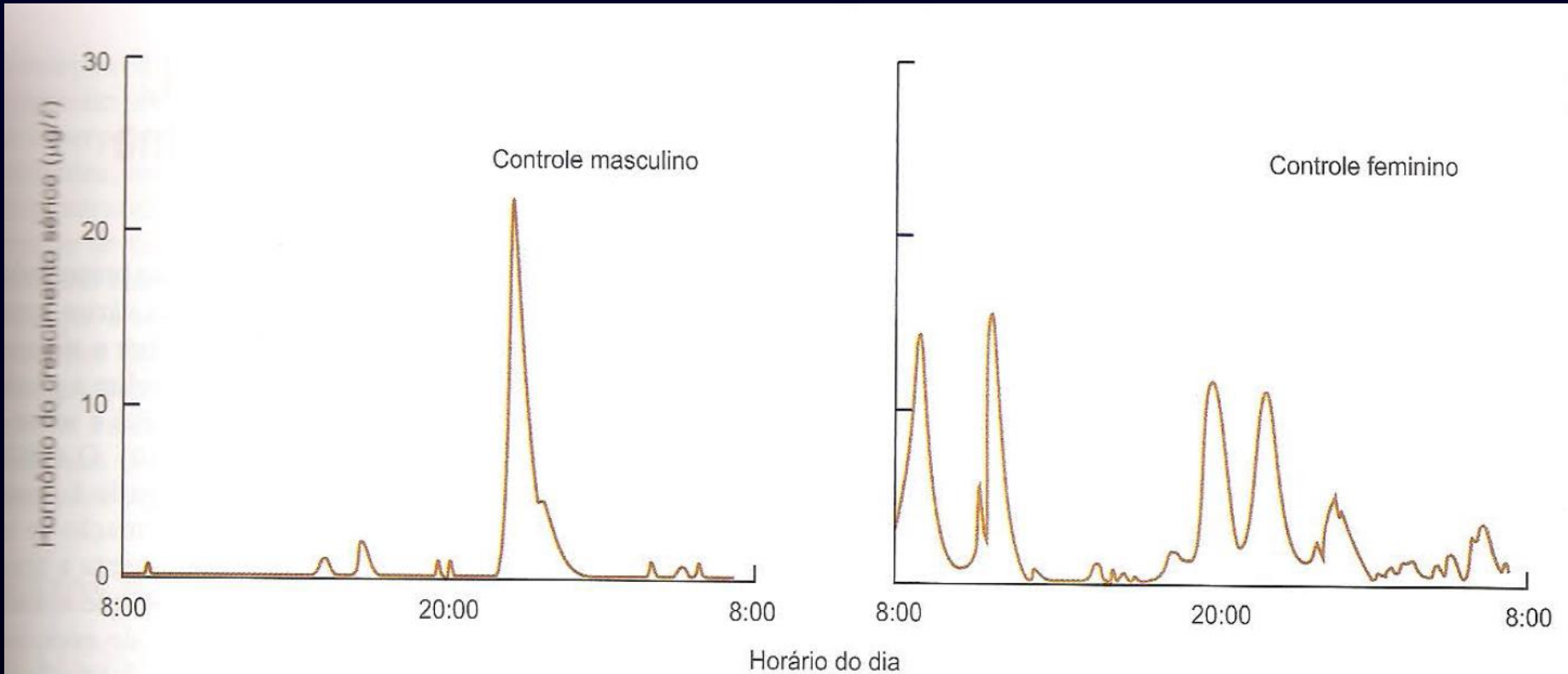


# Hormônio do Crescimento (GH)

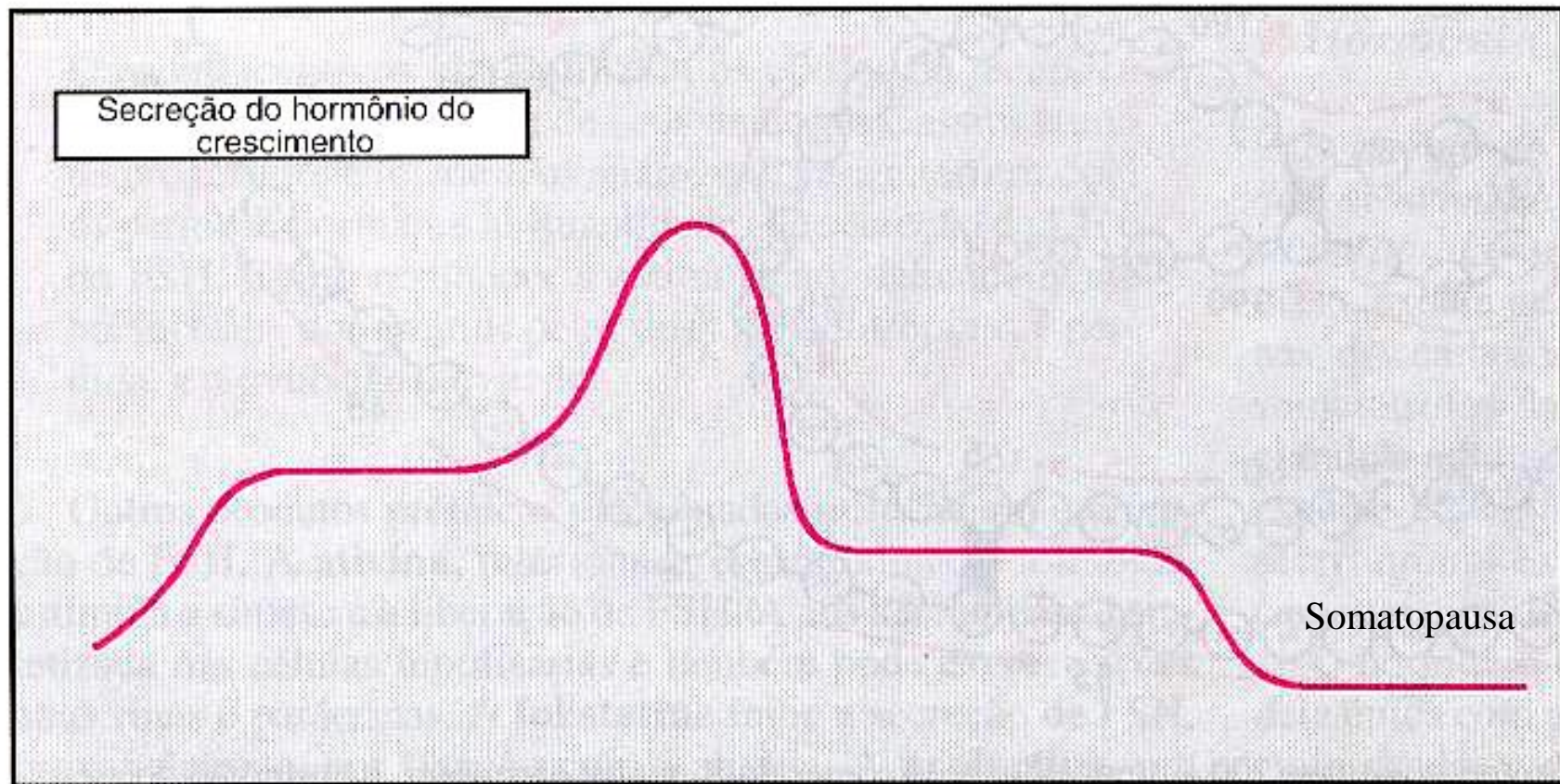




# Ritmo de secreção do GH



Secreção do hormônio do crescimento



Somatopausa

Nascimento

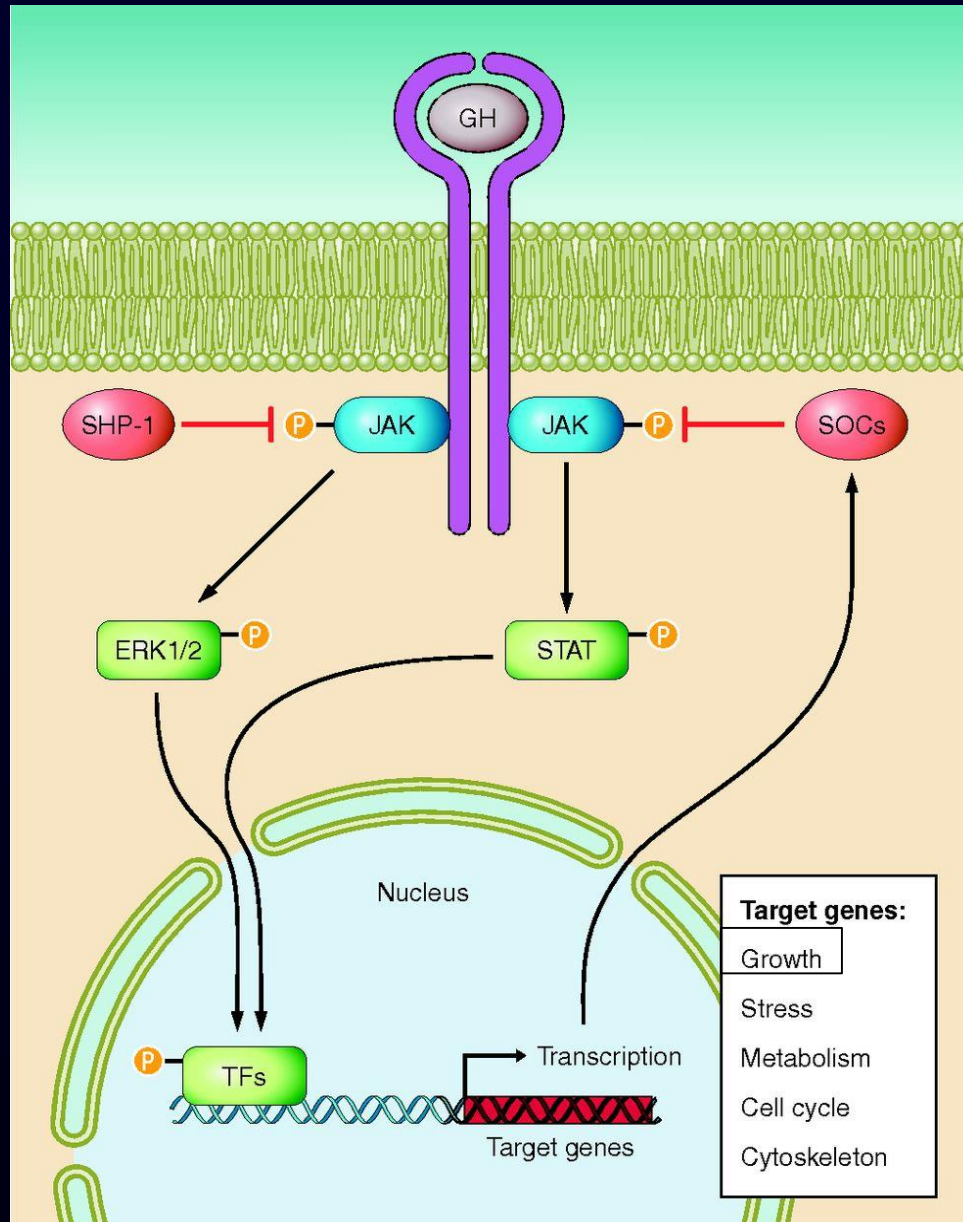
Infância

Puberdade

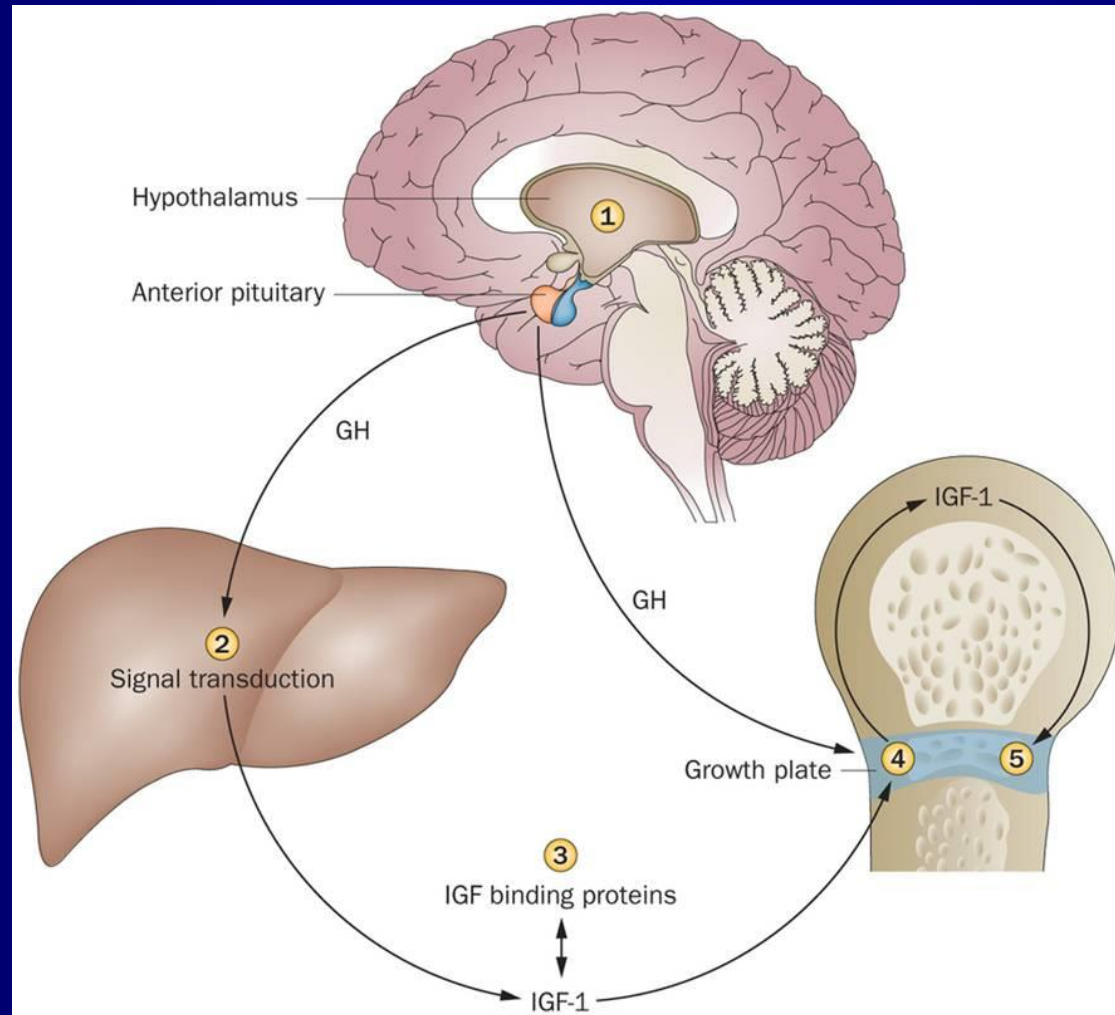
Vida adulta

Senescência

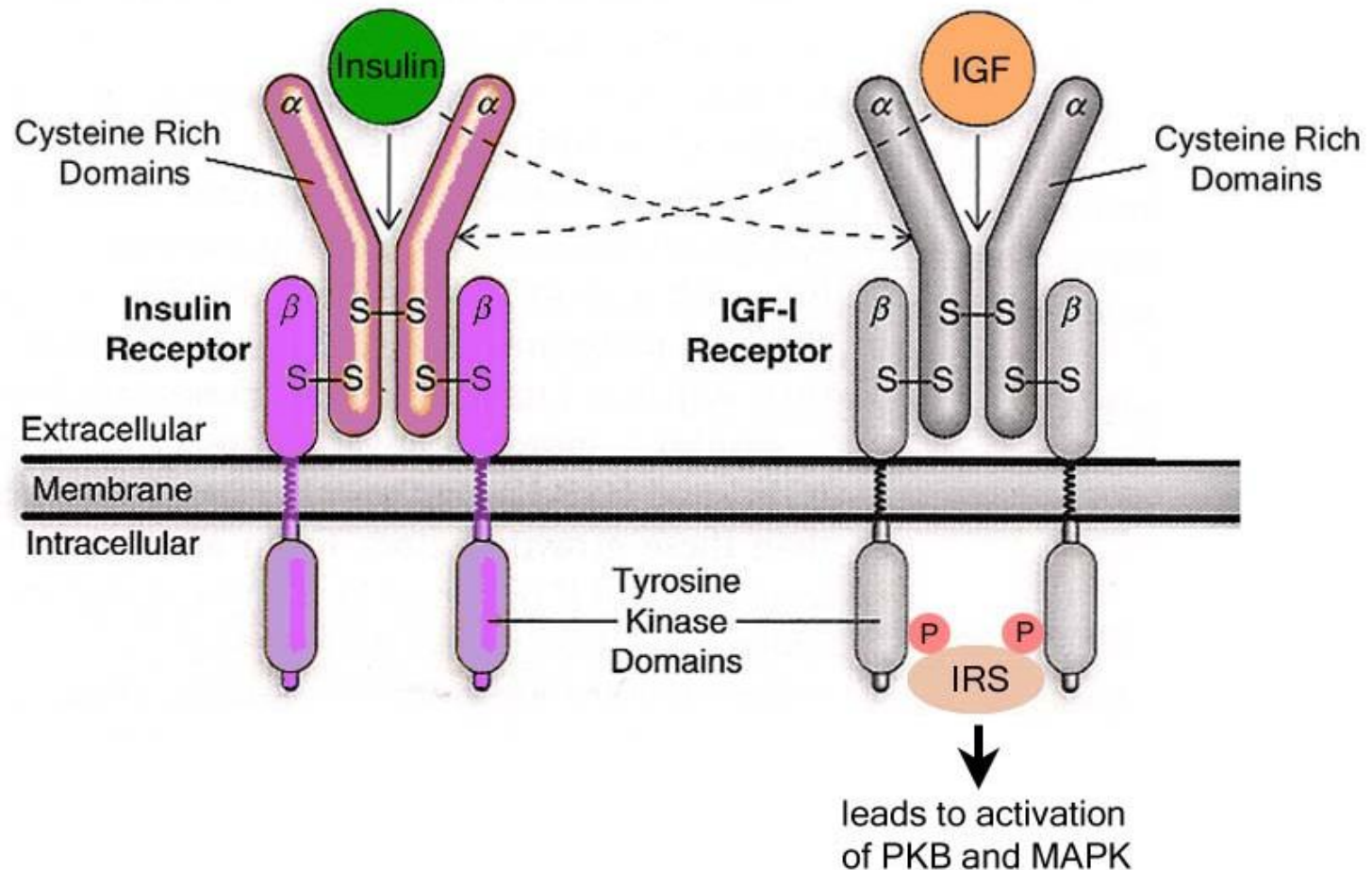
# Transdução do sinal do GH



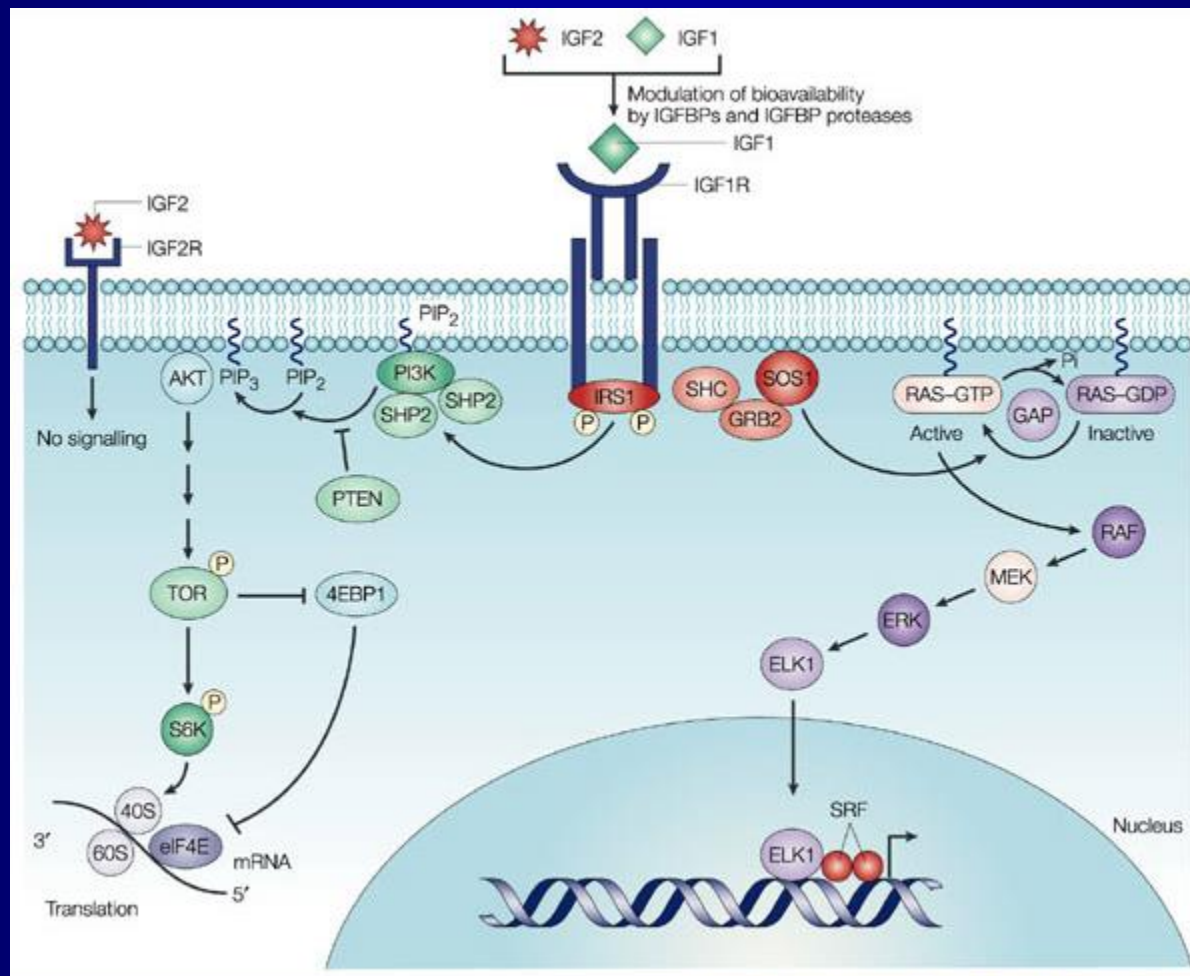
# Ações do GH e do IGF-1 no osso



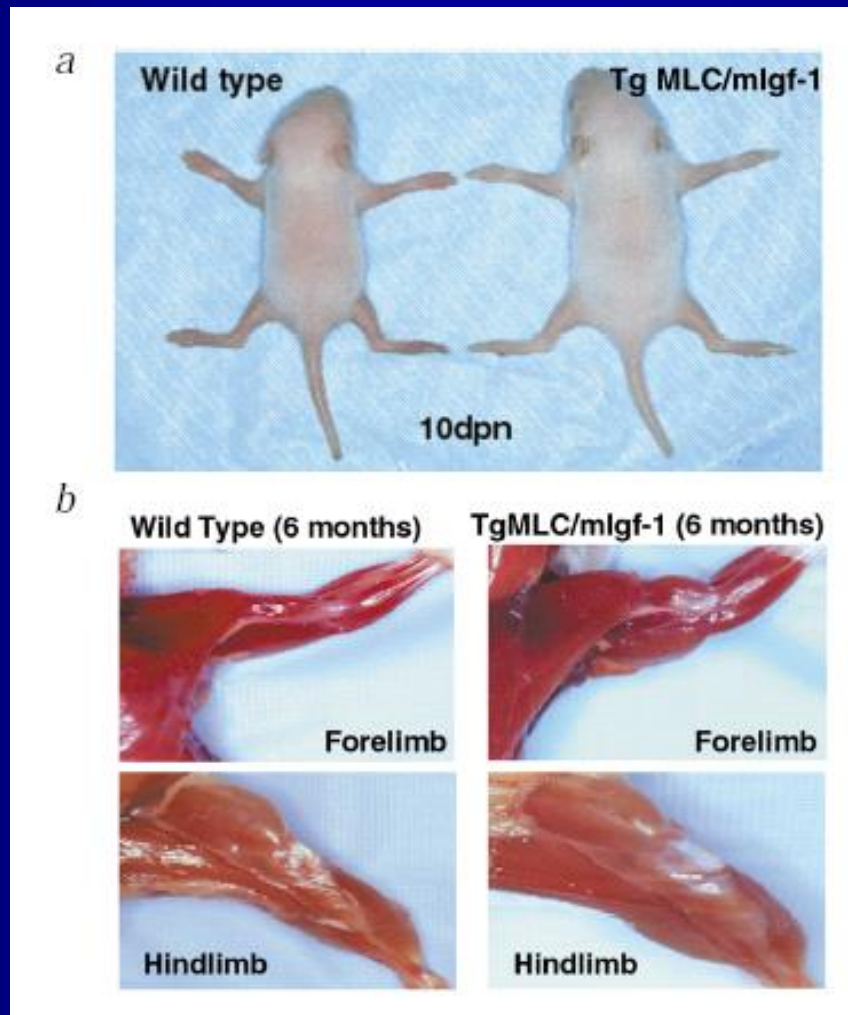
# Os receptores para o IGF-1 e insulina são estruturalmente relacionados



# Ações bioossintéticas e proliferativas do IGF-1



# Hipertrofia em animais transgênicos que hiperexpressam IGF-1 no músculo



# Proteína Ligadora dos IGFs

- **IGFBP-3**



# Ações diretas do GH no metabolismo

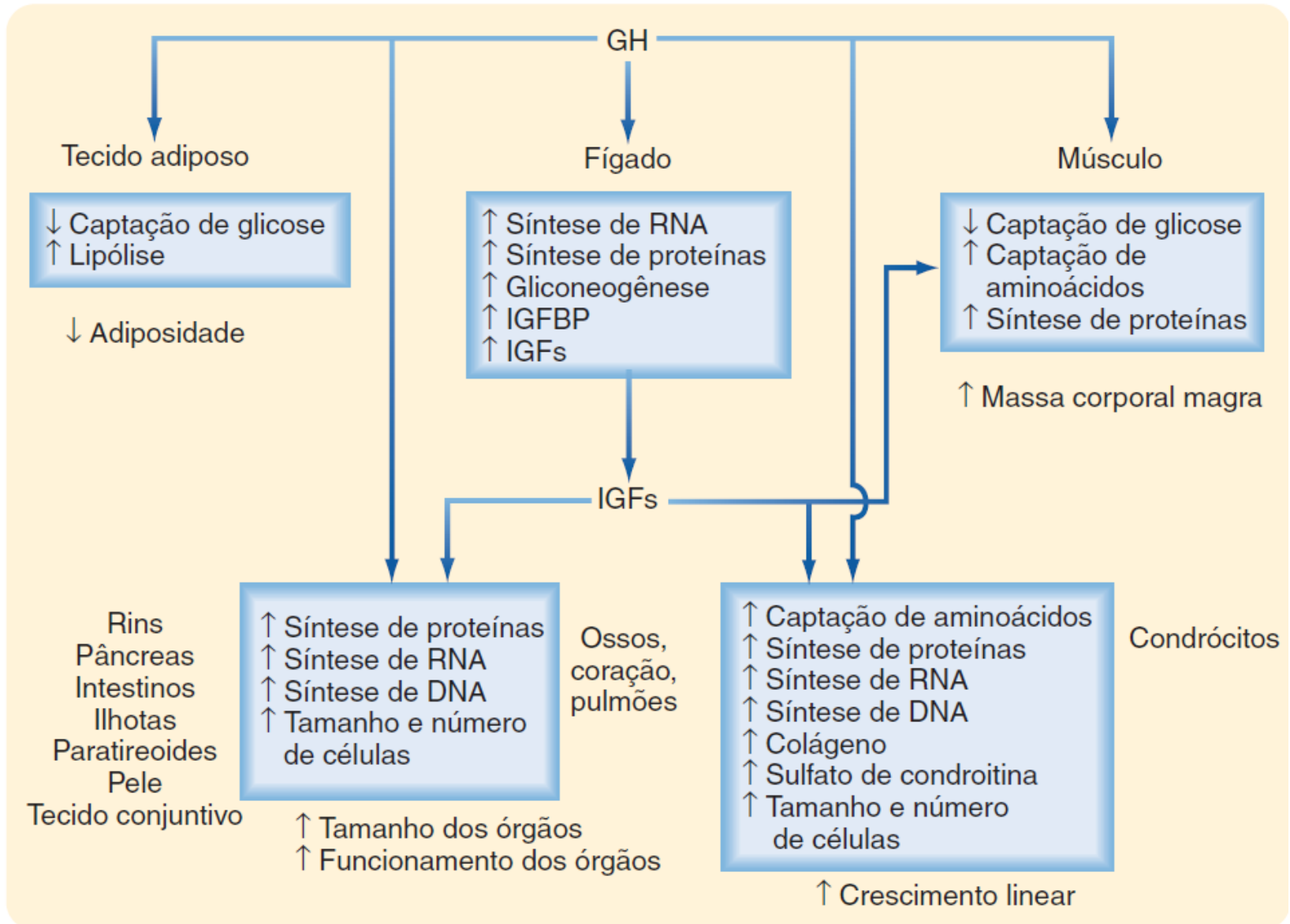
## *Efeitos anabolizantes:*

↑ Captação de aa e da Síntese proteica muscular

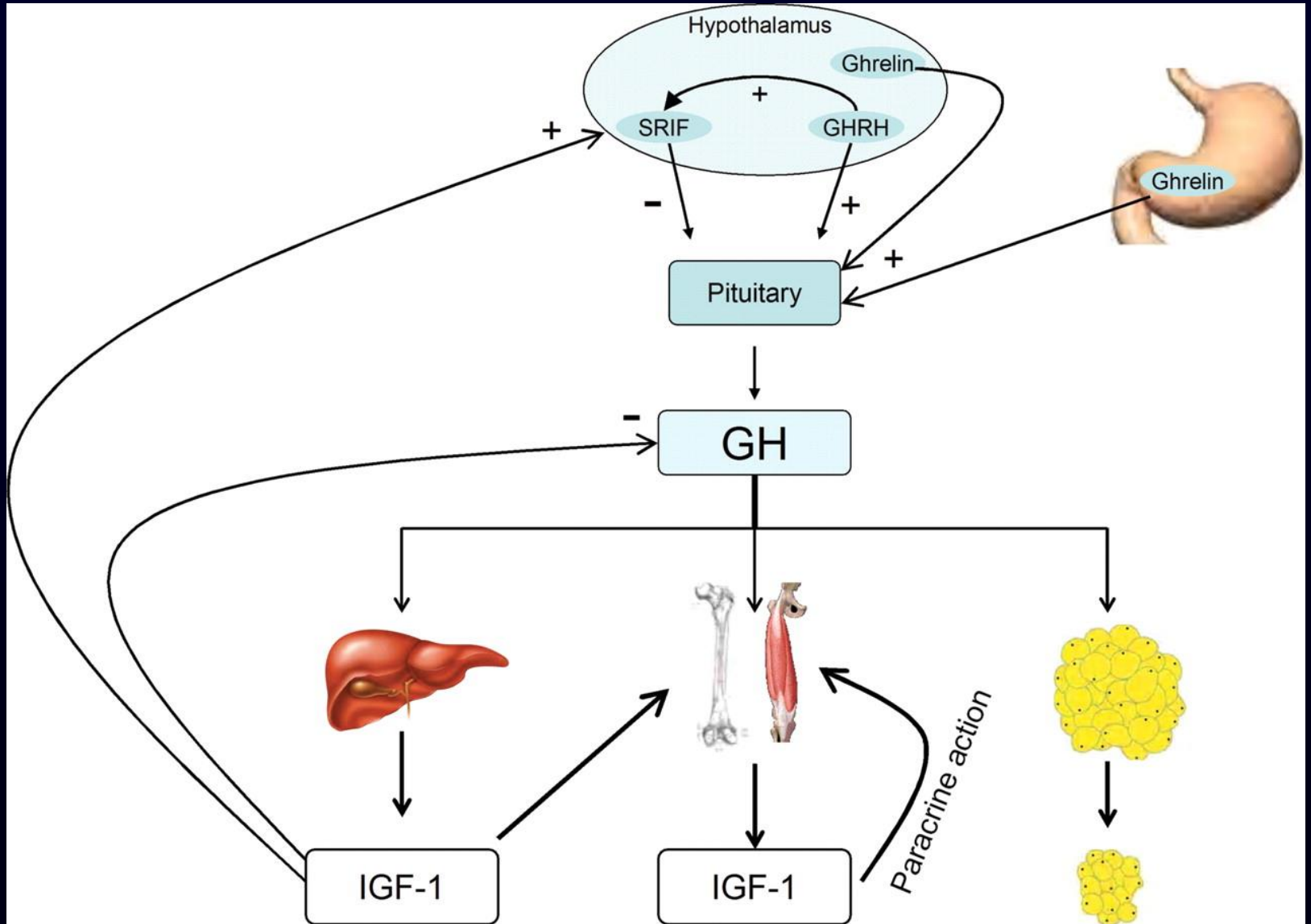
## *Efeitos no metabolismo de carboidratos e lipídeos*

- ↑ Lipólise e a oxidação de AGL
- ↓ Utilização e oxidação de glicose
- ↓ Sinalização da insulina (Akt)
- ↑ Neoglicogênese

# Efeitos diretos e indiretos do GH



# Eixo do GH-IGF



**Quadro 5.4** Fatores que afetam a secreção do hormônio do crescimento<sup>1</sup>

Aumento	Diminuição <sup>2</sup>
<b>Fisiológico</b> Sono Exercício Estresse (físico ou psicológico) Pós-prandial: Hiperaminoacidemia Hipoglicemia (relativa)	Hiperglicemia pós-prandial Elevação dos ácidos graxos livres
<b>Farmacológico</b> Hipoglicemia: Absoluta: insulina ou 2-desoxiglicose Relativa: pós-glucágon Hormônios: GRH Peptídio (ACTH, $\alpha$ -MSH, vasopressina) Estrogênio Neurotransmissores etc.: Agonistas alfa-adrenérgicos (clonidina) Antagonistas beta-adrenérgicos (propranolol) Precusores da serotonina Agonistas da dopamina (levodopa, apomorfina, bromocriptina) Agonistas do GABA (muscimol) Infusão de potássio Pirogênios (endotoxina da <i>Pseudomonas</i> )	Hormônios: Somatostatina Hormônio do crescimento Progesterona Glicocorticóides Neurotransmissores etc.: Antagonistas alfa-adrenérgicos (fentolamina) Antagonistas beta-adrenérgicos (isoproterenol) Antagonistas da serotonina (metisergida) Antagonistas da dopamina (fenotiazinas)
<b>Patológico</b> Depleção das proteínas e inanição Anorexia nervosa Produção ectópica de GRH Insuficiência renal crônica Acromegalia: TRH GnRH	Obesidade Acromegalia: agonistas da dopamina Hipo- e hipertireoidismo

Arginina e Leucina

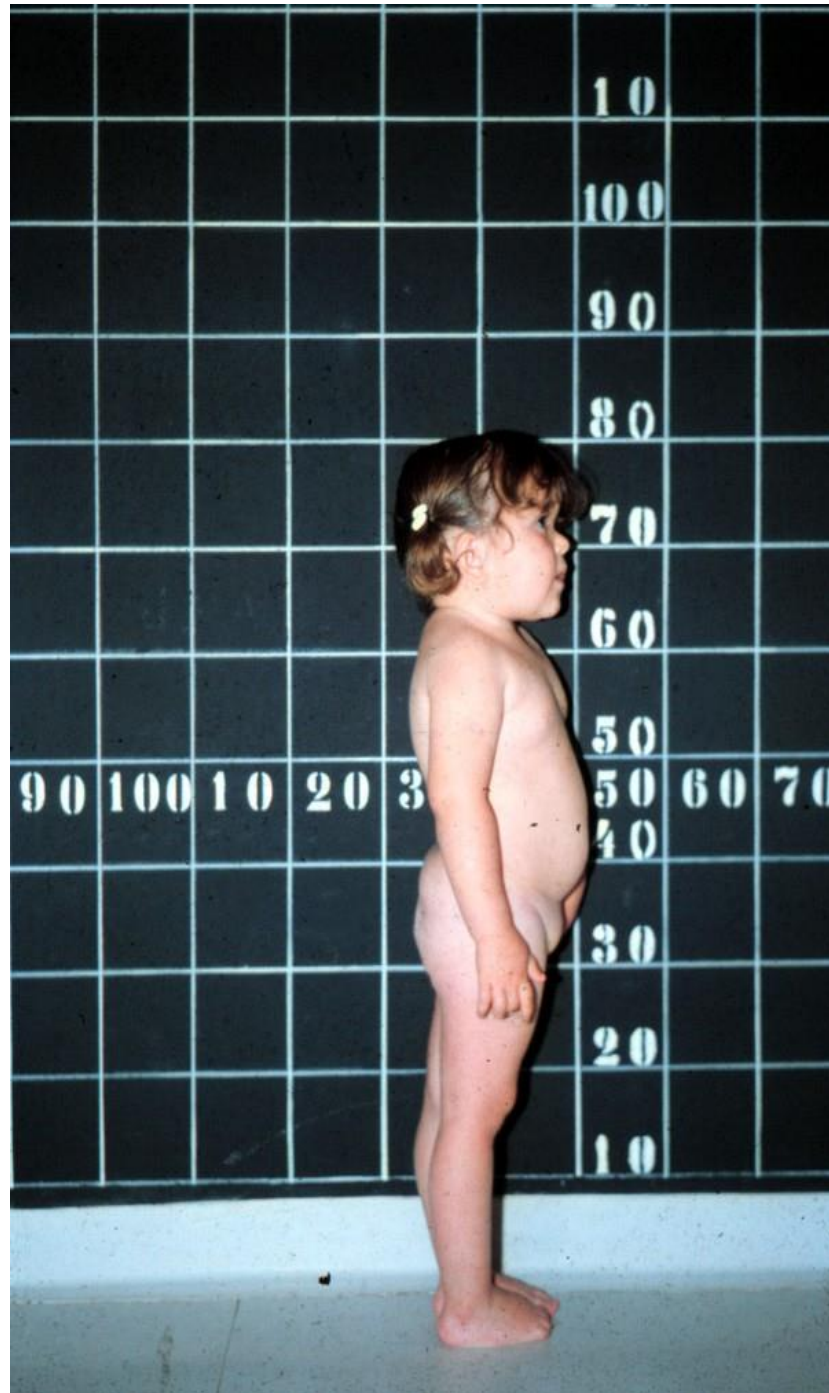


# A síntese e secreção do GH depende do T3

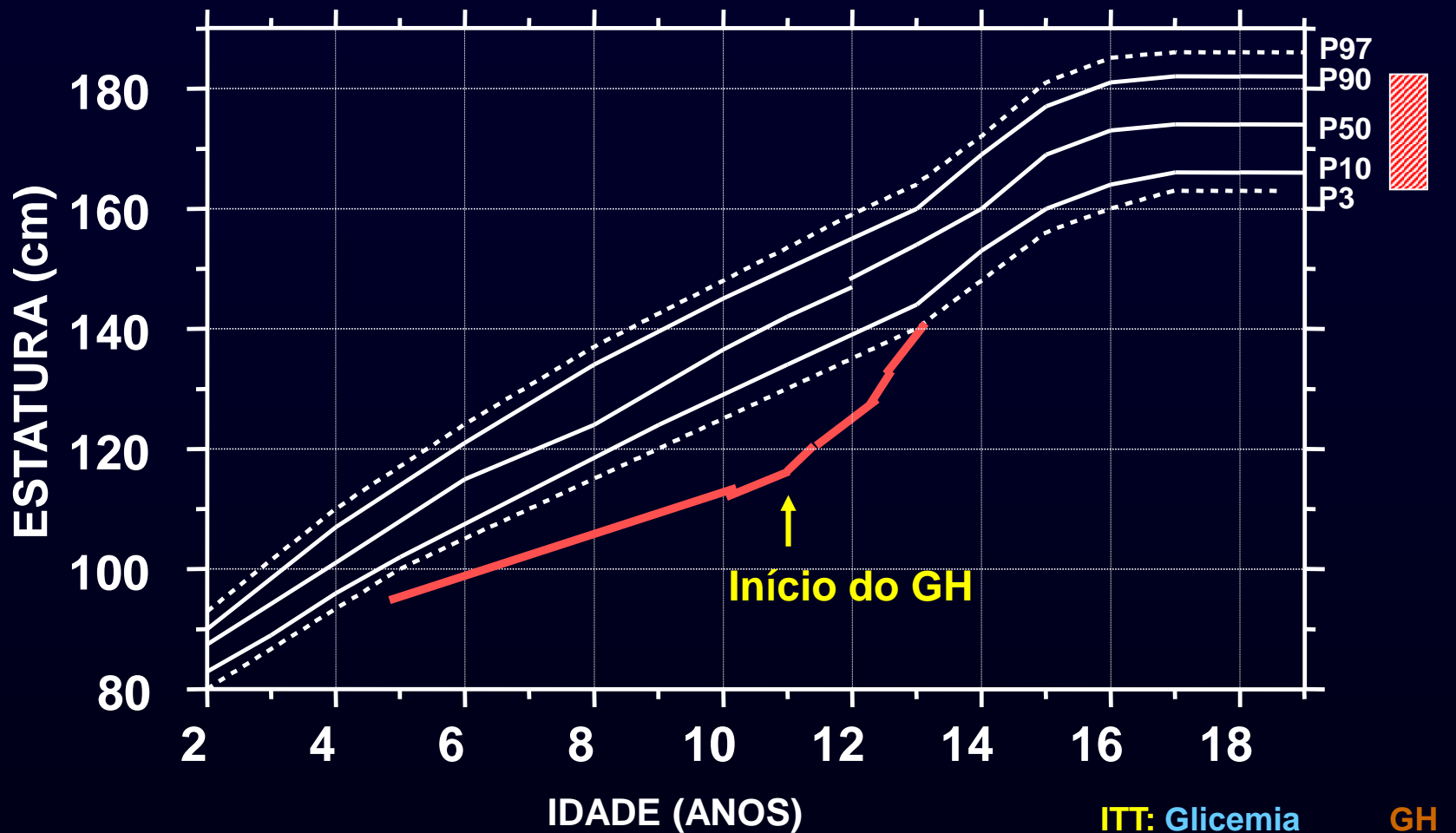


# DEFICIÊNCIA DE GH

3 anos e 6 meses



# Evolução Estatural (J.P.V.)



ITT: Glicemia	GH
100	<0,19
96	<0,19
31	1,6
12	0,7
53*	1,5
58	1,8

# SÍNDROME DE LARON

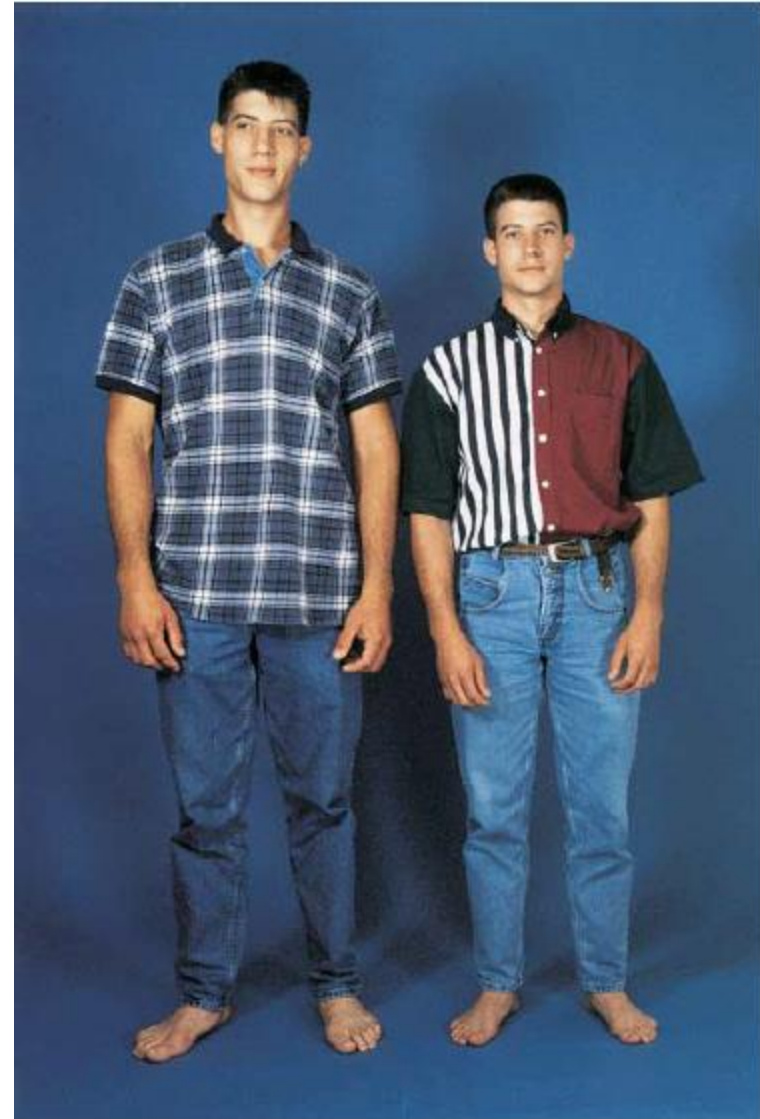




# Excesso de hormônio de crescimento (Gigantismo)

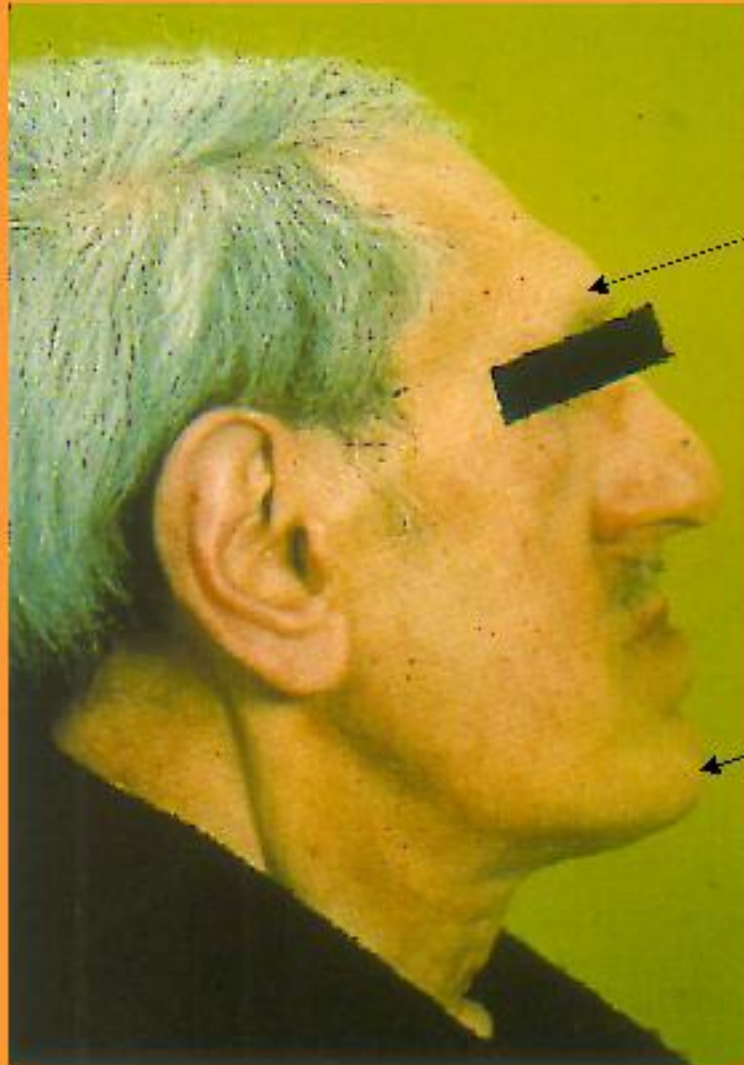


Wass, 2002



<sup>A</sup>  
Gagel & McCutcheon, 1999

# Acromegaly



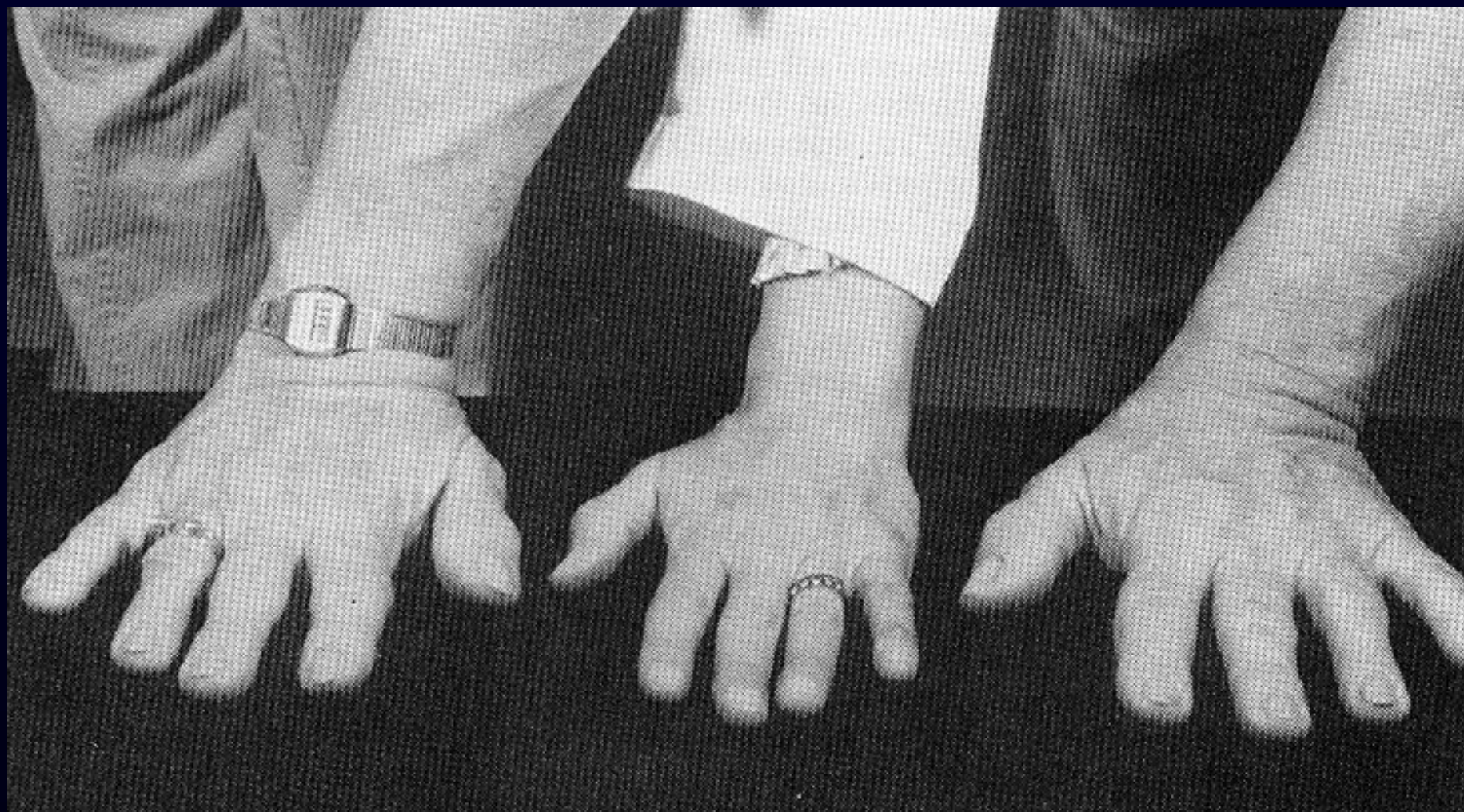
Frontal Bossing

Chin Protrusion

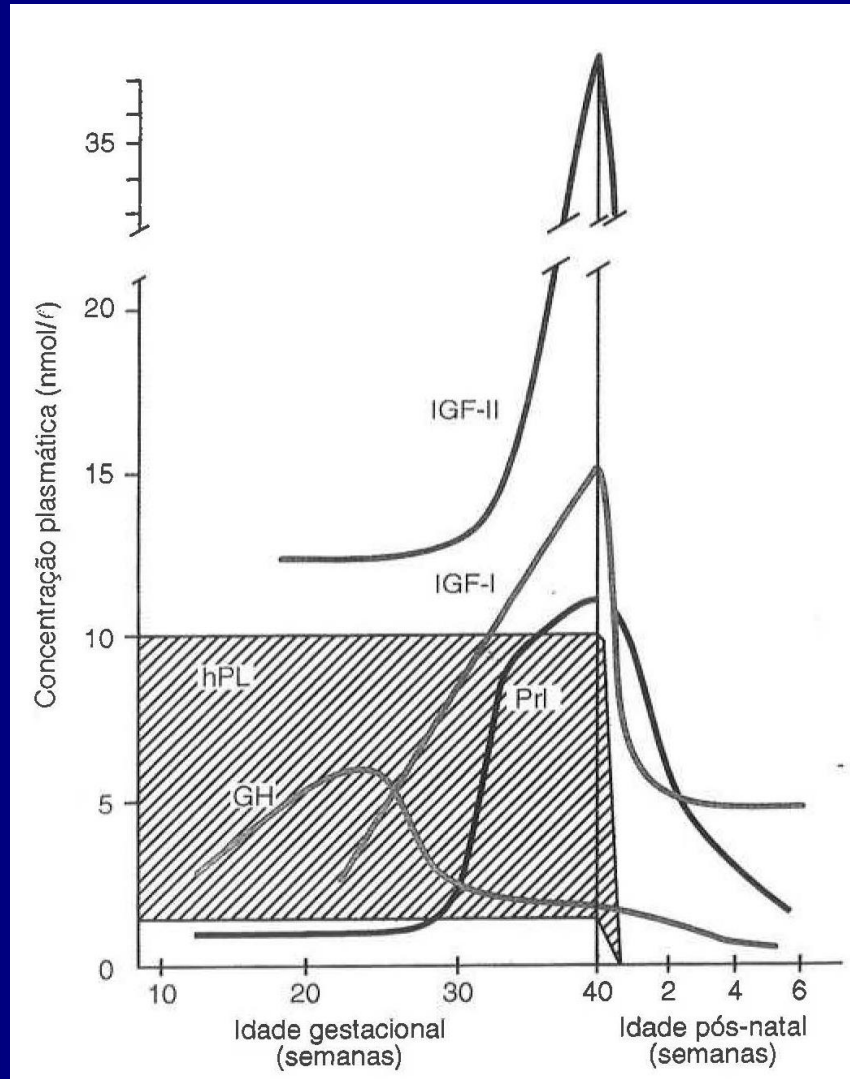
# Acromegaly



A patient with marked macroglossia. This can cause severe sleep apnea which can be associated with cardiac arrhythmias and sudden death.



# Hormônios Fetais/Placentários

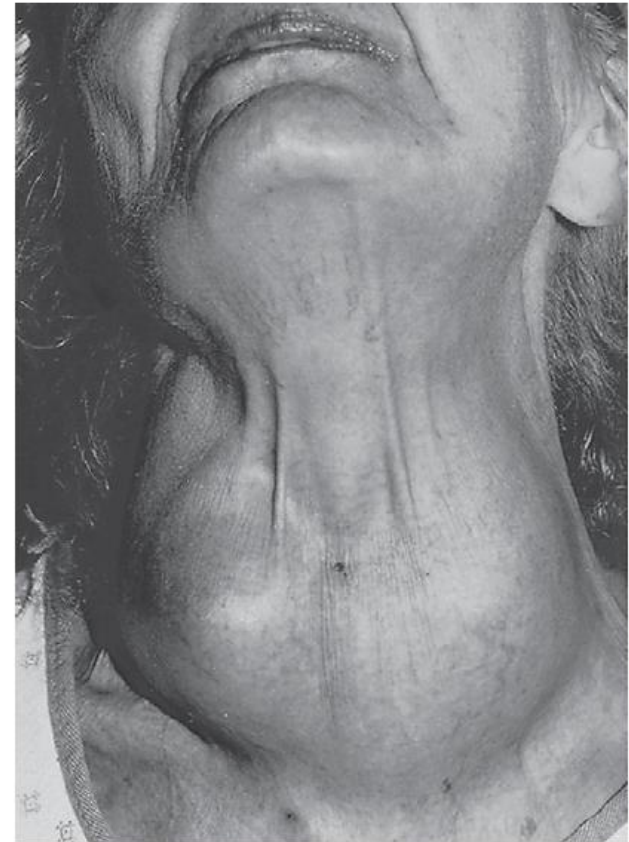


# HIPOTIREOIDISMO CONGÊNITO

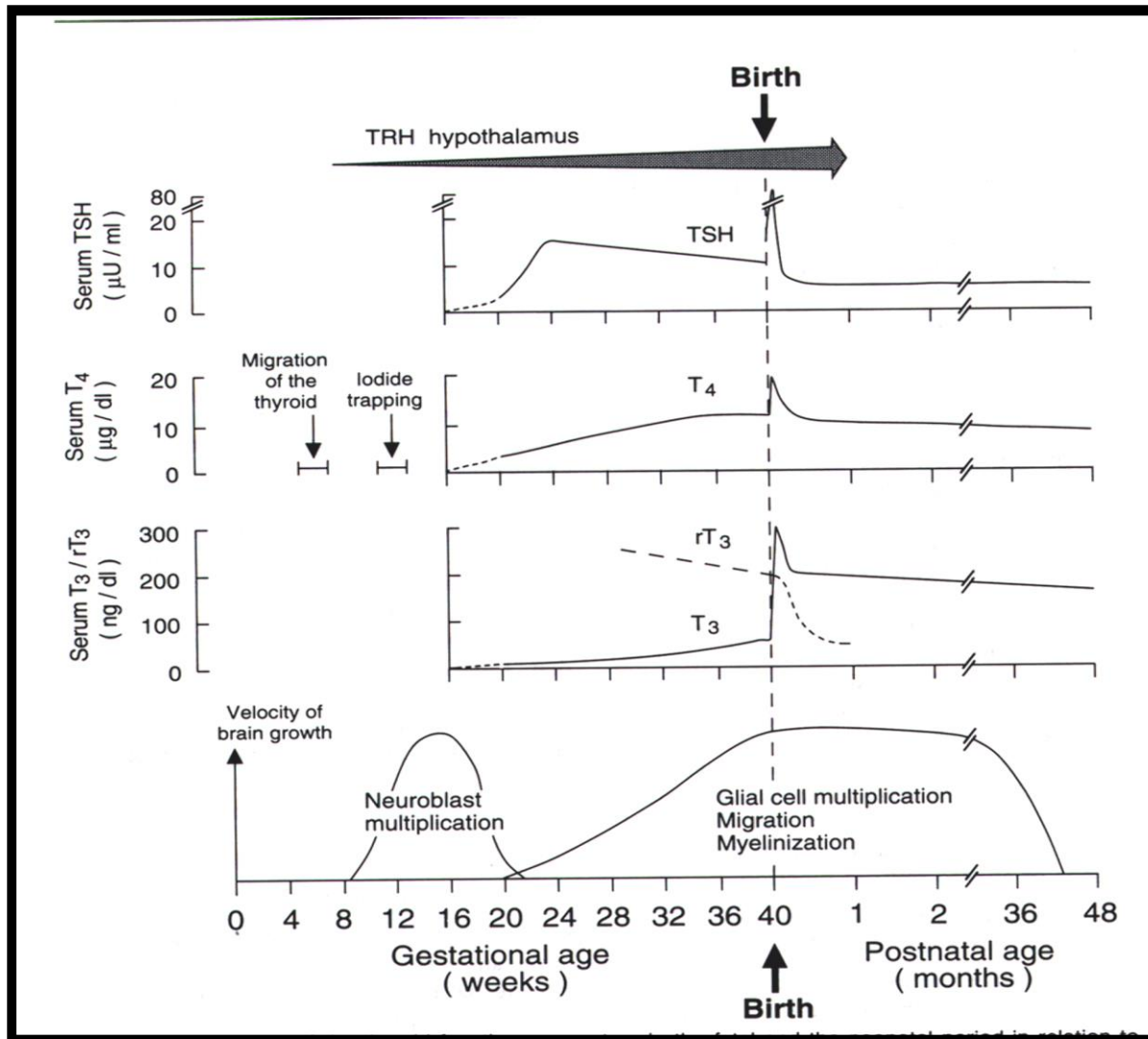
## Cretinismo



# O Hipotireoidismo não tratado

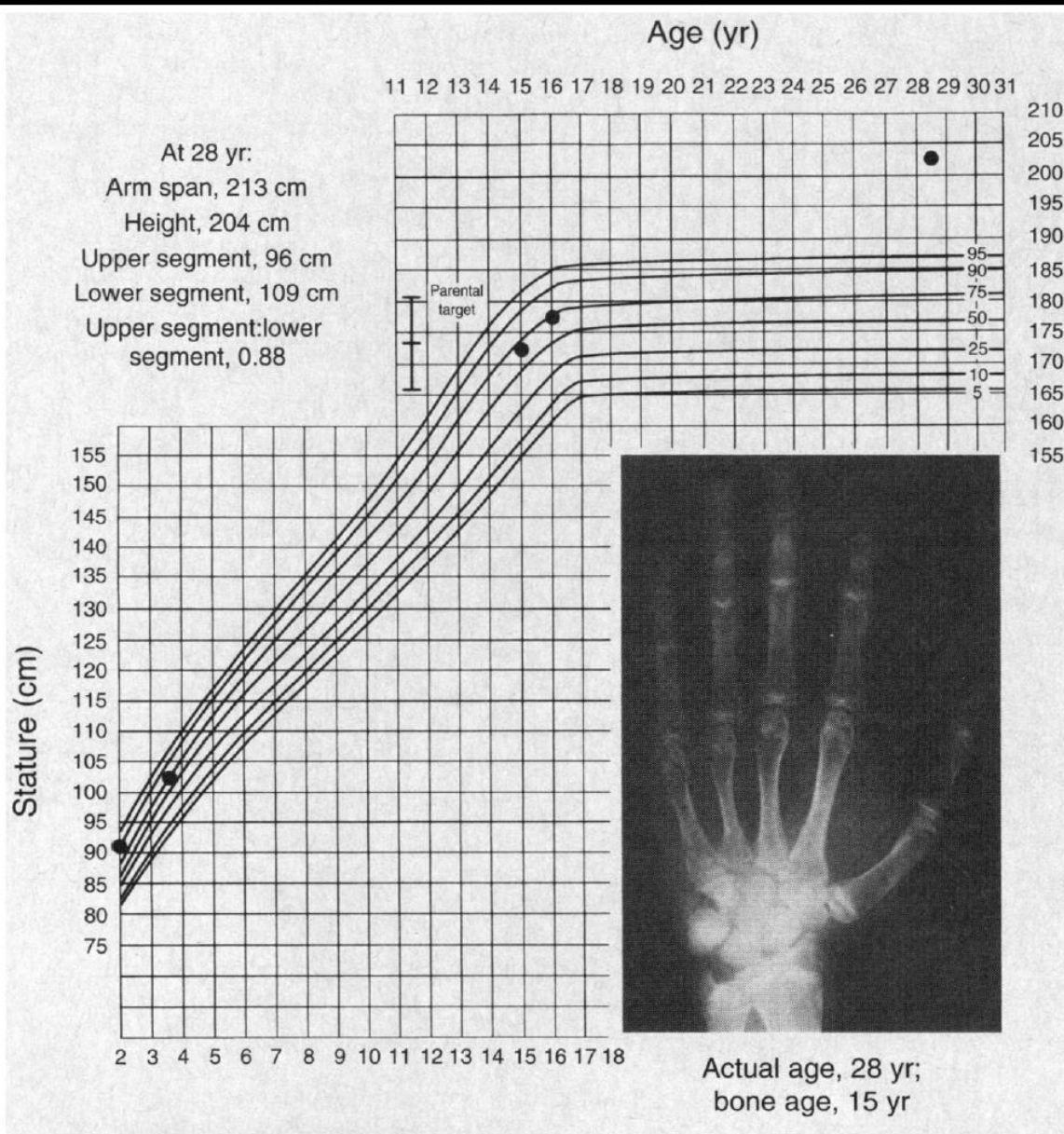


# MATURAÇÃO DA FUNÇÃO TIREOIDIANA NOS PERÍODOS FETAL E NEONATAL





## Caso Clínico



Paciente do sexo masculino, 28 anos, portador de uma mutação gênica que resultou em alterações do crescimento.

Os exames laboratoriais mostraram concentrações plasmáticas normais de andrógenos, mas níveis elevados de estrógenos. Características sexuais secundárias e orientação sexual masculina preservadas.

Analise a curva de crescimento e a radiografia de punho/mãos ao lado e conclua o fenótipo apresentado e onde estava localizada a mutação.