

TIREÓIDE E PARATIREÓIDE

TIREÓIDE

Localização:

Caudalmente à traquéia, na altura do primeiro ou segundo anel traqueal

Composição:

Dois lobos, dispostos em ambos os lados da traquéia e conectadas pelo istmo

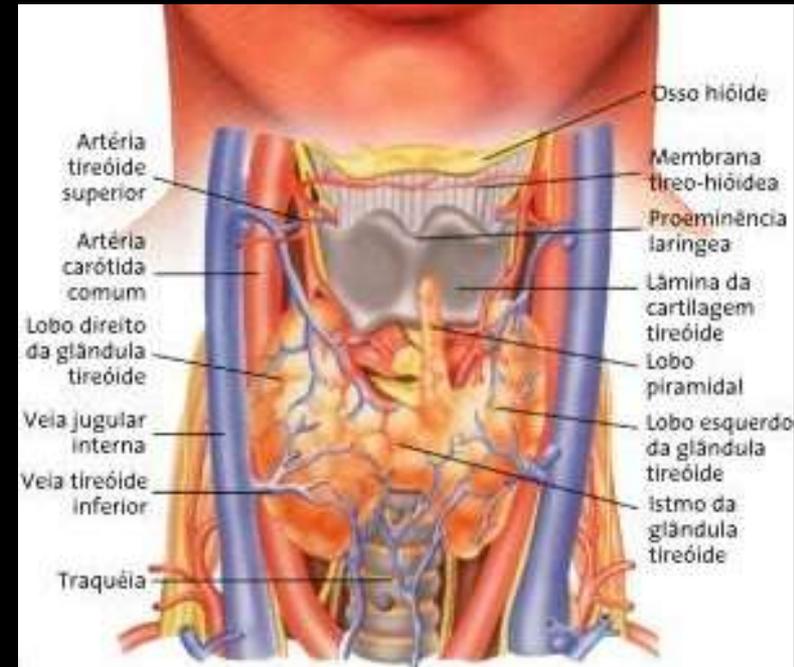
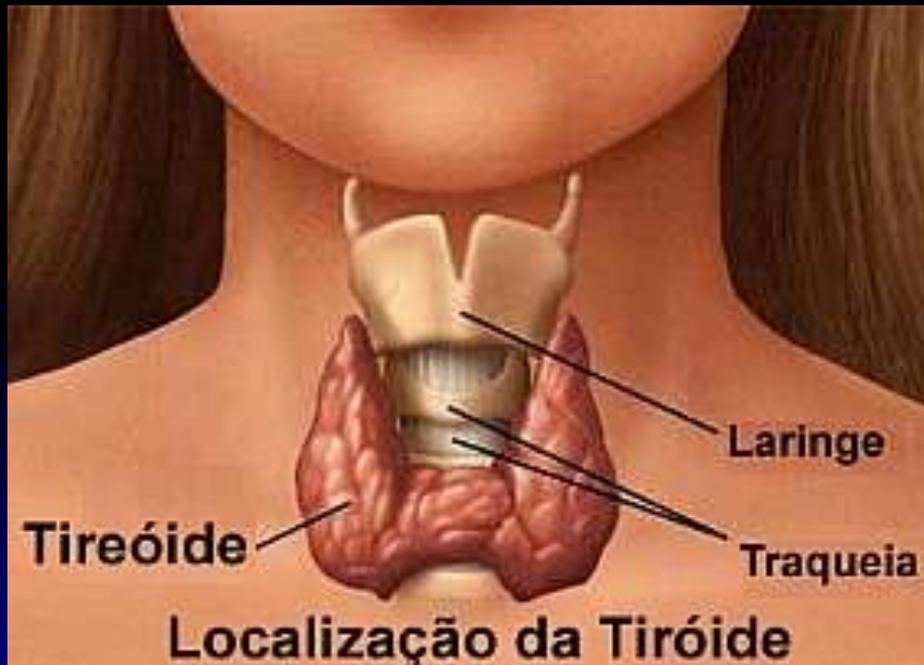
Importância:

Glândula endócrina mais importante para a regulação metabólica

Secreção:

Dois hormônios principais, tiroxina (T_4) e triiodotironina (T_3)

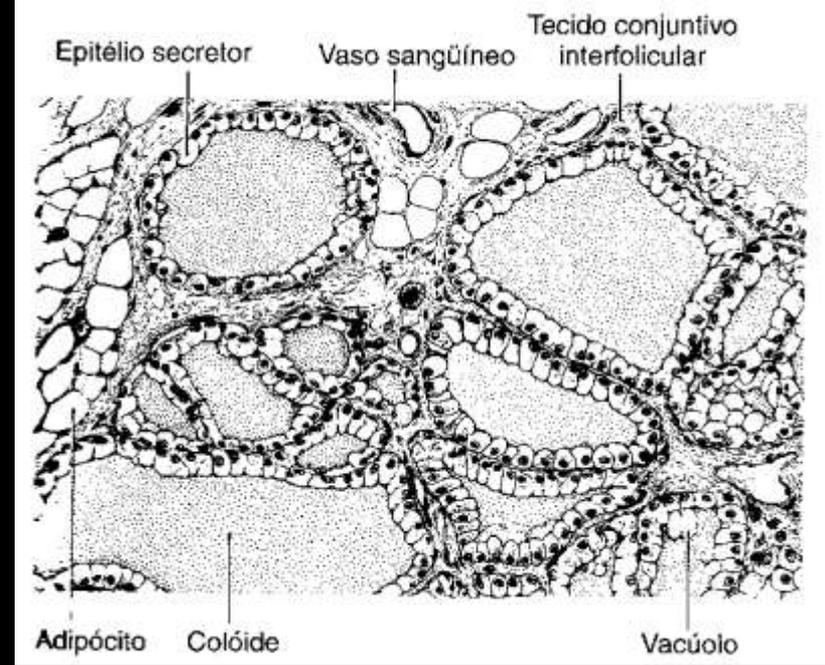
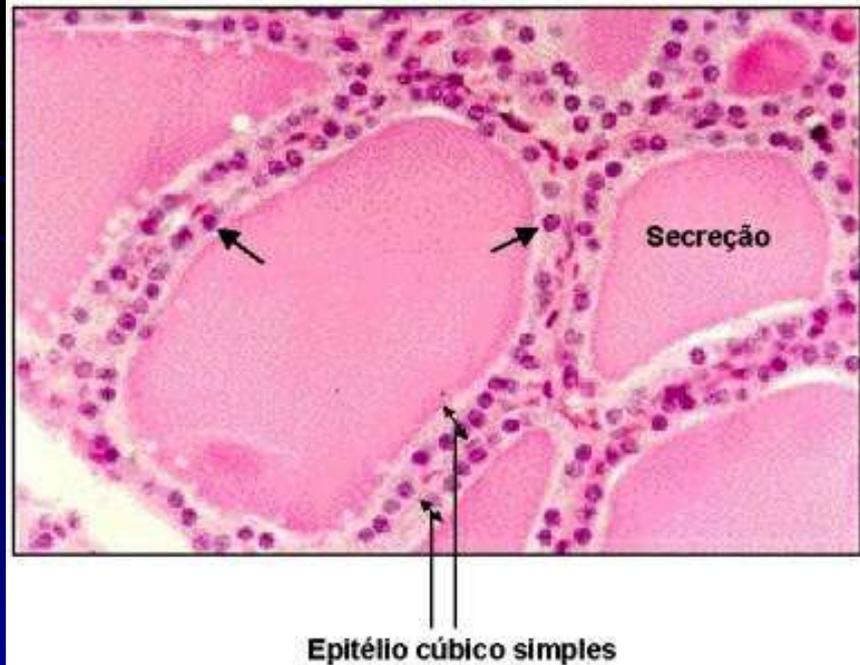
LOCALIZAÇÃO E COMPOSIÇÃO



TIREÓIDE

Histologia:

- ✓ Reservatórios irregulares e arredondados de diferentes tamanhos, preenchido com colóide e revestidos por células foliculares
- ✓ Células parafoliculares ou células C – agrupadas no espaço interfolicular



TIREÓIDE

Célula folicular:

- ✓ Secreta tireoglobulina e iodo para o reservatório coloidal

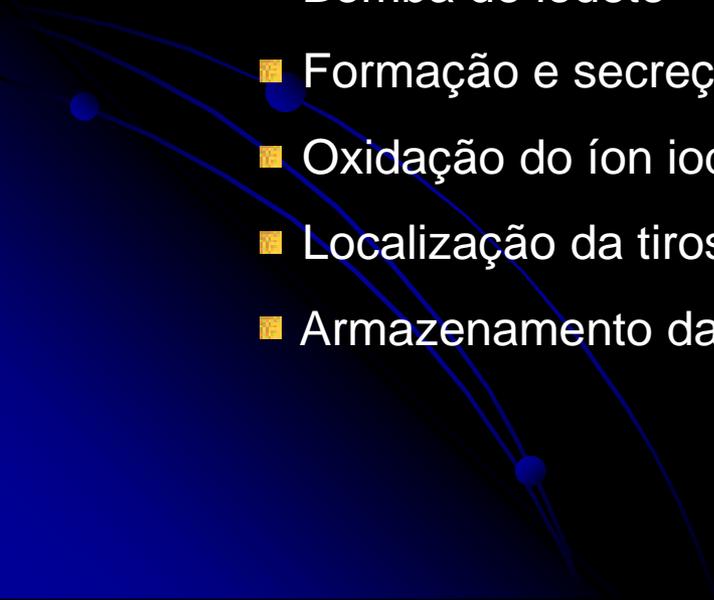
Ex: Glândulas muito ativas – reservatórios pequenos e células foliculares altas

Glândulas pouco ativas – reservatórios distendidos e células achatadas

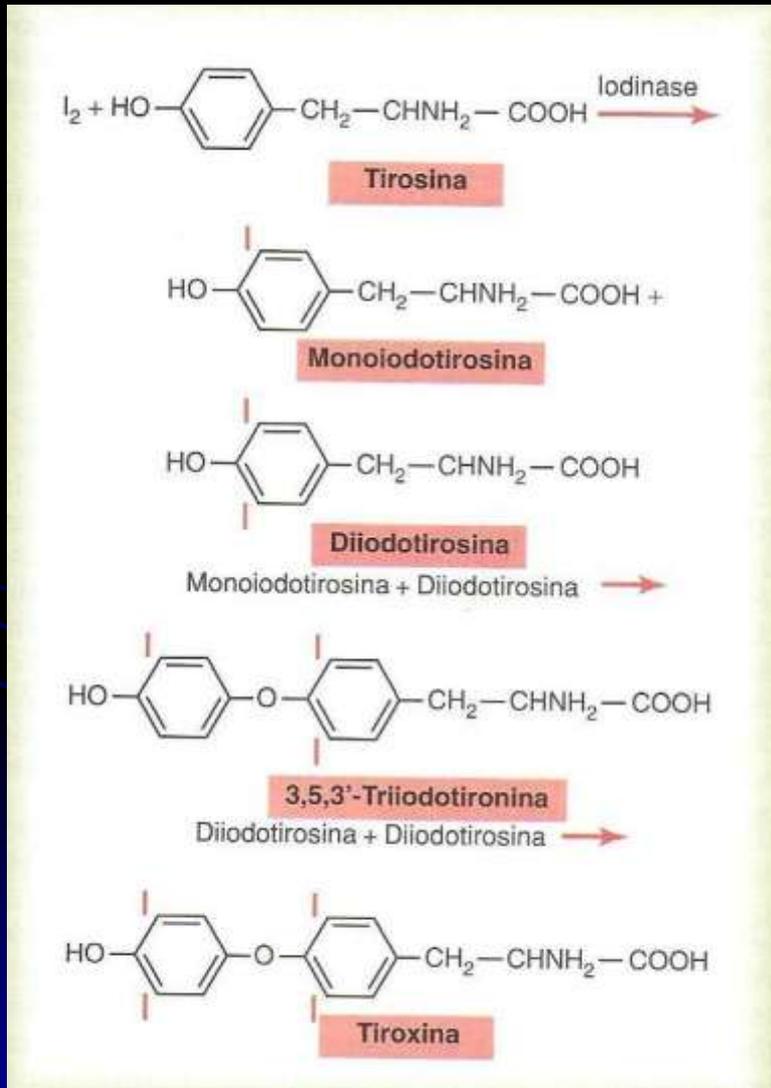
Célula parafolicular:

- ✓ Secreta o hormônio calcitonina e não secreta colóide

SÍNTESE

- ✓ Hormônio ativo armazenado em forma de colóide
 - ✓ Duas moléculas são importantes: tirosina e iodo
 - ✓ Processo de formação:
 - Bomba de iodeto
 - Formação e secreção da tireoglobulina
 - Oxidação do íon iodeto
 - Localização da tirosina e formação dos hormônios tireoideanos
 - Armazenamento da tireoglobulina
- 

SÍNTESE



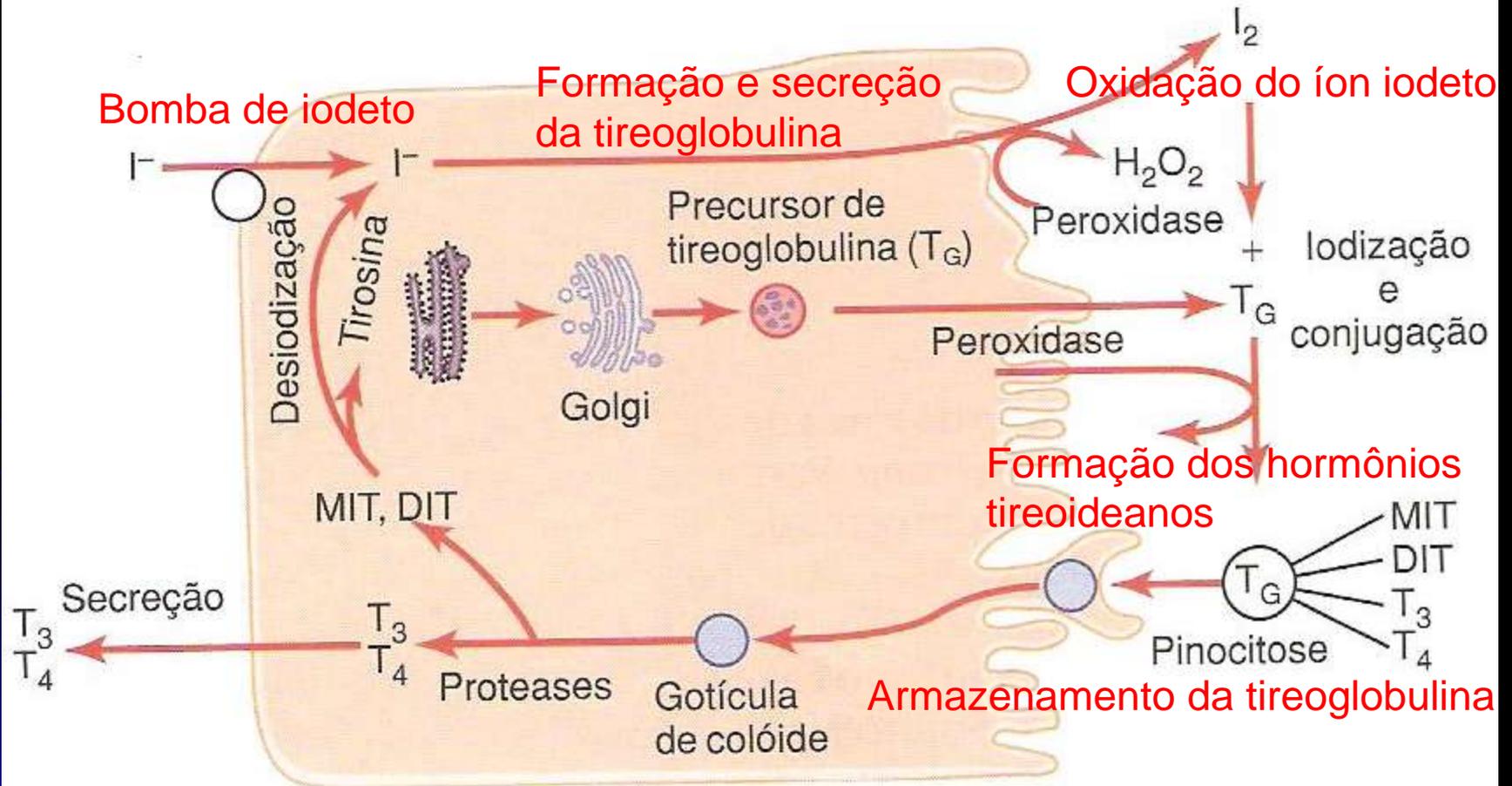
Monoiodotirosina = tirosina + uma molécula de iodeto

Diiodotirosina = tirosina + duas moléculas de iodeto

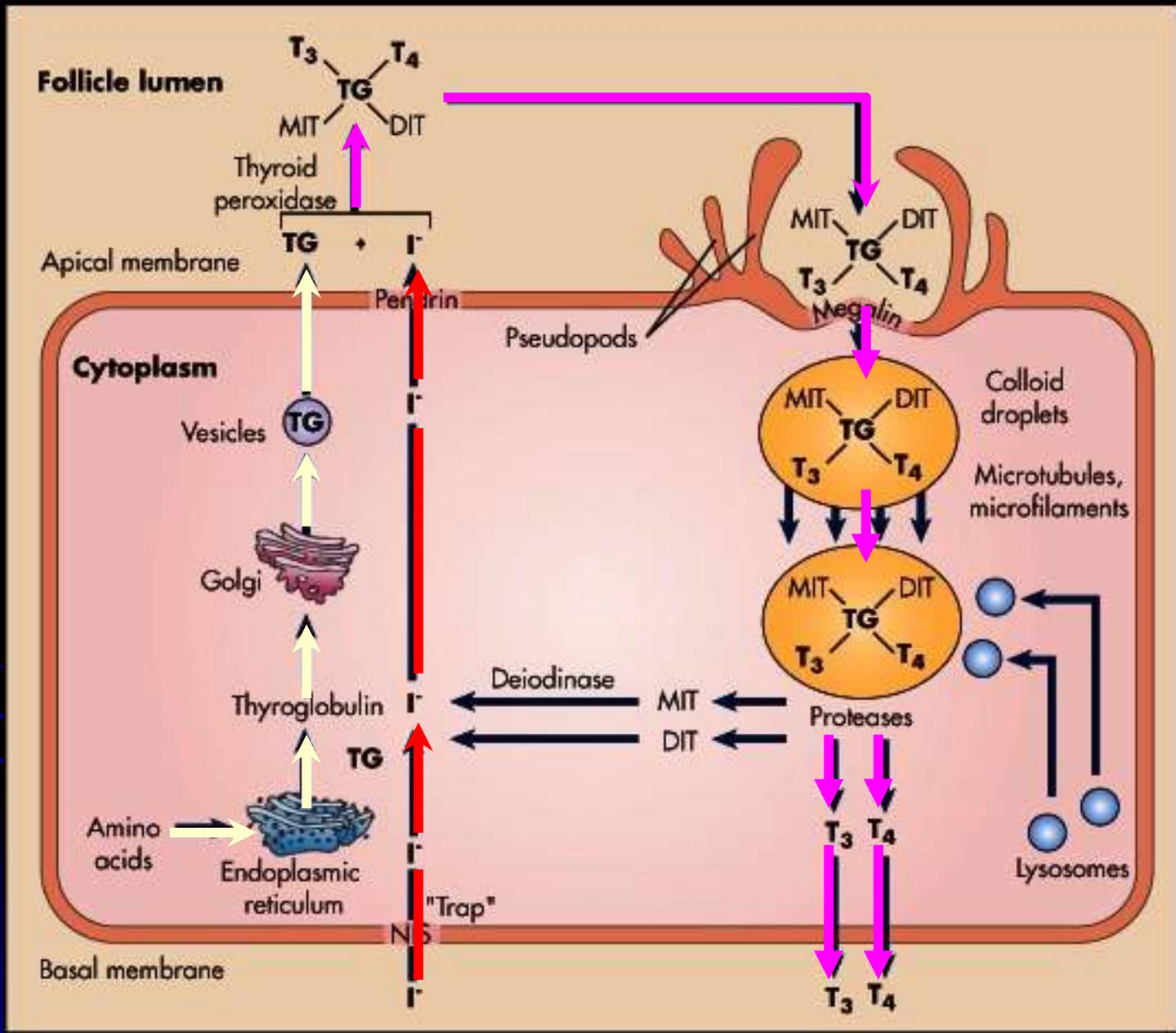
Triiodotironina (T_3) = monoiodotirosina + diiodotirosina

Tetraiodotironina ou Tiroxina (T_4) = diiodotirosina + diiodotirosina

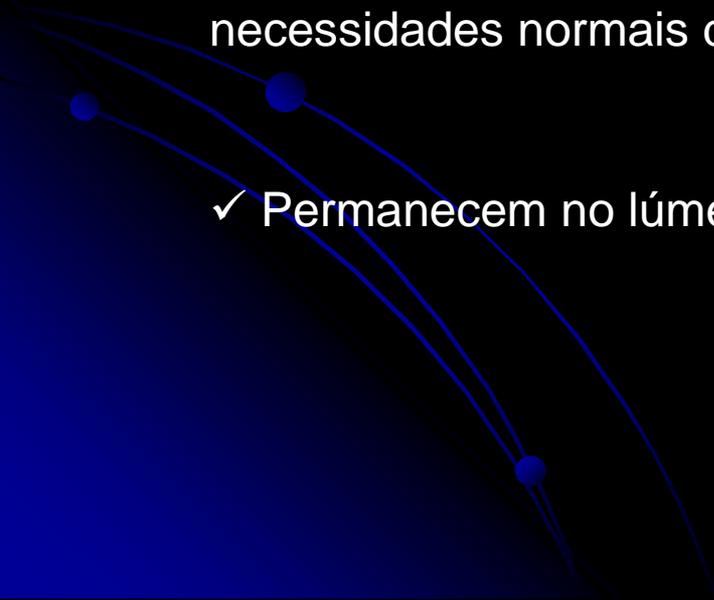
SÍNTESE



Síntese, armazenamento e secreção dos hormônios tireoideanos



ARMAZENAMENTO

- ✓ Armazena grande quantidade de hormônios
 - ✓ Cada molécula de tireoglobulina contém cerca de 30 moléculas de tiroxina e algumas de triiodotironina
 - ✓ São armazenados nos folículos em quantidade suficiente para suprir a necessidades normais de 2 a 3 meses
 - ✓ Permanecem no lúmen acinar extracelular até a sua liberação
- 

LIBERAÇÃO

- ✓ Tireoglobulina deve ser clivada formando T_4 e T_3 (lisossomos - proteases)
- ✓ A maior parte da formação do T_3 ocorre fora da glândula tireóide, pela desiodação do T_4
- ✓ Os tecidos que possuem a maior concentração de enzimas desiodantes são os do fígado e dos rins

Obs: Os músculos produzem relativamente mais T_3

TRANSPORTE

Hormônio lipossolúveis – transportados associados a proteínas plasmáticas (alta afinidade – aproximadamente 99%)

Proteína plasmática mais importante – globulina ligadora de tiroxina (TBG)

TBG – alta afinidade pelo T_4 (Ausência da TBG no gato), porém baixa capacidade

Albumina possui baixa afinidade, mas alta capacidade (alta concentração)

Maior parte T_4 e T_3 permanece ligada as proteínas e pequena parte permanece livre

Ex: Cães – hormônios livre (T_4 pouco menos de 1,0% e T_3 pouco mais de 1%)

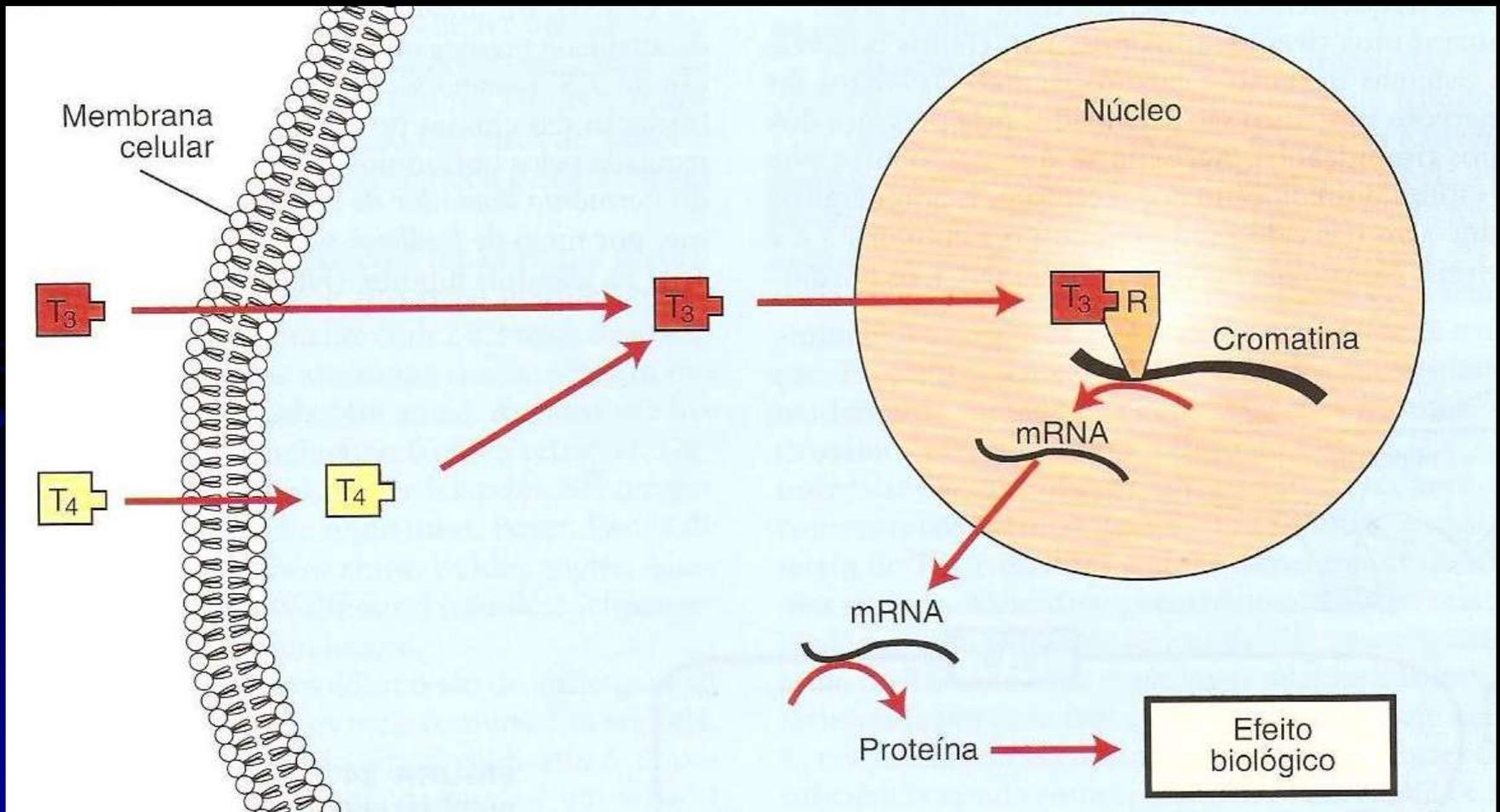
Obs: T_3 e T_4 são liberados lentamente para as células teciduais e possuem longo período de latência e longa duração

VIAS METABÓLICAS

- ✓ Principal forma de metabolismo – remoção do iodo (desiodase)
- ✓ Importante papel dos tecidos renal, hepático e musculatura lisa
- ✓ Outra forma de inativação – conjugação com sulfatos e glicuronídeos
- ✓ Eliminação primariamente na urina
- ✓ Em seres humanos, a meia-vida do T_3 é de 1 dia e do T_4 é de 6 a 7 dias
- ✓ Em contraste, a meia-vida do T_4 em animais é relativamente curta em cães e gatos – menos de 24 horas

MECANISMO DE AÇÃO

O efeito geral consiste em ativar a transcrição nuclear de um grande número de genes (aumento da atividade funcional)



EFEITOS FISIOLÓGICOS GERAIS

1. Aumento da transcrição de um grande número de genes
2. Aumento da atividade metabólica celular (aumenta o número e a atividade das mitocôndrias e o transporte de íons através das membranas)

3. Efeito sobre o crescimento

Obs: Importante no crescimento e desenvolvimento do cérebro durante a vida fetal e pós-natal

EFEITOS FISIOLÓGICOS ESPECÍFICOS

1. Estímulo do metabolismo de carboidratos
2. Estímulo do metabolismo de lipídios
3. Efeito sobre os lipídios plasmáticos e hepáticos
4. Necessidade aumentada de vitaminas
5. Aumento da taxa metabólica basal
6. Redução do peso corporal
7. Aumento do fluxo sanguíneo e débito cardíaco
8. Aumento da frequência cardíaca
9. Aumento da força de contração cardíaca
10. Pressão arterial normal
11. Aumento da respiração
12. Aumento da motilidade gastrointestinal
13. Efeitos Excitatório do SNC

EFEITOS FISIOLÓGICOS ESPECÍFICOS

1. Estímulo do metabolismo de carboidratos

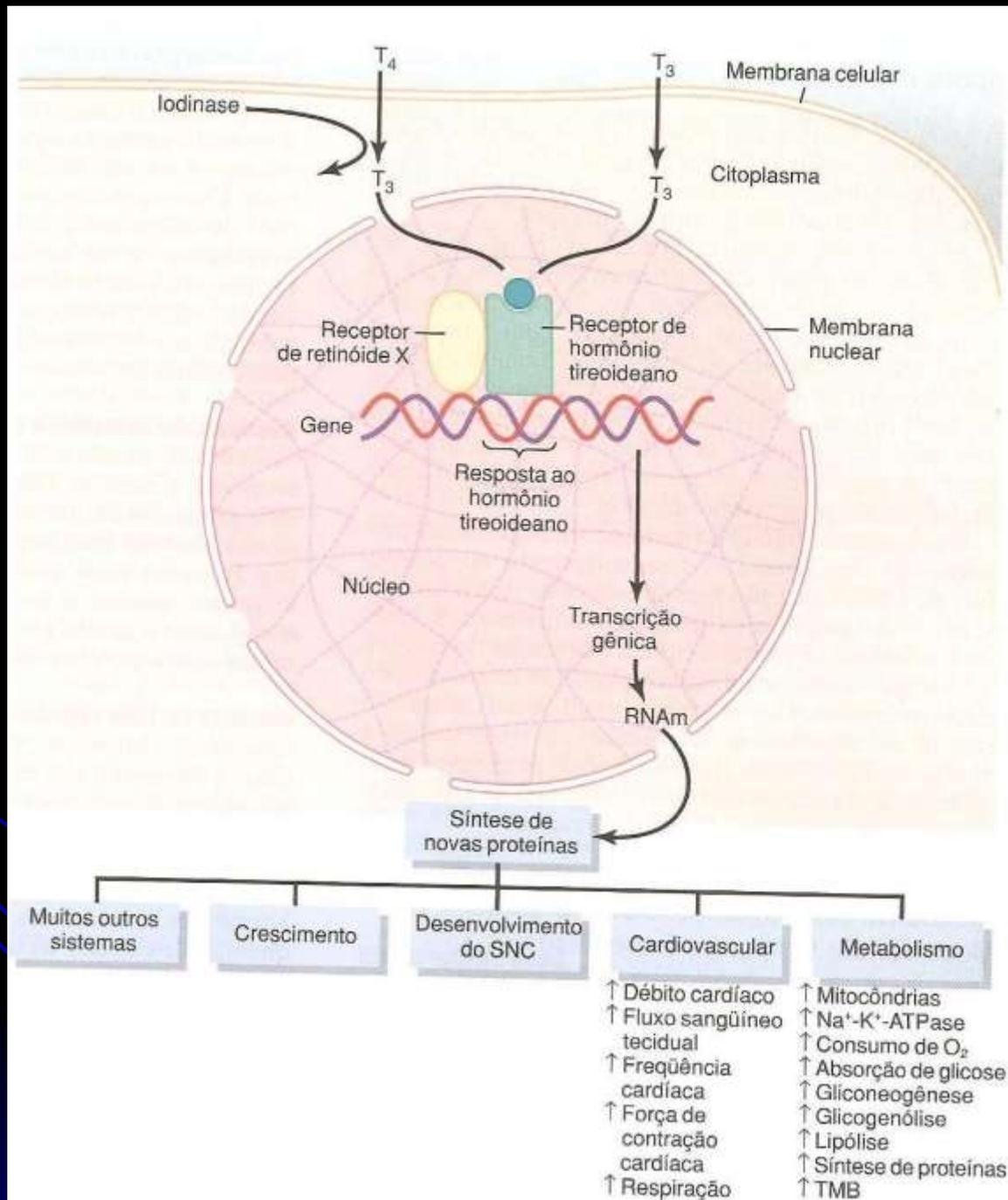
- ✓ Promove a captação rápida de glicose pela célula
- ✓ Aumenta: glicólise, gliconeogênese, taxa de absorção do TGI e secreção da insulina

2. Estímulo do metabolismo de lipídios

- ✓ Aumento da mobilização de lipídios do tecido adiposo
- ✓ Reduz acúmulo de gordura
- ✓ Aumenta a concentração de ácidos graxos livres

3. Efeito sobre os lipídios plasmáticos e hepáticos

- ✓ Reduz as concentrações de colesterol, fosfolípidos e triglicerídios



REGULAÇÃO DA SECREÇÃO

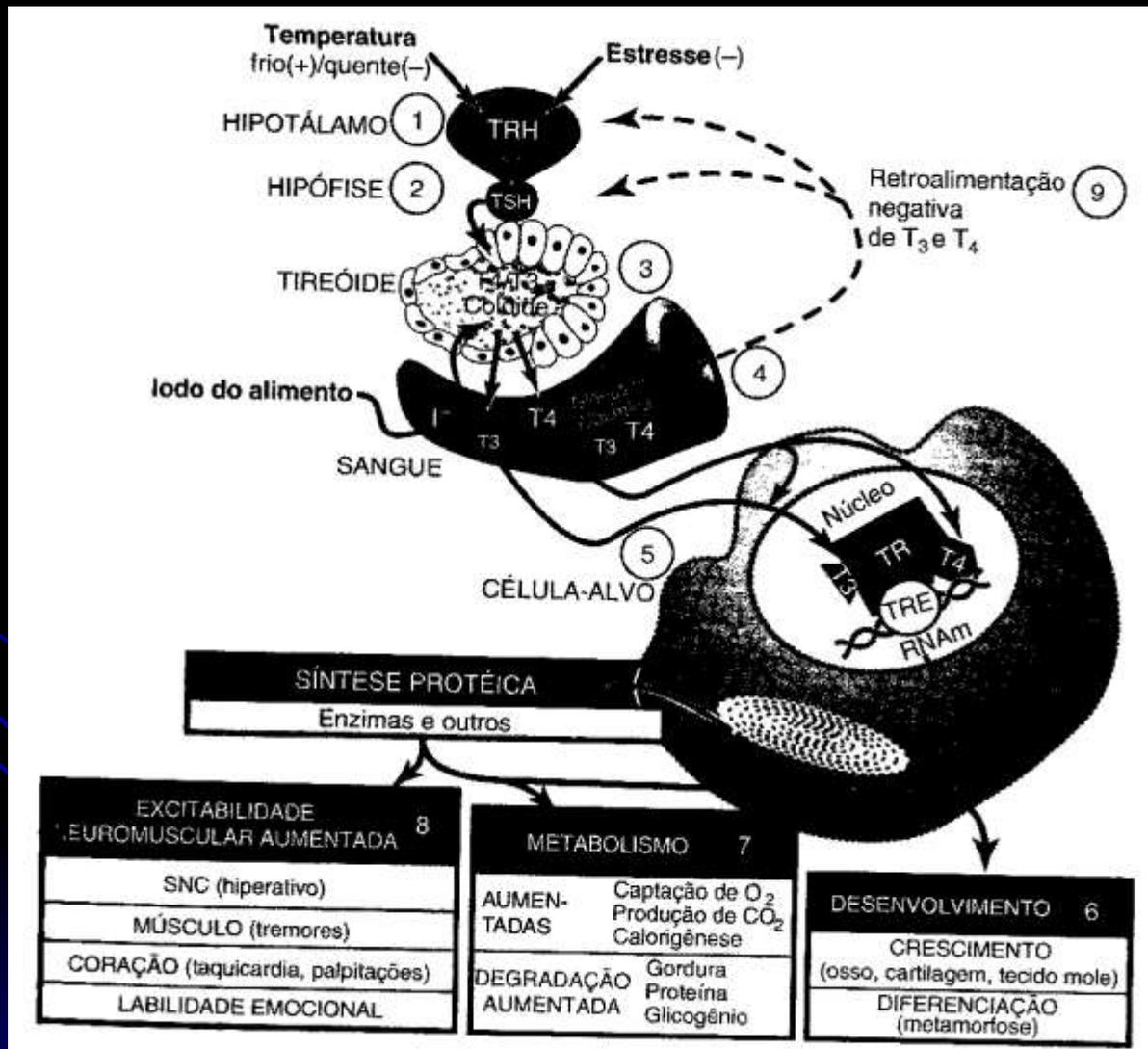
TRH – hormônio tripeptídeo secretado por neurônios localizados na eminência média e na área para ventricular (hipotálamo)

Função: Estimula secreção de TSH e conseqüentemente de T_4 e T_3

TSH – secretado por tireotropos na hipófise sob a estimulação do TRH

Função: Secreção de T_4 e T_3

REGULAÇÃO DA SECREÇÃO



DOENÇAS DA TIREÓIDE

Hipotireoidismo

Hipertireoidismo

Obs: Bócio – Aumento da glândula tireóide pela incapacidade de secretar quantidades adequadas de hormônios tireoideanos



HIPOTIREOIDISMO

- ✓ Mais frequente nos cães
- ✓ Etiologia mais comum: tiroidite linfocítica
- ✓ Existem raças com predisposição
- ✓ Sinais clínicos:

1. Letargia e obesidade são as mais comuns

2. Problemas dermatológicos – alopecia simétrica do tronco ou da ponta da cauda, pele frequentemente espessa, pêlos ressecados e sem brilho

HIPERTIREOIDISMO

3. Sinais cardiovasculares: bradicardia, redução na contratilidade e arterioesclerose
4. Sinais neuromusculares: miopatias e mega-esôfago
5. Sinais neurológicos: paralisia unilateral ou bilateral do nervo facial, doença vestibular e distúrbios dos neurônios motores inferiores

Diagnóstico:

Baseado na mensuração das concentrações séricas de T3 e T4, concentrações séricas de T3 e T4 livres, níveis sérico de TSH e/ou testes de função (administração de TSH e TRH)

HIPERTIREOIDISMO

- ✓ Endocrinopatia mais comum em gatos
- ✓ Etiologia: hiperplasia adenomatosa
- ✓ Predisposição : gatos de meia-idade a idosos, não há predisposição racial ou de sexo
- ✓ Sinais clínicos:
 1. Polifagia
 2. Perda de peso
 3. Polidipsia
 4. Poliúria
 5. Ativação do sistema nervoso simpático – hiperatividade, taquicardia, midríase e alterações comportamentais

Obs: Hipertireoidismo prolongado – cardiomiopatia hipertrófica, insuficiência cardíaca e caquexia

Diagnóstico: Mensuração de T_4 livre – devem ser interpretadas considerando a T_4 total

HIPERTIREOIDISMO



VISÃO GERAL DA REGULAÇÃO DO CÁLCIO E FOSFATO

CONCENTRAÇÃO EXTRACELULAR DO CÁLCIO IÔNICO

```
graph TD; A[CONCENTRAÇÃO EXTRACELULAR DO CÁLCIO IÔNICO] --> B[ABSORÇÃO INTESTINAL]; A --> C[EXCREÇÃO RENAL]; A --> D[CAPTAÇÃO E LIBERAÇÃO ÓSSEA];
```

ABSORÇÃO INTESTINAL

EXCREÇÃO RENAL

CAPTAÇÃO E LIBERAÇÃO ÓSSEA

PARATIREÓIDE

Composição e Localização:

A maioria dos animais domésticos possui quatro pares, localizados nos pólos do dois lobos da glândula tireóide

Importância:

Principal órgão envolvido no controle do metabolismo de cálcio e fósforo

Histologia:

Células principais – processo ativo de secreção

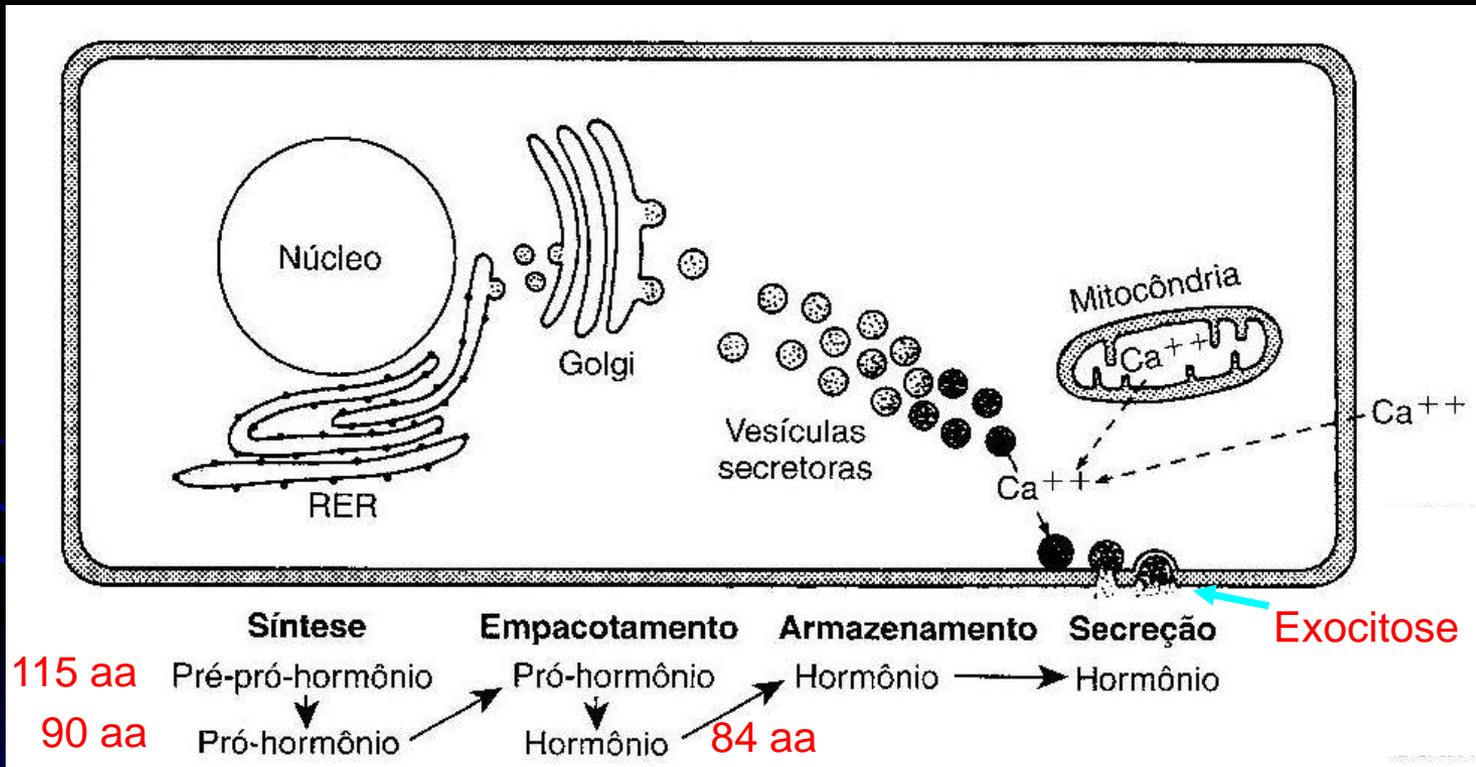
Células oxifílicas – inativas ou degeneradas

Secreção:

Hormônio protéico denominado paratormônio (PTH)

PARATORMÔNIO

Síntese:



Rapidamente metabolizado pelo fígado e pelos rins – meia-vida curta (5 a 10 min)

PARATORMÔNIO

Efeito:

- ✓ Elevar a concentração de cálcio e reduzir a de fosfato nos líquidos extracelulares
- ✓ Atua diretamente no metabolismo ósseo e renal de cálcio e indiretamente no metabolismo GI do cálcio
- ✓ No osso, a transferência do cálcio através da membrana pelo aumento da atividade osteoclástica e inibição osteoblástica (liberação de cálcio e fosfato)
- ✓ Nos rins, aumenta a absorção de cálcio pelo TCP e reduz a reabsorção do fosfato, e ativa a vitamina D

PARATORMÔNIO

Regulação:

- ✓ Através das concentrações de cálcio livre (ionizado) no sangue

Ex: Reduções dos níveis de cálcio → Estimulam o PTH

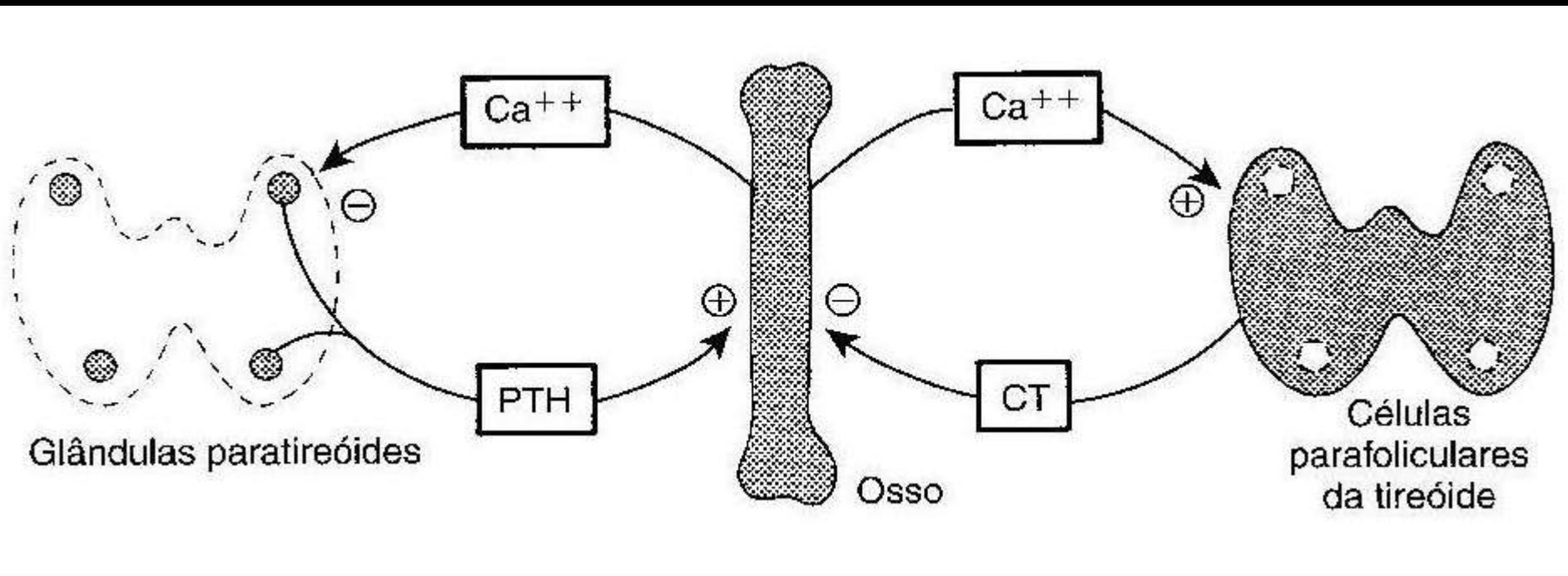
Aumento dos níveis de cálcio → Inibem o PTH

- ✓ Epinefrina estimula a secreção (receptores β -adrenérgicos)
- ✓ Magnésio influencia similarmente ao cálcio, mas em menor impacto
- ✓ Sono afeta a secreção

CALCITONINA

- ✓ Produzida pelas células da glândula tireóide – células parafoliculares
- ✓ Hormônio peptídeo
- ✓ Reduz a concentração plasmática do cálcio e fosfato (efeito oposto ao paratormônio)
- ✓ Efeito principalmente sobre os ossos
- ✓ Reduz a atividade GI
- ✓ Aumenta a excreção renal de cálcio e fósforo
- ✓ Controle de secreção é realizada pelo cálcio

Obs: Hormônios GI (**gastrina**, colecistocinina, secretina e glucagon estimulam a secreção)



VITAMINA D

Importante:

Na absorção de cálcio no intestino

Química:

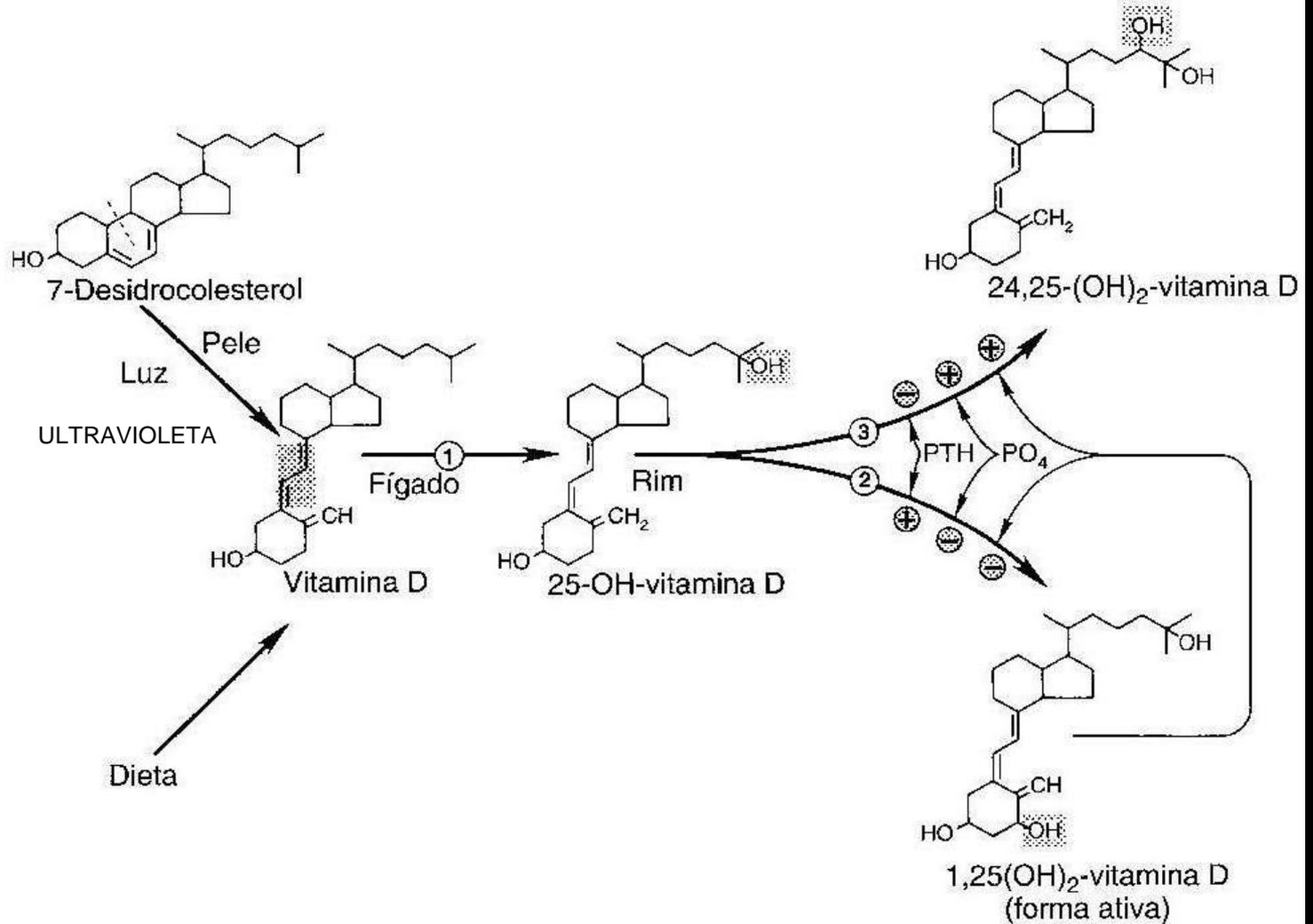
Similar a um esteróide

Local de síntese:

Toda vitamina D é produzida na pele



SÍNTESE



EFEITO

- ✓ Aumento da absorção do cálcio do TGI
- ✓ Estimula a síntese protéica nas células mucosas
- ✓ Atua nos ossos, promovendo a movimentação de íons de cálcio do osso para o líquido extracelular e a reabsorção óssea
- ✓ Aumenta os efeitos do PTH no metabolismo ósseo

Regulação: Realizado pelo PTH e pelo fosfato



BOM FERIADO!!!!