

# **O sistema urinário. Os rins. Estruturas acessórias.**

Prof. Valdair Muglia

**Aula N47**

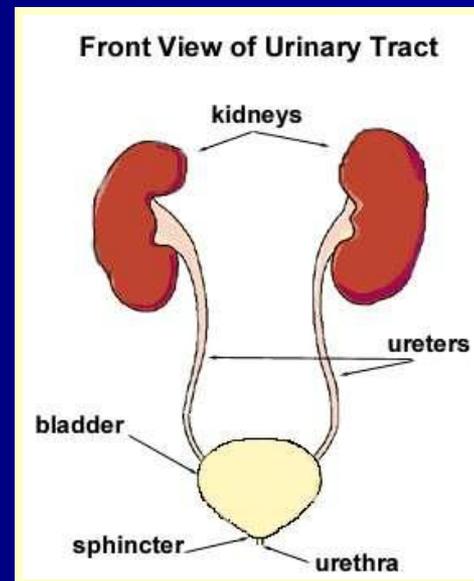
# Sistema urinário

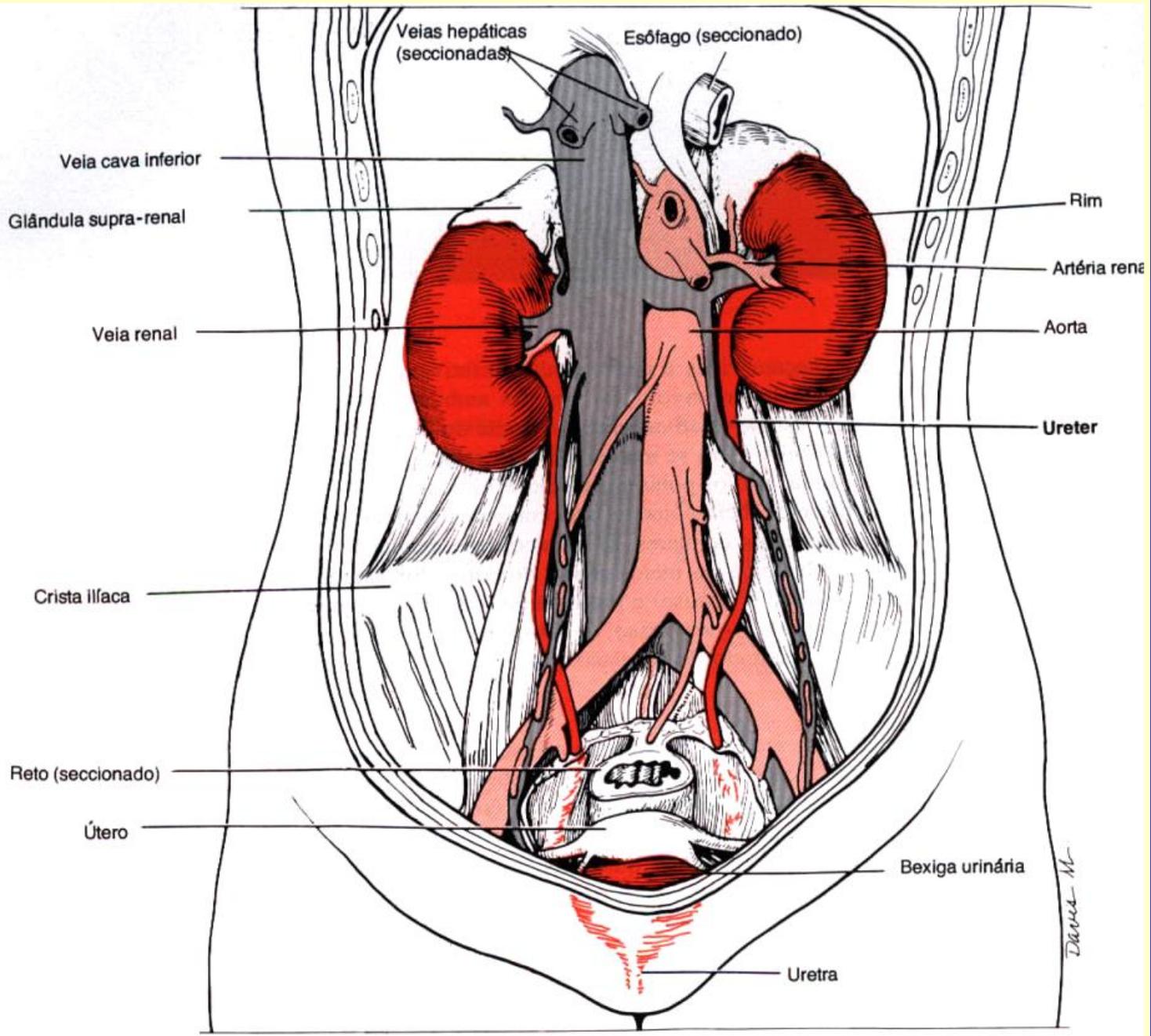
## ■ FUNÇÃO:

- Regular a composição e a concentração dos fluidos extracelulares = mantém a homeostase

## ■ Componentes:

- Rins
- Ureteres
- Bexiga
- Uretra

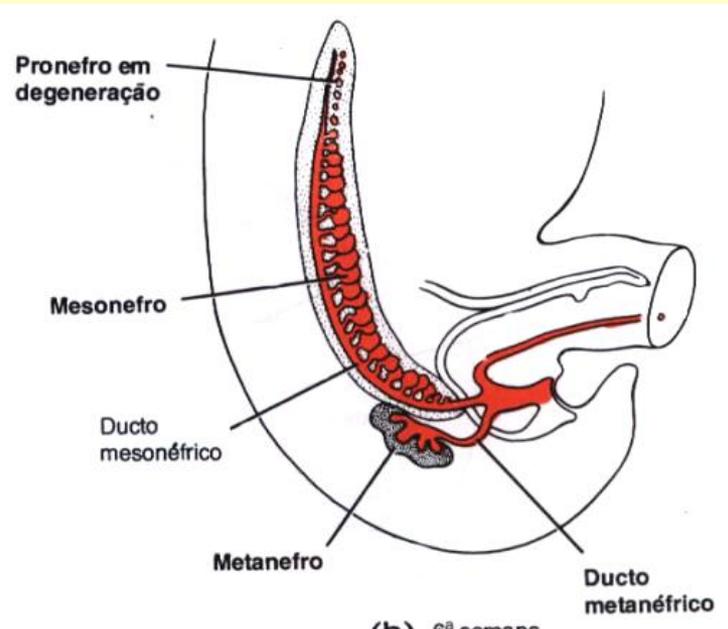




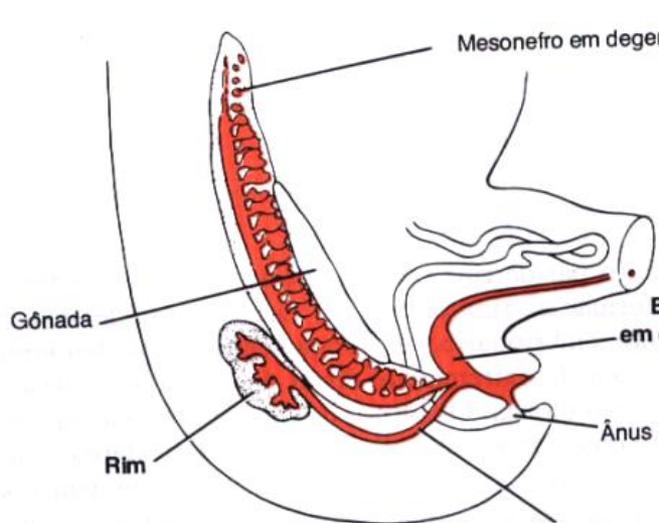
David M.



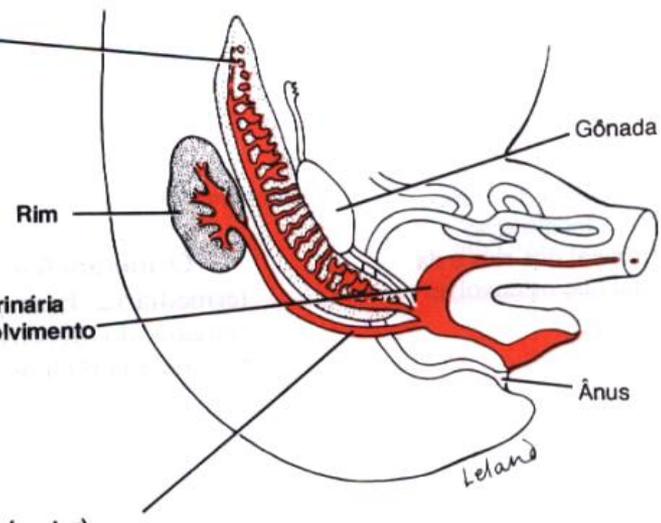
(a) 5ª semana



(b) 6ª semana

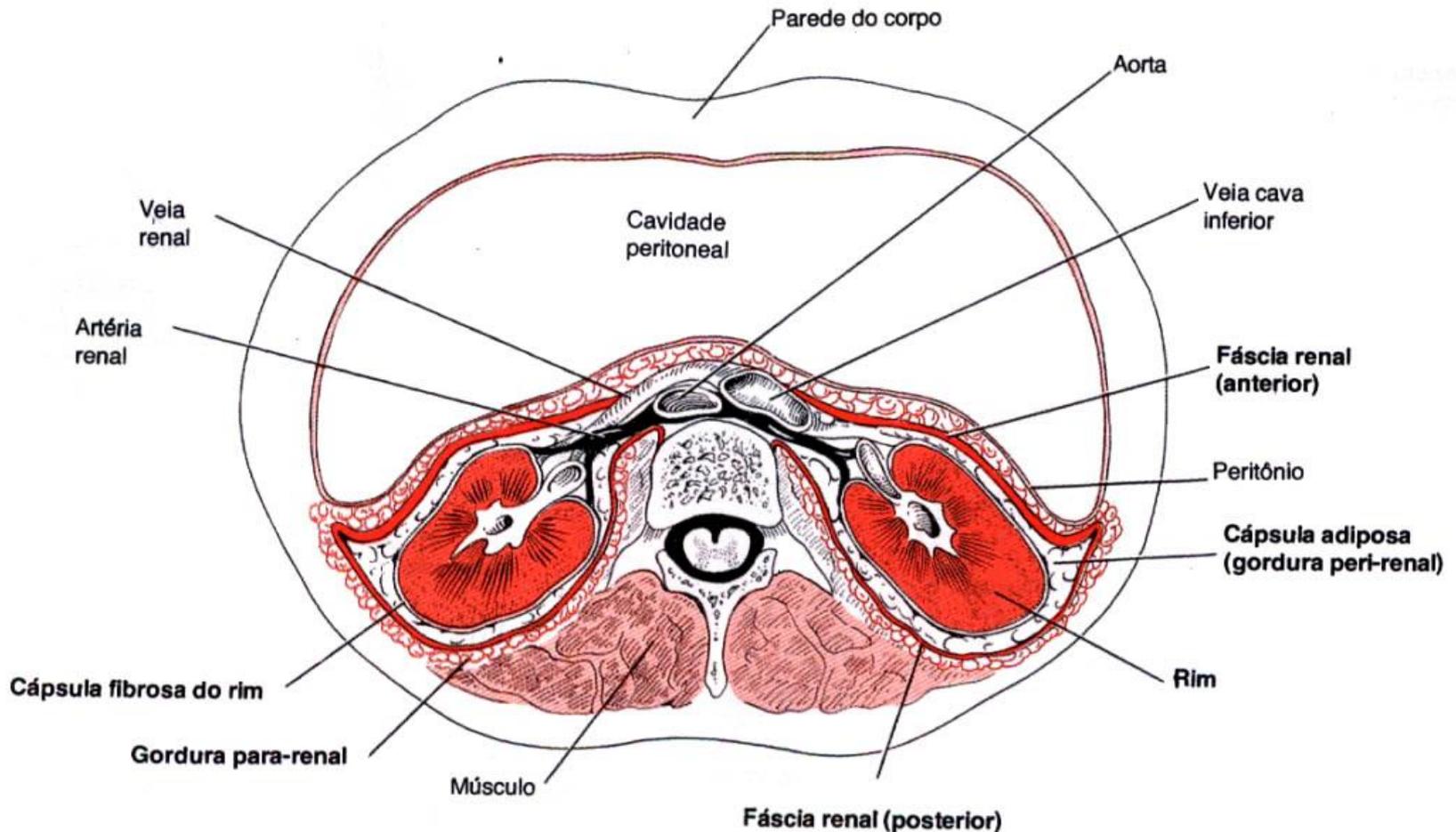


(c) Sétima semana



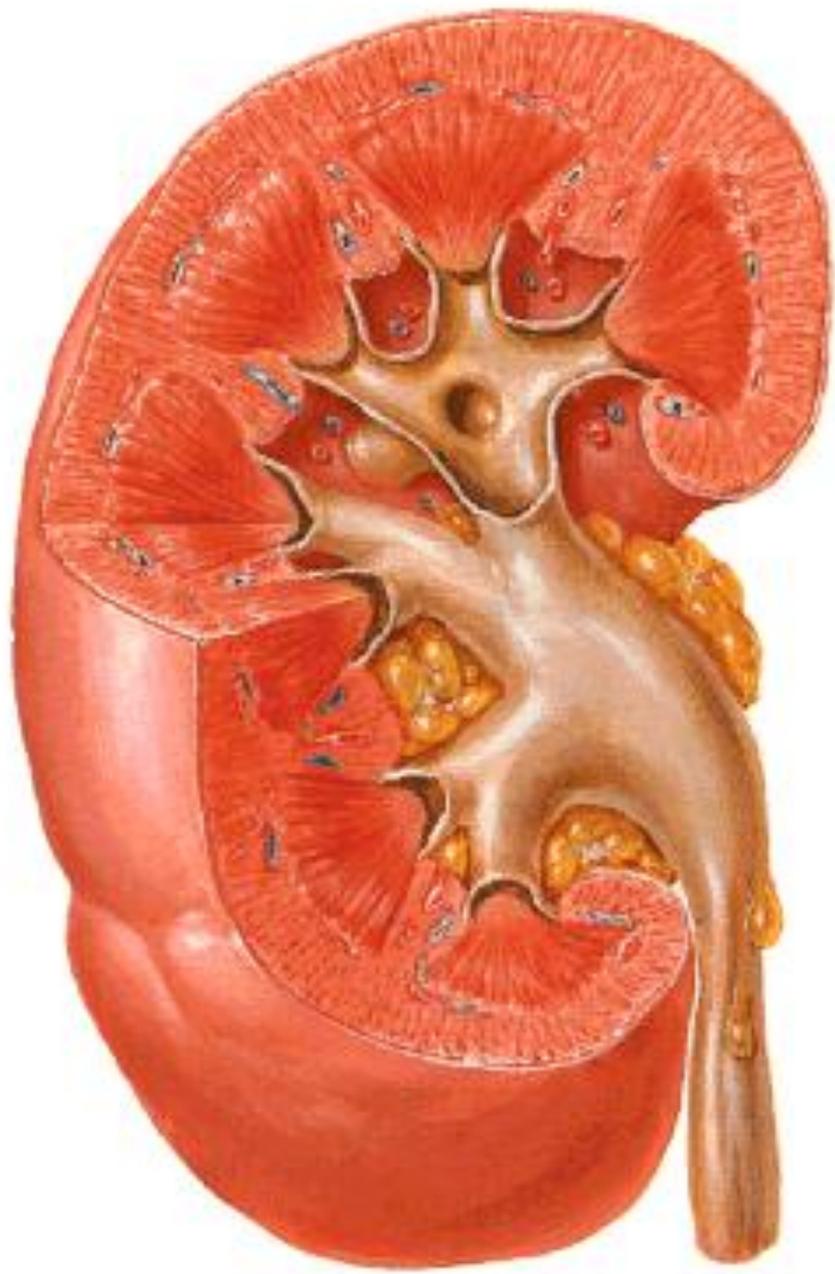
(d) Oitava semana

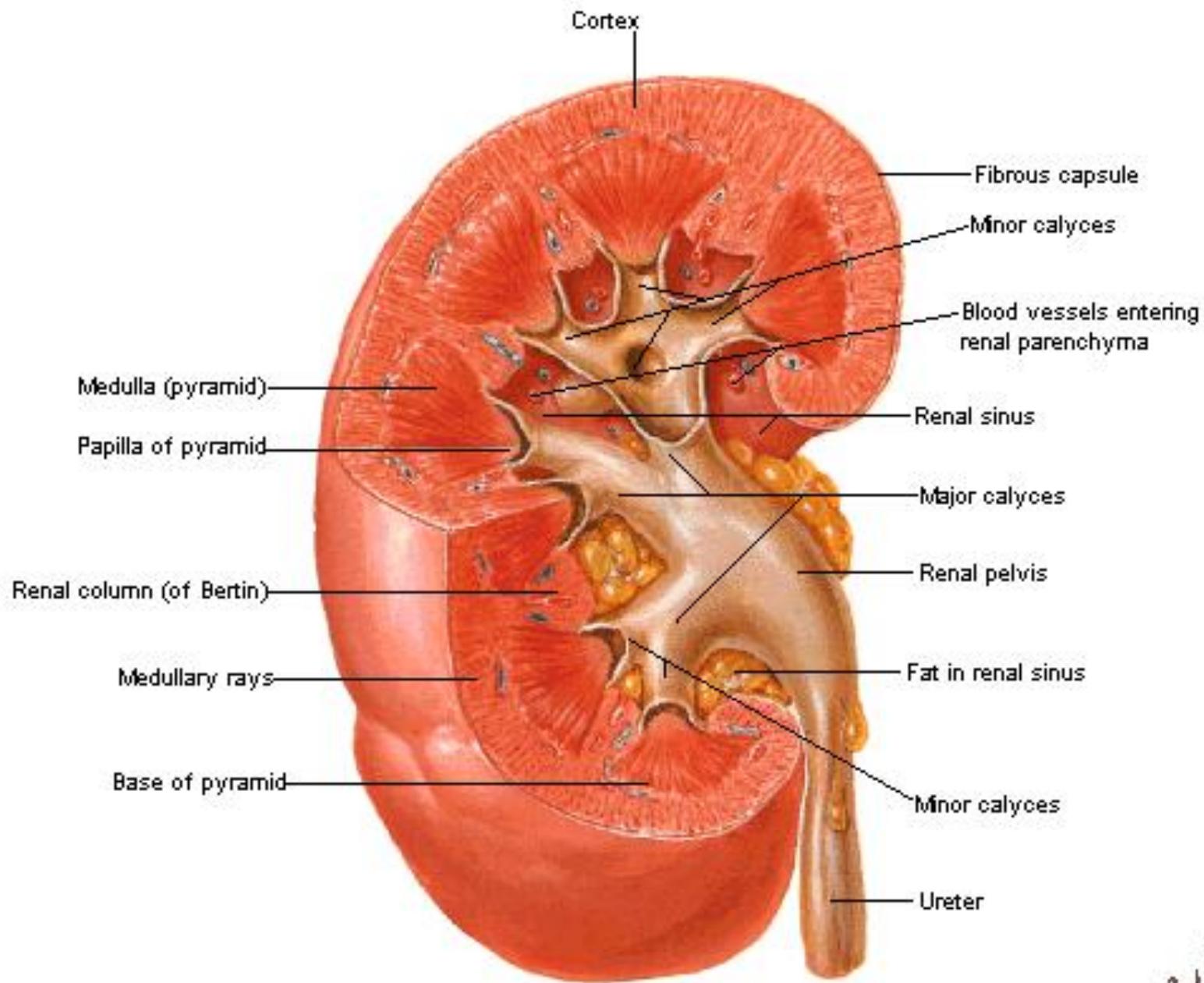
# Posição dos rins - retroperitônio

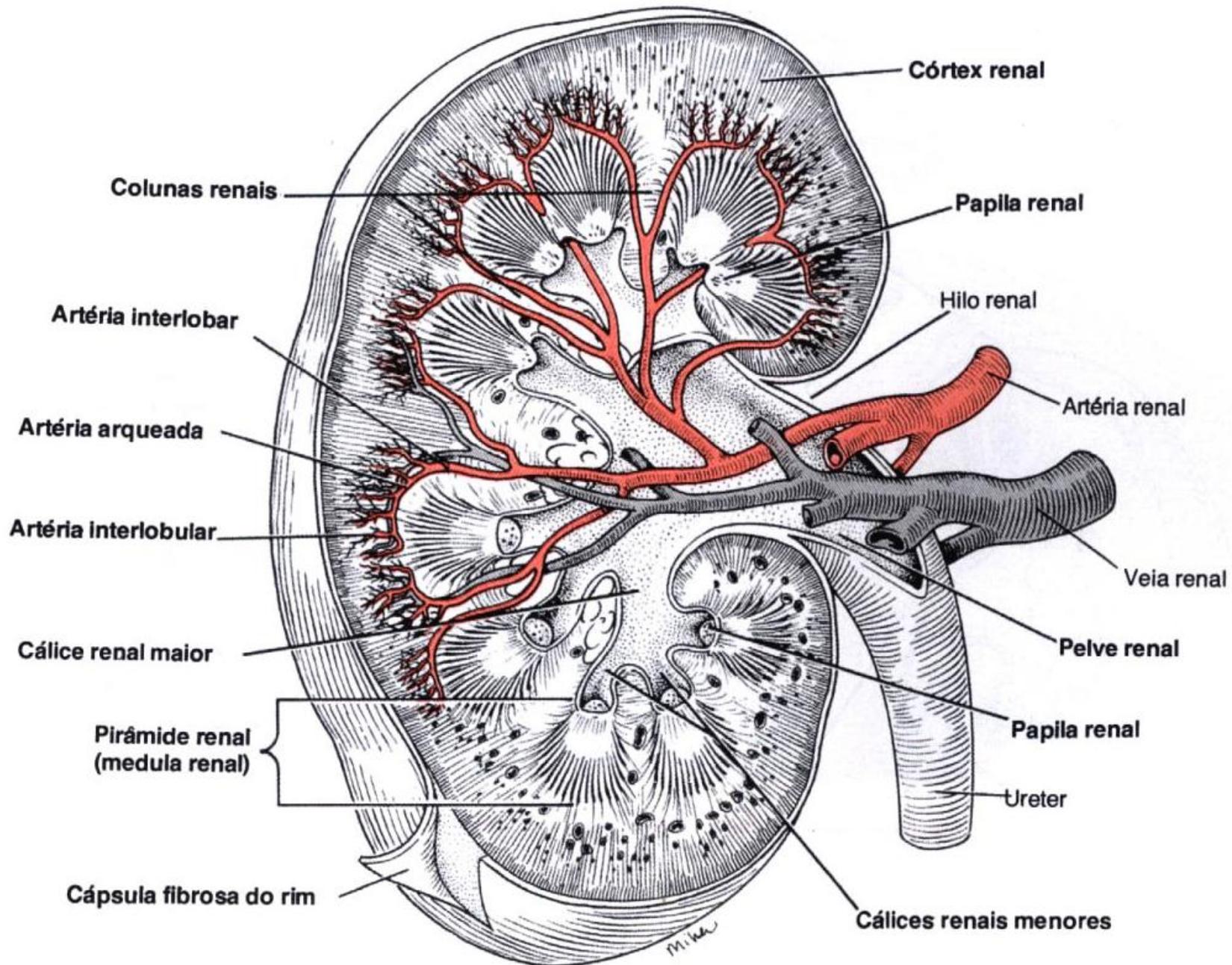


# Anatomia dos rins

- Camadas de revestimento dos rins:
  - Cápsula renal
  - Cápsula adiposa – gordura peri-renal
  - Fáscia renal
- Estrutura externa:
  - Hilo renal
- Estrutura interna do rim:
  - Córtex:
    - Camada externa; forma as colunas renais que se projetam em direção à medula
  - Medula:
    - Formada pelas pirâmides renais
  - Pelve renal:
    - Extremidade superior dilatada do ureter, formada pela união dos cálices maiores

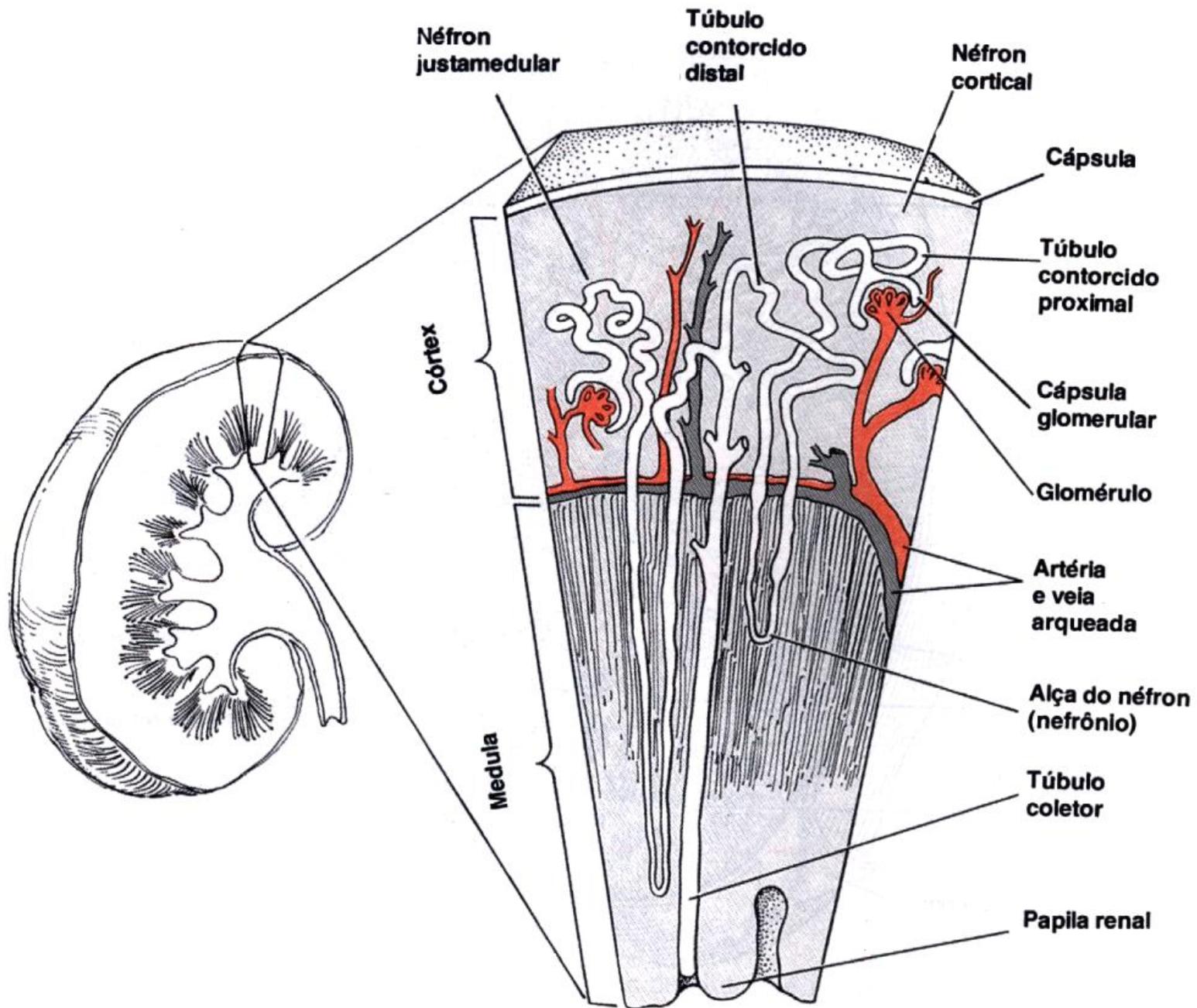






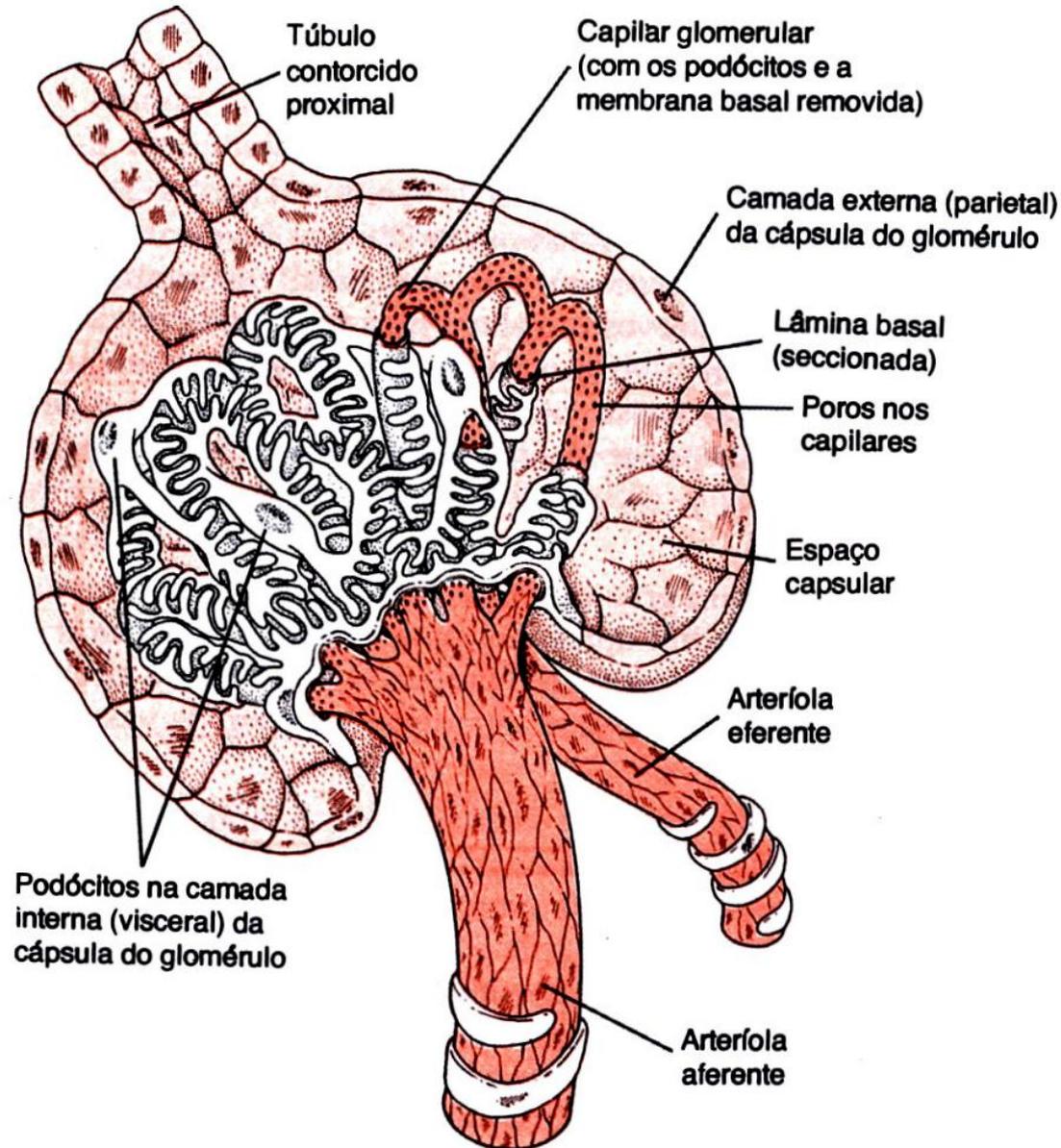
# Unidade Funcional Néfron

- Glomérulos
- Túbulos renais



# Néfron

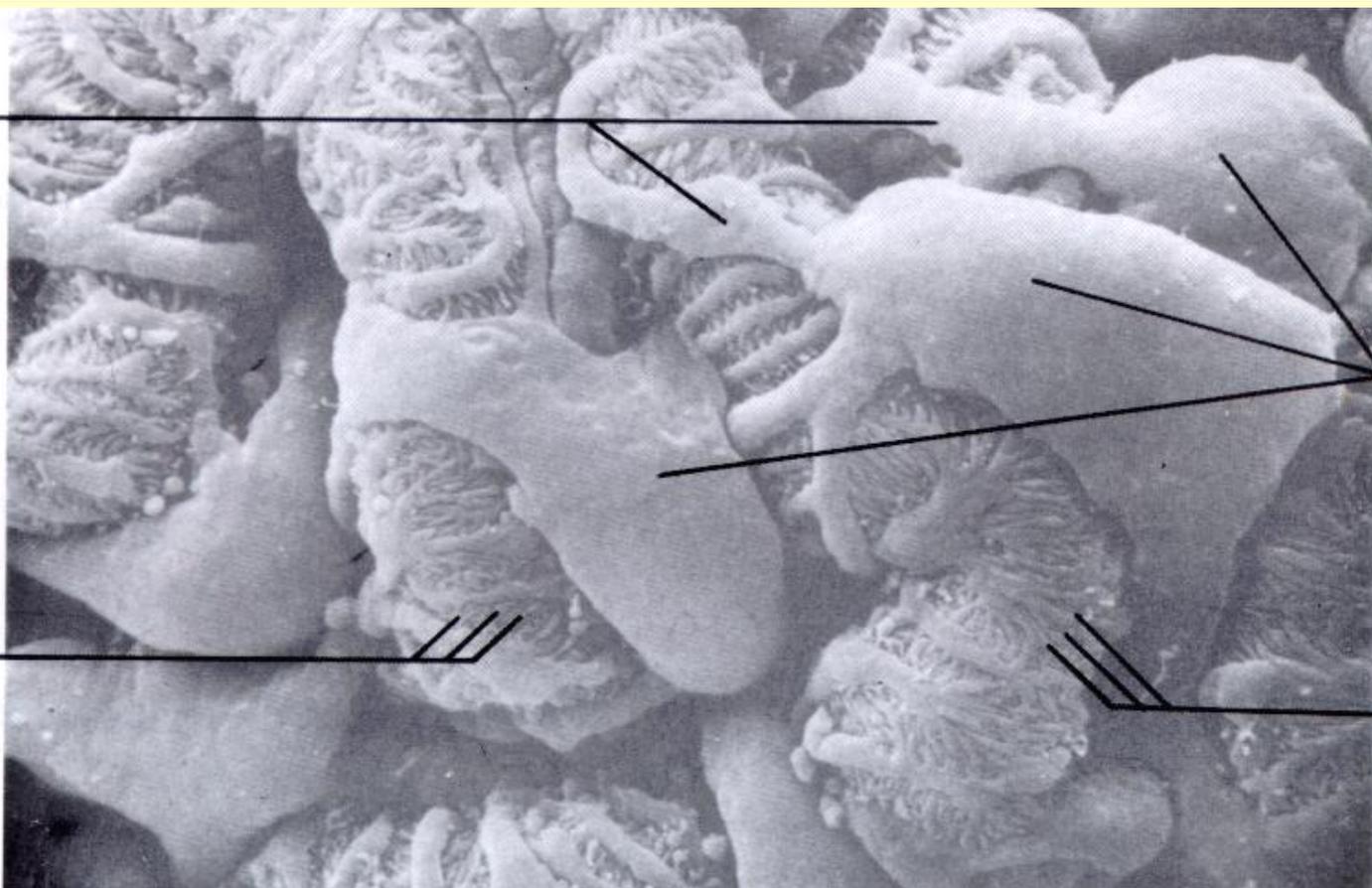
- Estima-se mais de 1 milhão de néfrons para cada rim
- Conforme a topografia podem ser divididos em corticais e justamedulares
- Formado por:
  - Um glomérulo – rede de capilares paralelos com endotélio fenestrado
  - Um túbulo
    - A extremidade proximal do túbulo forma um receptáculo de parede dupla chamado de **cápsula do glomérulo (cápsula de Bowman)**
    - **A cápsula e o glomérulo constituem o corpúsculo renal**



- Cápsula:
  - Externa (parietal) de epitélio pavimentoso simples repousa sobre uma fina lâmina basal
  - Interna (visceral) – composta de células especializadas denominadas de podócitos

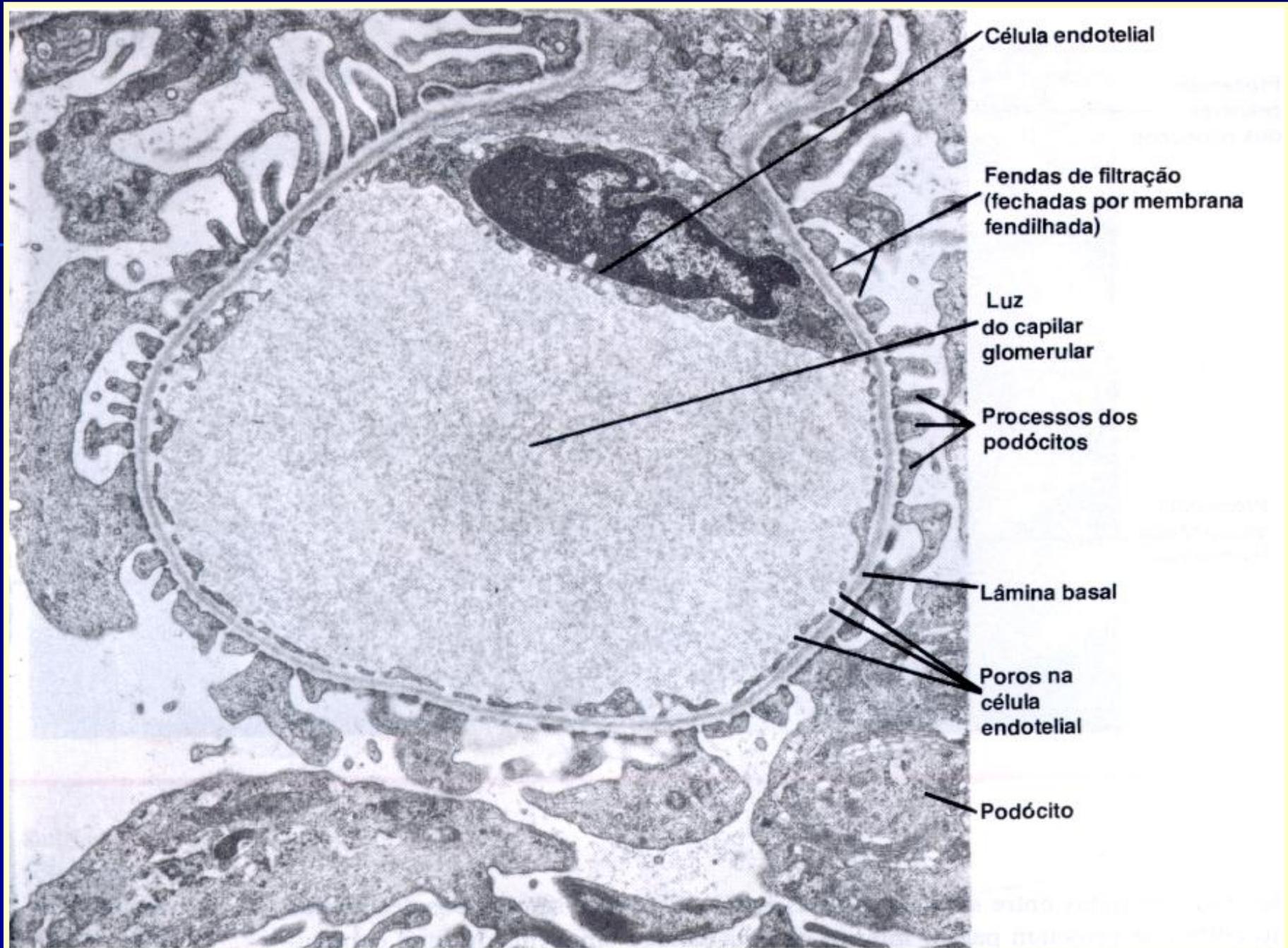
Processos  
celulares  
dos podócitos

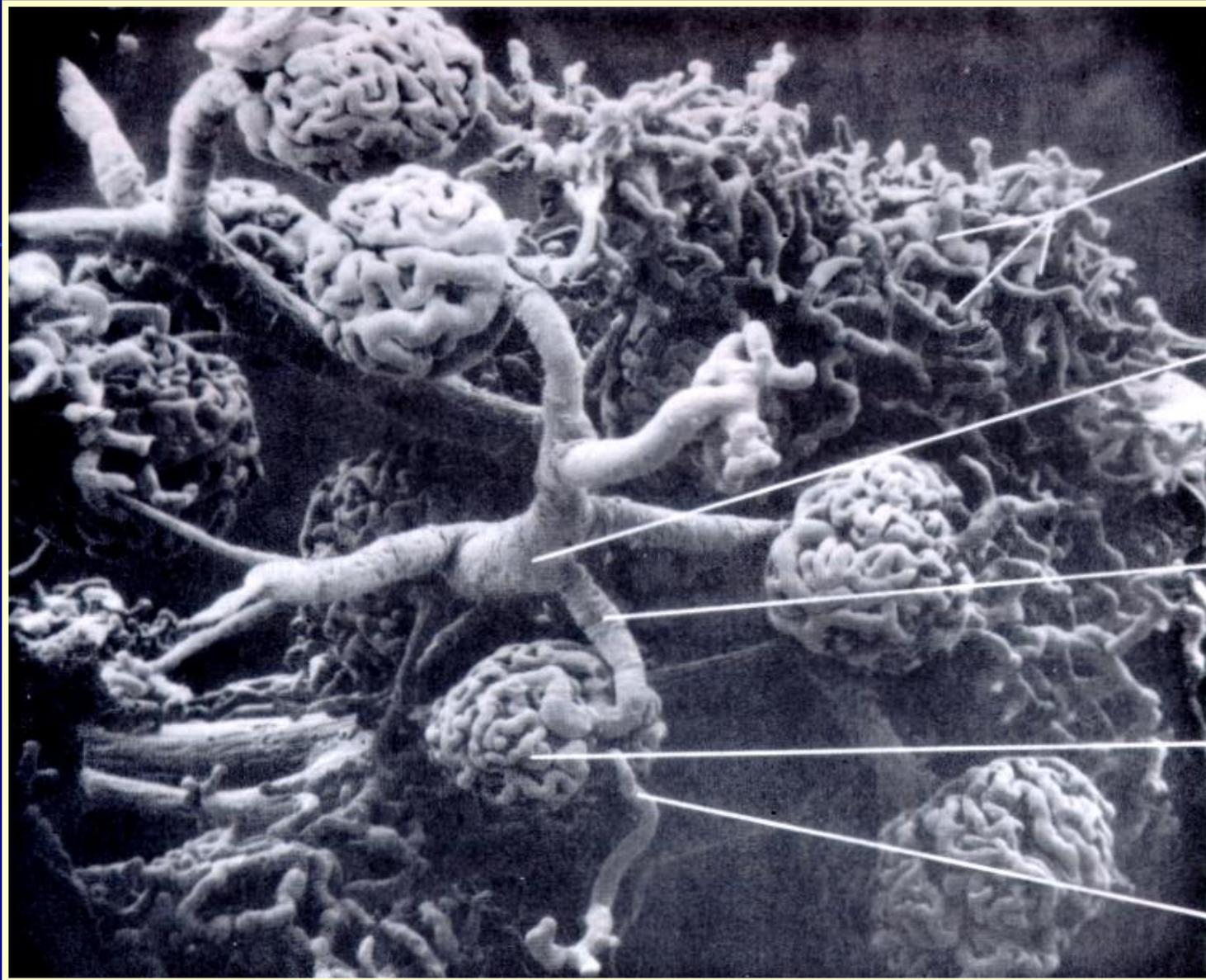
Processos  
secundários  
(pedicelos)



Corpo  
celular  
do podóci

Fendas de  
filtração  
(poros  
fendilhados)





Capilares peritubulares

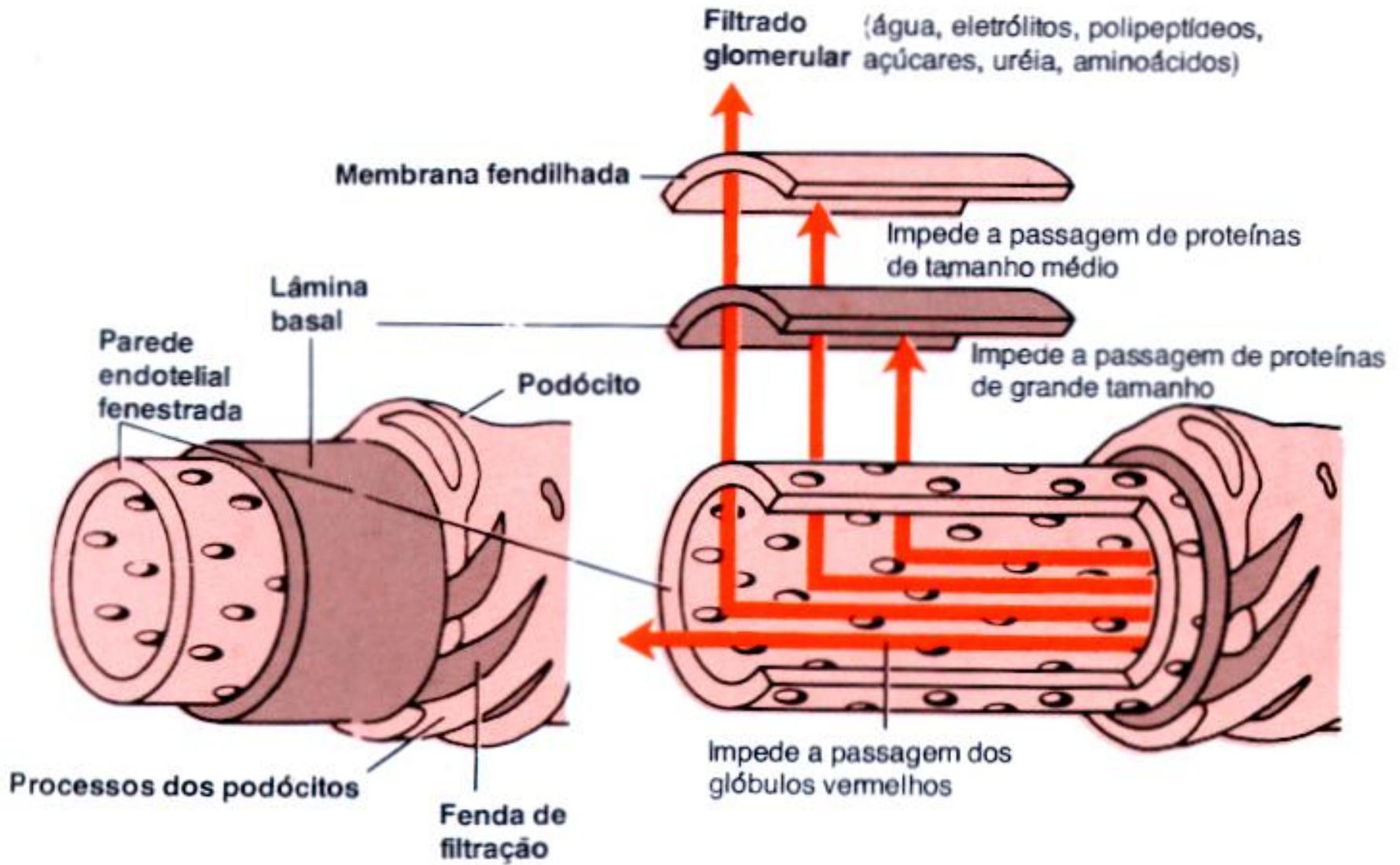
Arteria interlobular

Arteriola aferente

Glomérulo

Arteriola eferente

# Barreira de filtração

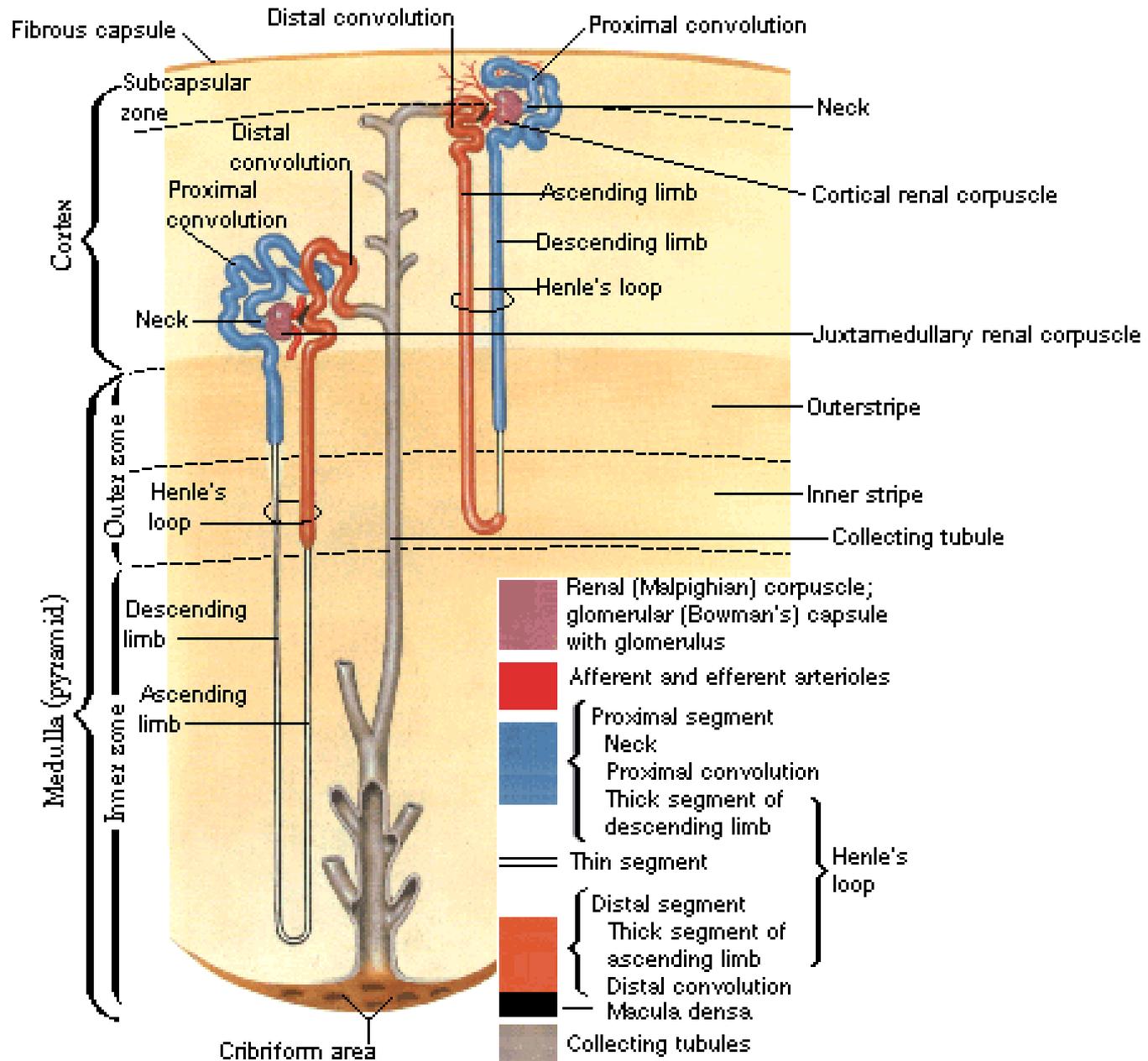


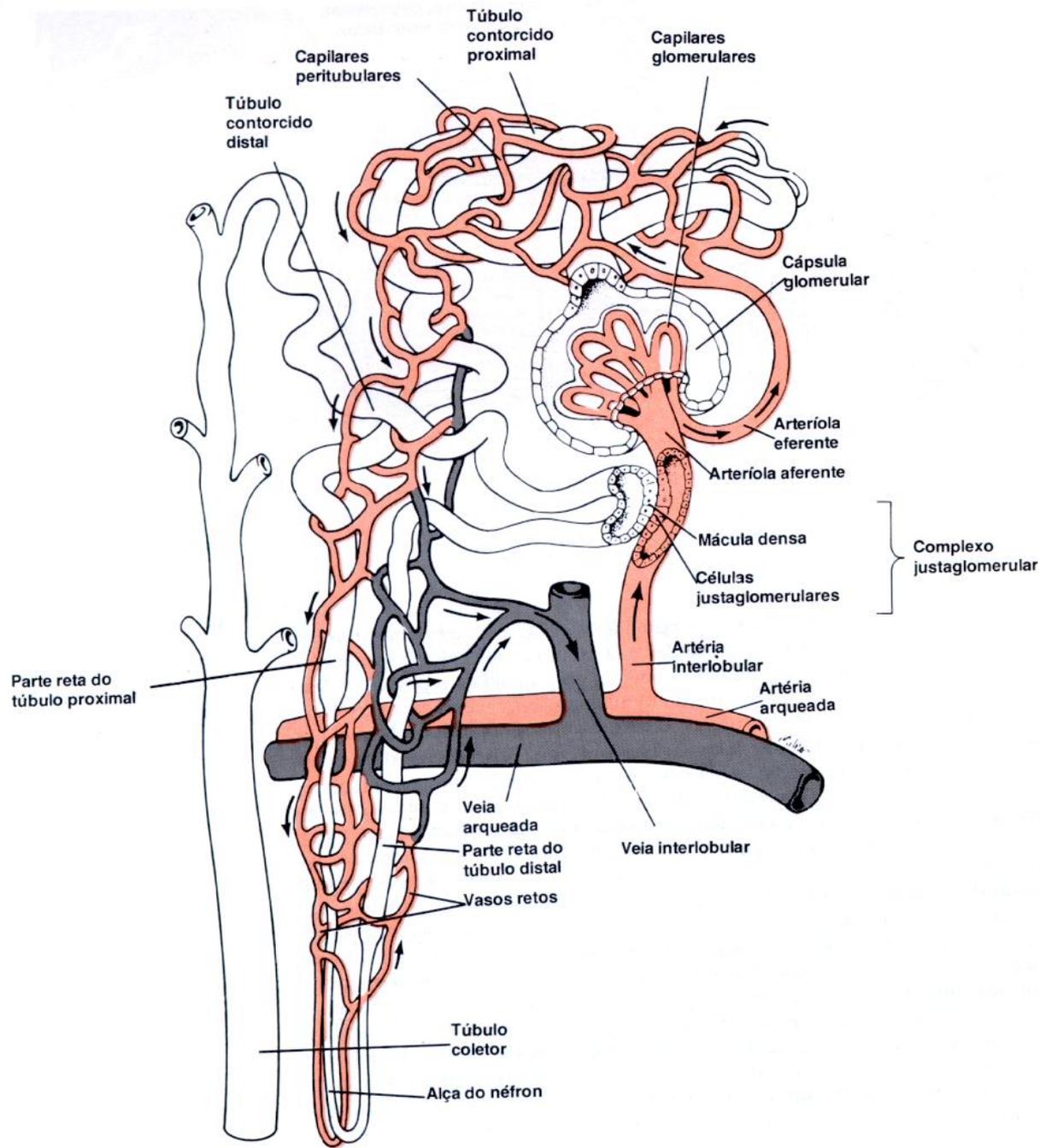
# Túbulos coletores

- Túbulo contorcido proximal:
  - Camada única de células cuboidais com microvilos
- Alça do néfron:
  - Ramo descendente (delgado, células pavimentosas) e ramo ascendente (espesso, células cuboidais)
- Túbulo contorcido distal:
  - Células cuboidais, desemboca no túbulo coletor
- Aparelho justaglomerular:
  - Túbulo distal contacta com arteríola aferente; composto por células justaglomerulares da arteríola aferente e mácula densa do túbulo, secreta renina

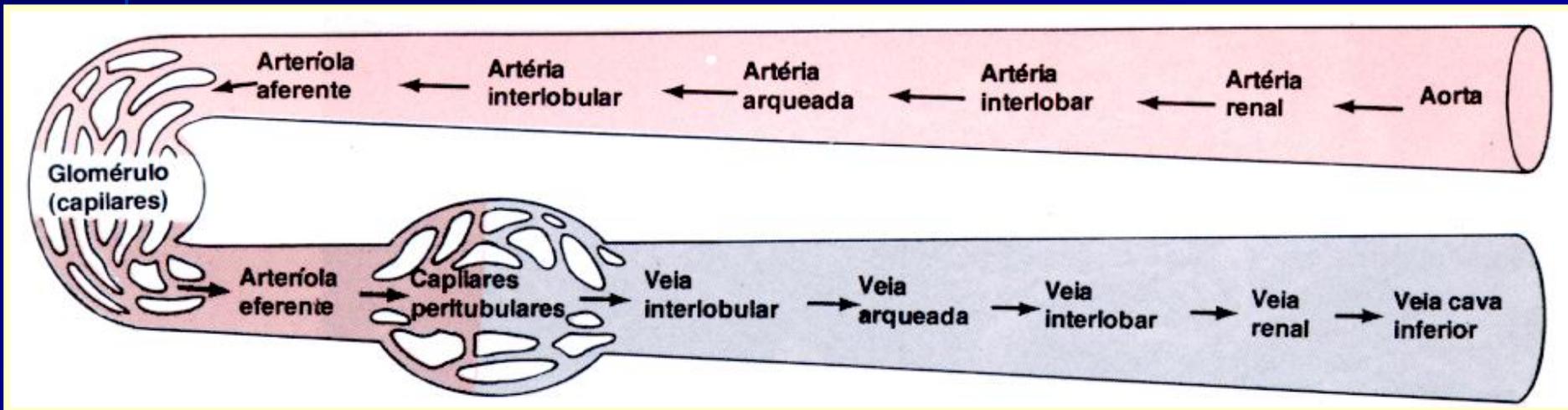
# Nephron and Collecting Tubule

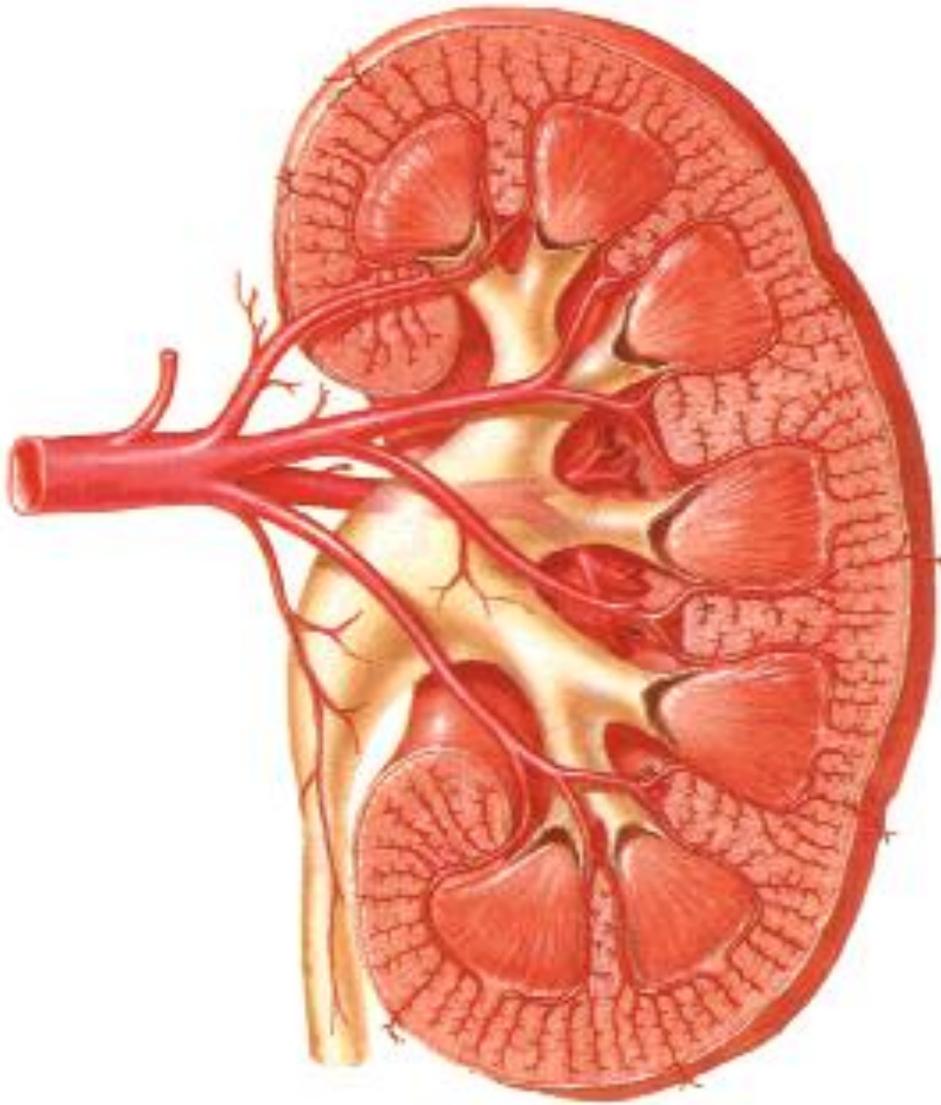
## Schema



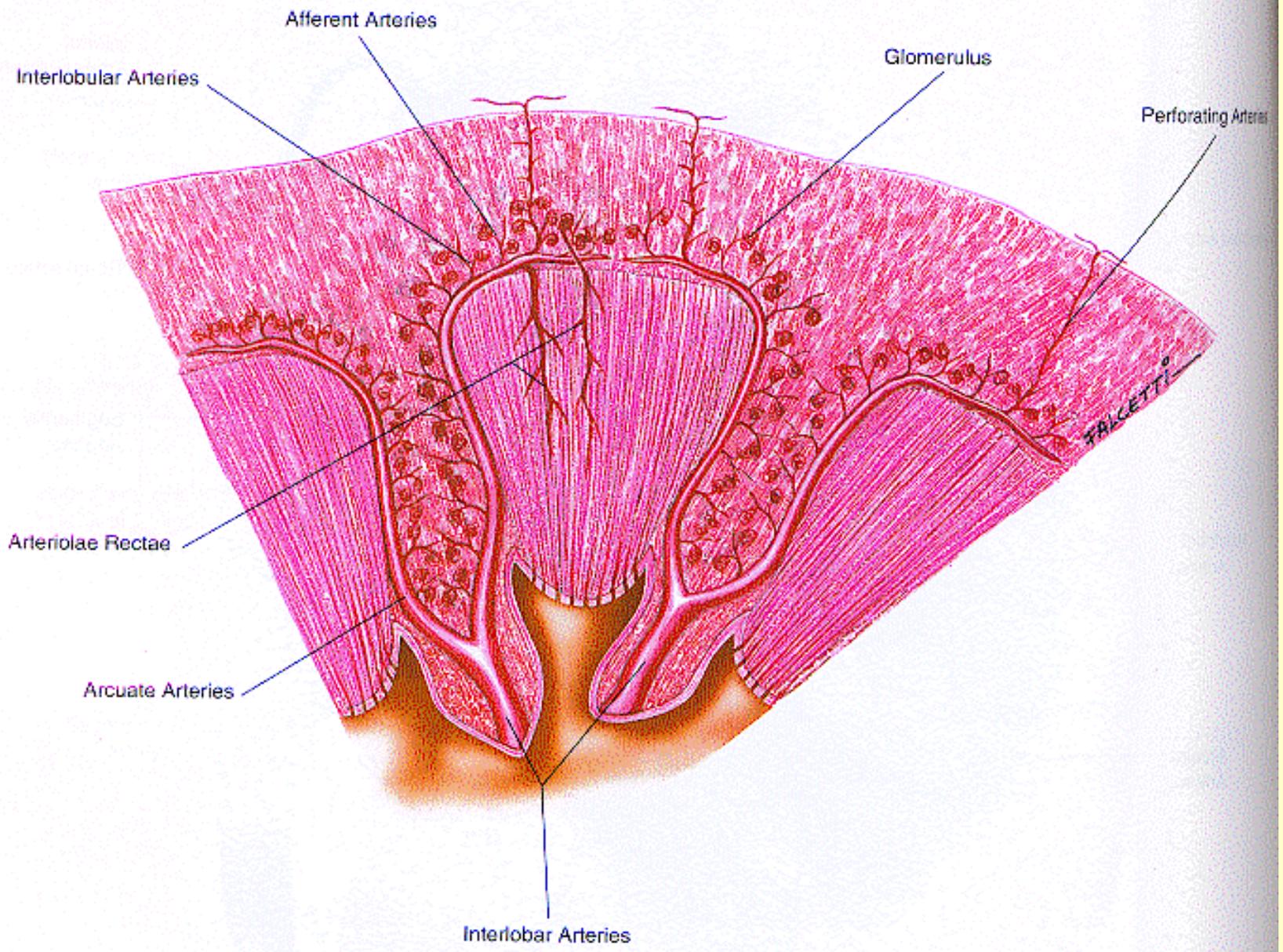


# Vasos sanguíneos dos rins



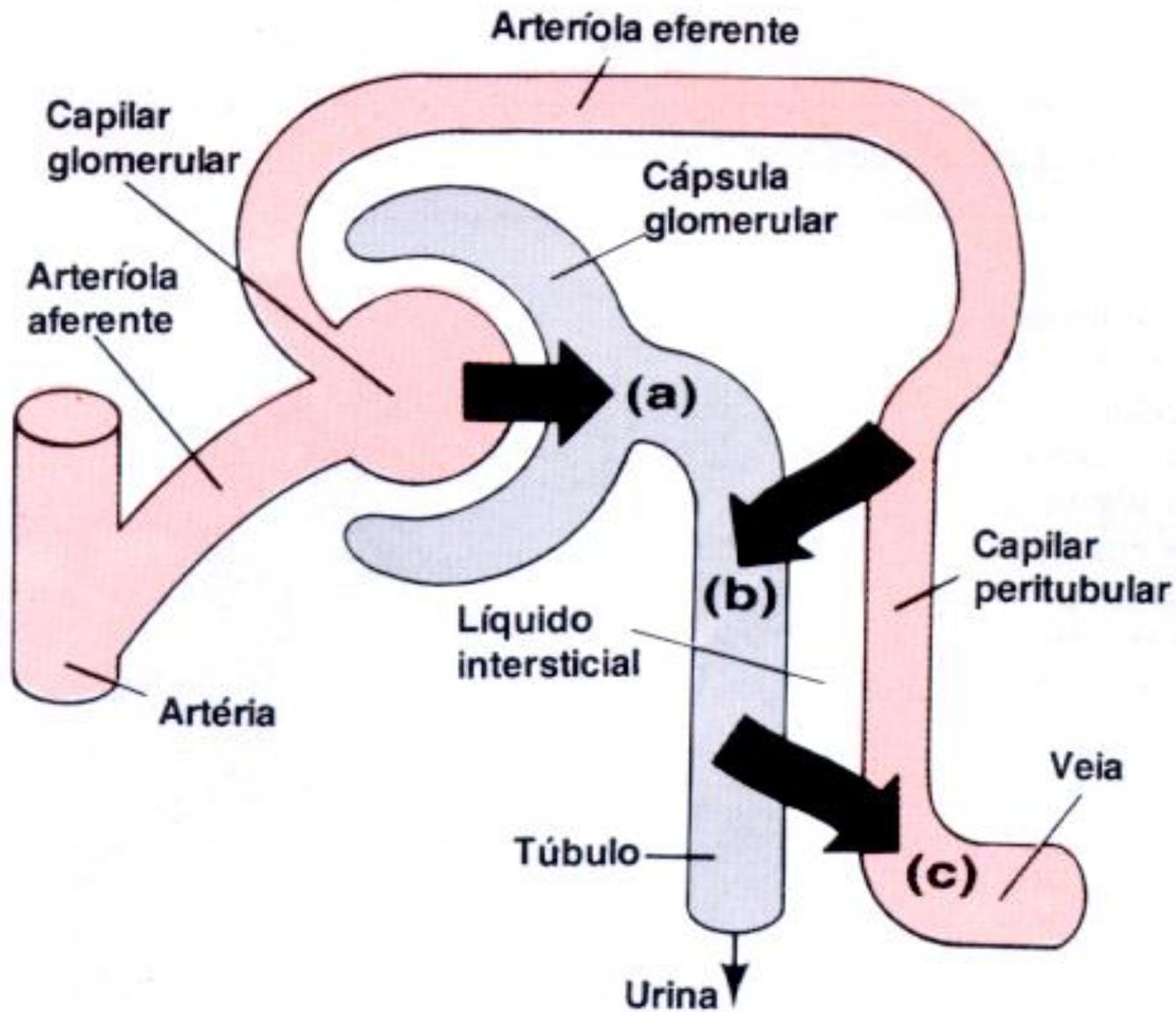


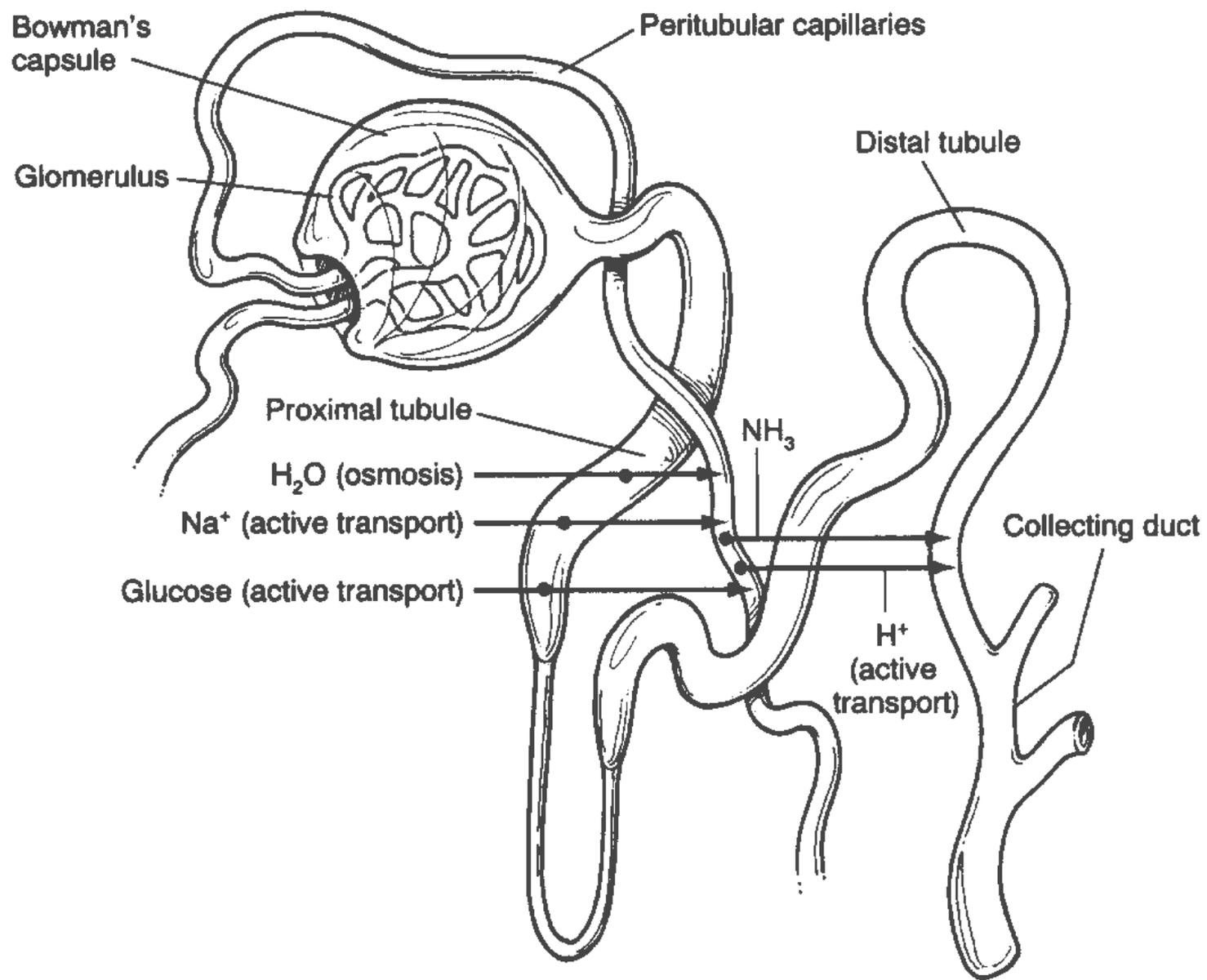
**Vasos sanguíneos  
dos rins**



# Arteriografía renal

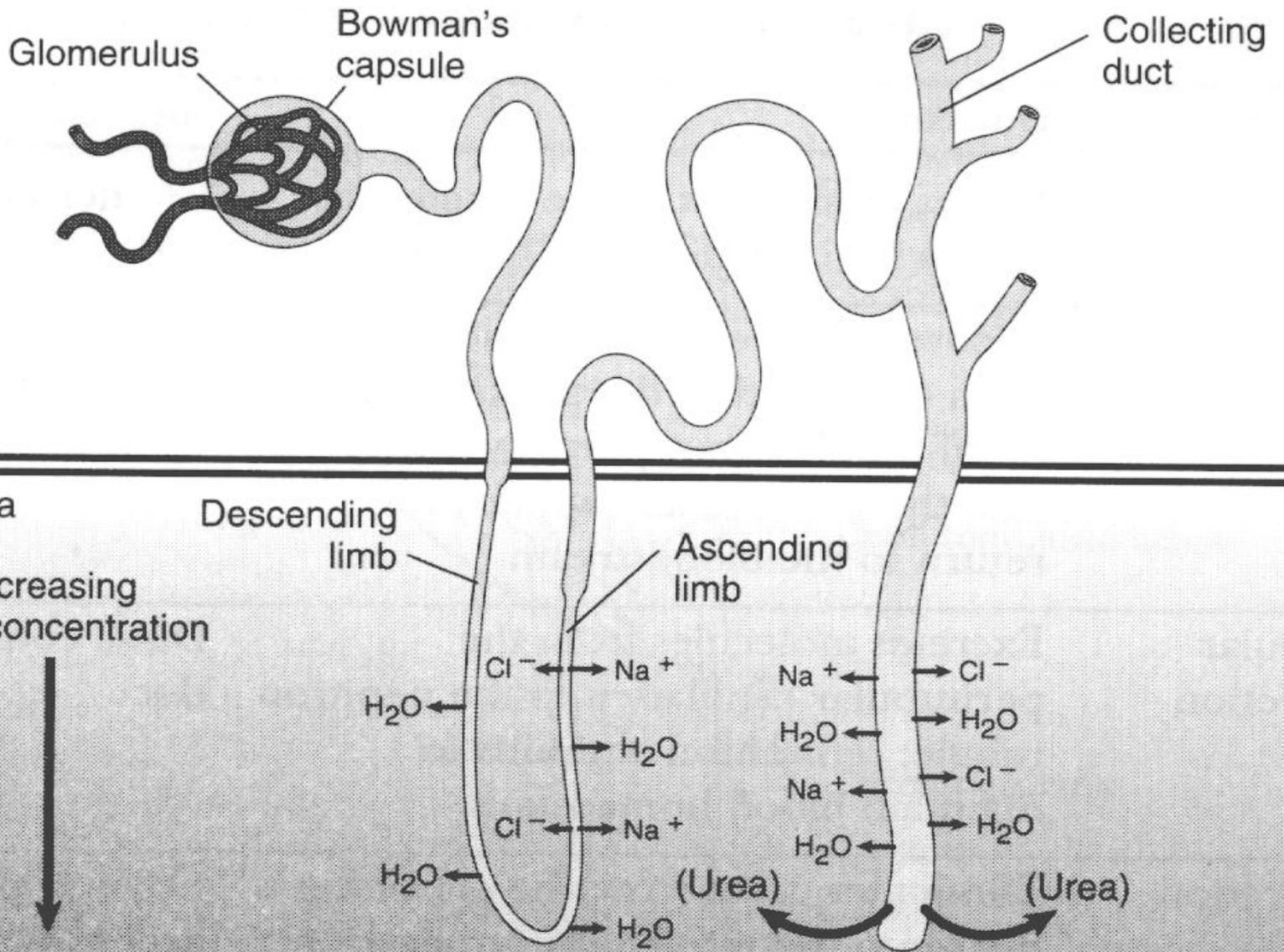


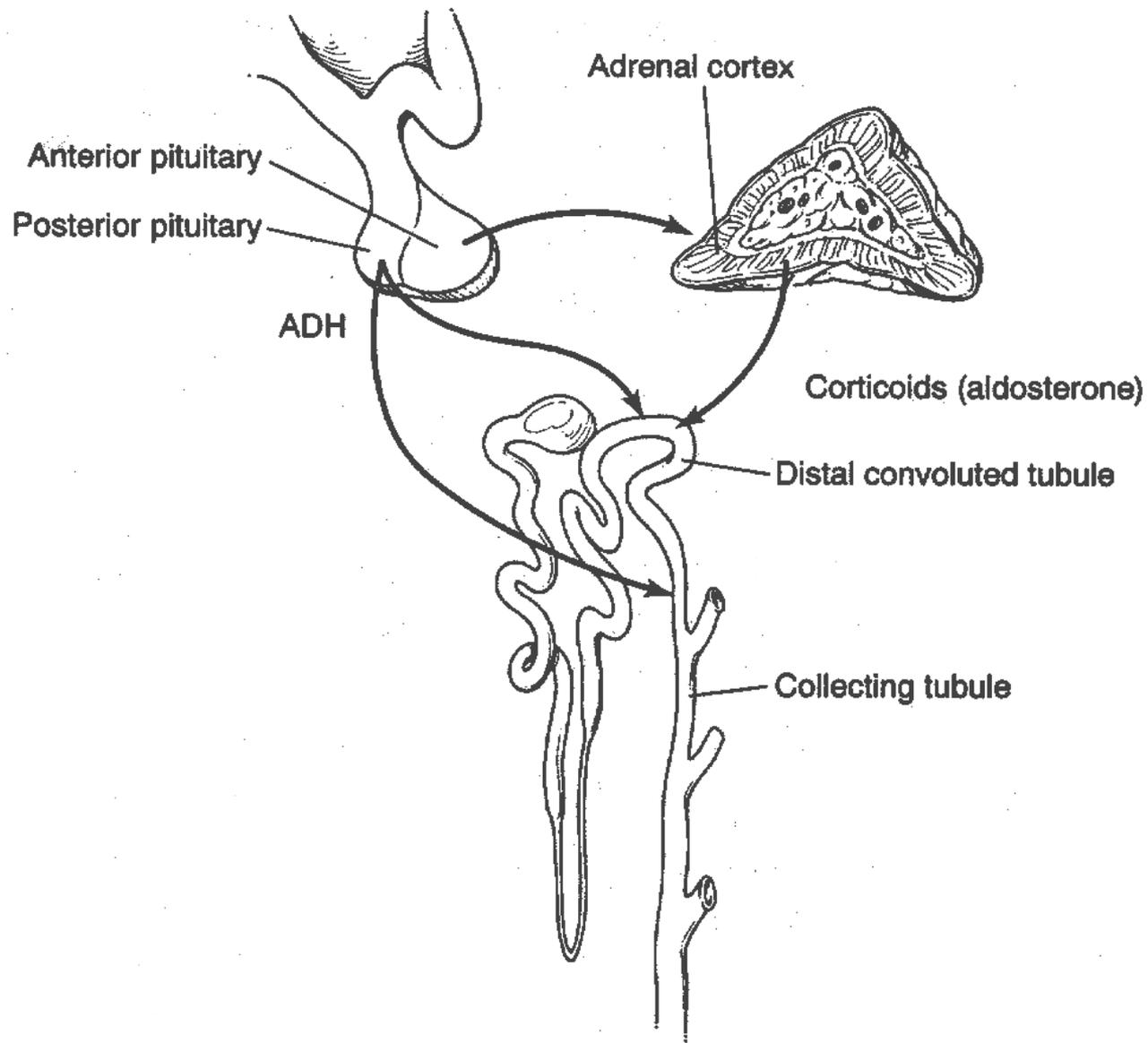




# Fisiologia

Estrutura do néfron	Fisiologia
Glomérulo	Filtração do plasma sanguíneo; remoção de água e solutos com exceção de proteínas
Túbulos proximais	Reabsorção de sódio e outros íons, glicose e aminoácidos por transporte ativo; reabsorção de íons cloreto por difusão; reabsorção de água por osmose
Alça de Henle Porção descendente	Reabsorção de íons sódio por difusão
Porção ascendente	Reabsorção de cloreto de sódio por transporte ativo
Túbulos coletores distais	Reabsorção seletiva de íons por transporte ativo; reabsorção de água por osmose sobre a influência do hormônio anti-diurético (ADH); secreção de amônia, certos íons, drogas, hormônios e outras substâncias





# Atividades fisiológicas

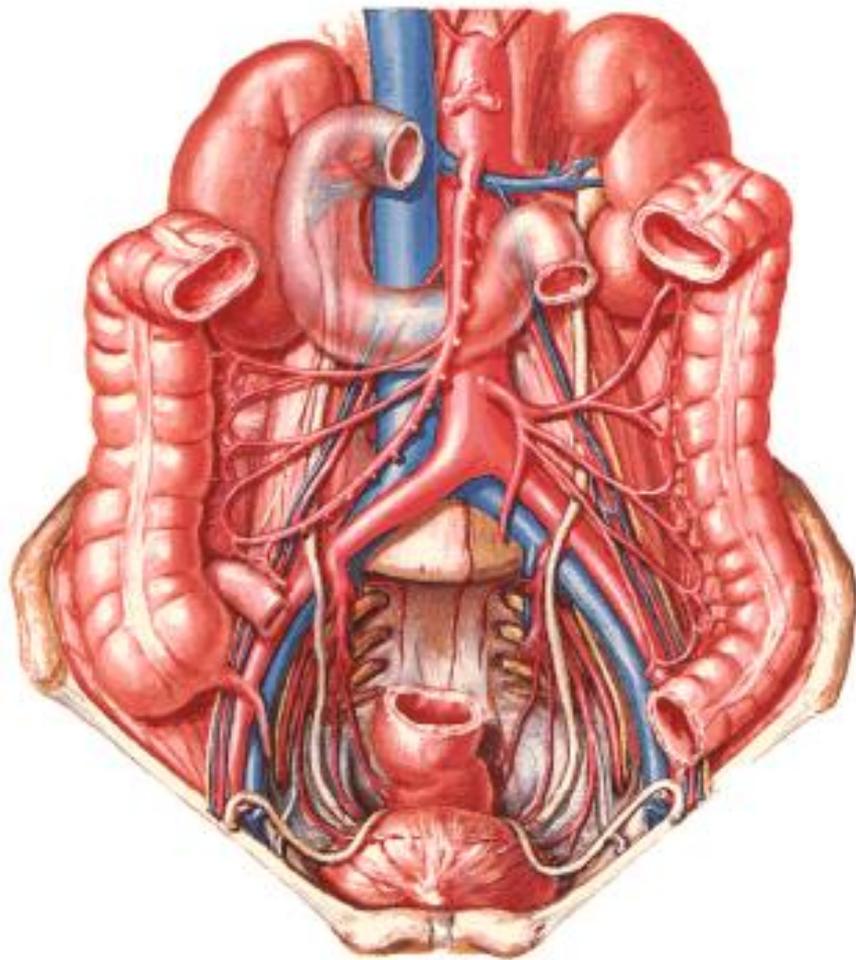
Atividade	Descrição	Localização
Filtração	Força o plasma para fora dos vasos glomerulares em direção aos túbulos	Glomérulo e cápsula de Bowman
Reabsorção seletiva	Reabsorve nutrientes, sais e água do líquido nos túbulos proximais e distais; transporta materiais para o capilar peritubular que retornam para a corrente sanguínea	Túbulos proximais e distais, alça de Henle
Secreção tubular	Excreta moléculas dos capilares peritubulares para o túbulo do néfron; refina a quantidade de íons para manter a homeostase	Túbulos distais, ducto coletor
Excreção	Elimina urina dos ductos coletores para a pelve renal; transporta urina para os ureteres e bexiga	Ducto coletor, pelve renal e órgãos acessórios de excreção

# Ureteres

- Retroperitoneal
- Transporte de urina:
  - Da pelve renal para a bexiga
- Camadas
  - Mucosa – epitélio de transição (interna)
  - Muscular – contrações peristálticas (média)
  - Fibrosa – externa

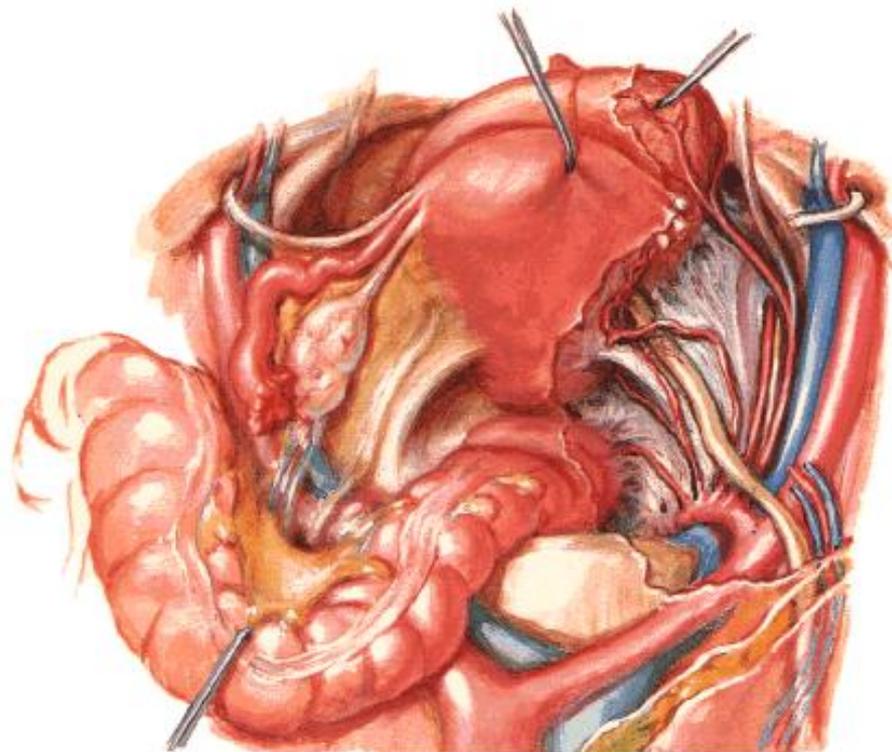
## Ureters in Male

Anterior View



## Ureters in Female

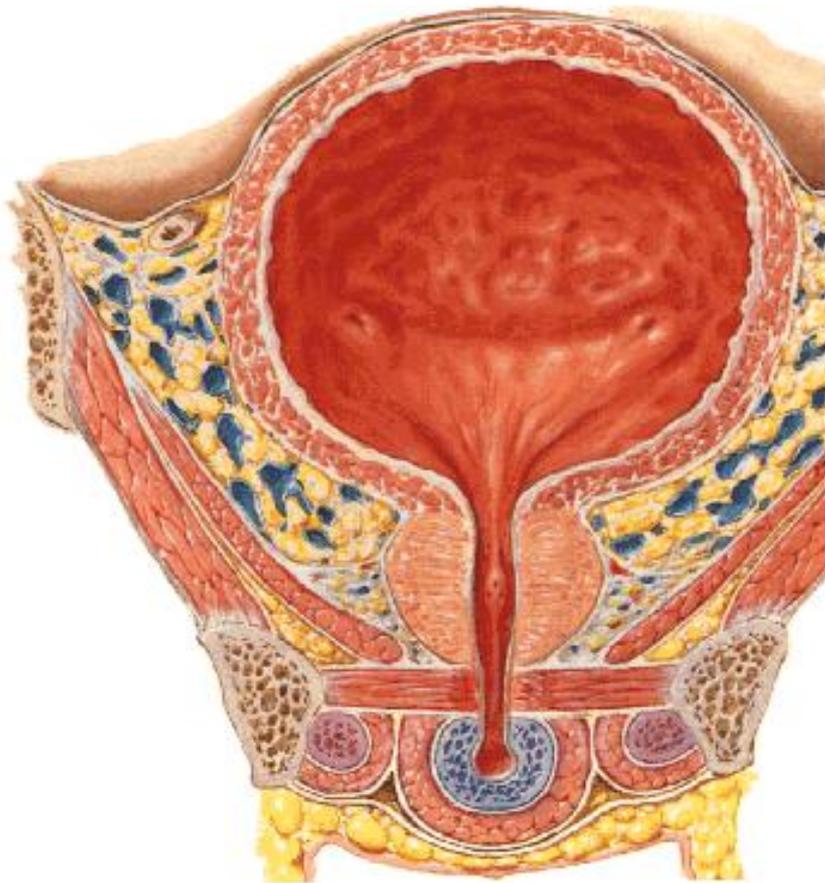
Superior View



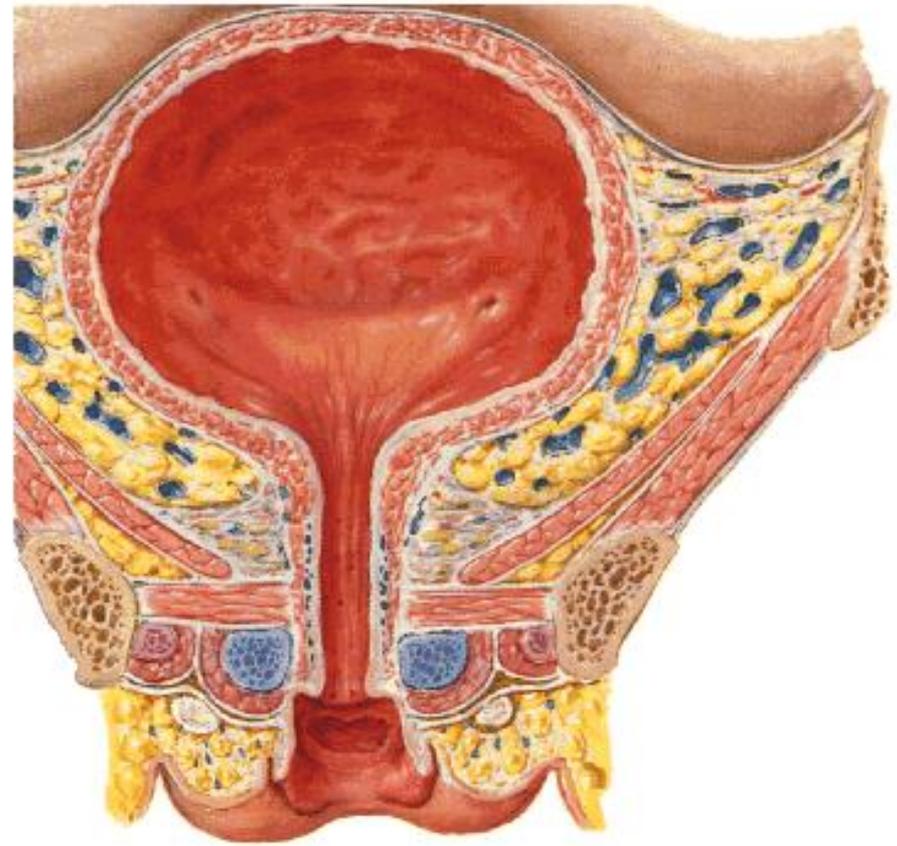
# Bexiga urinária

- Órgão muscular cavitário que armazena urina
- Retroperitoneal
- Forrada por epitélio de transição
- Três camadas de musculatura lisa

**Urinary Bladder of Male**  
Frontal Section

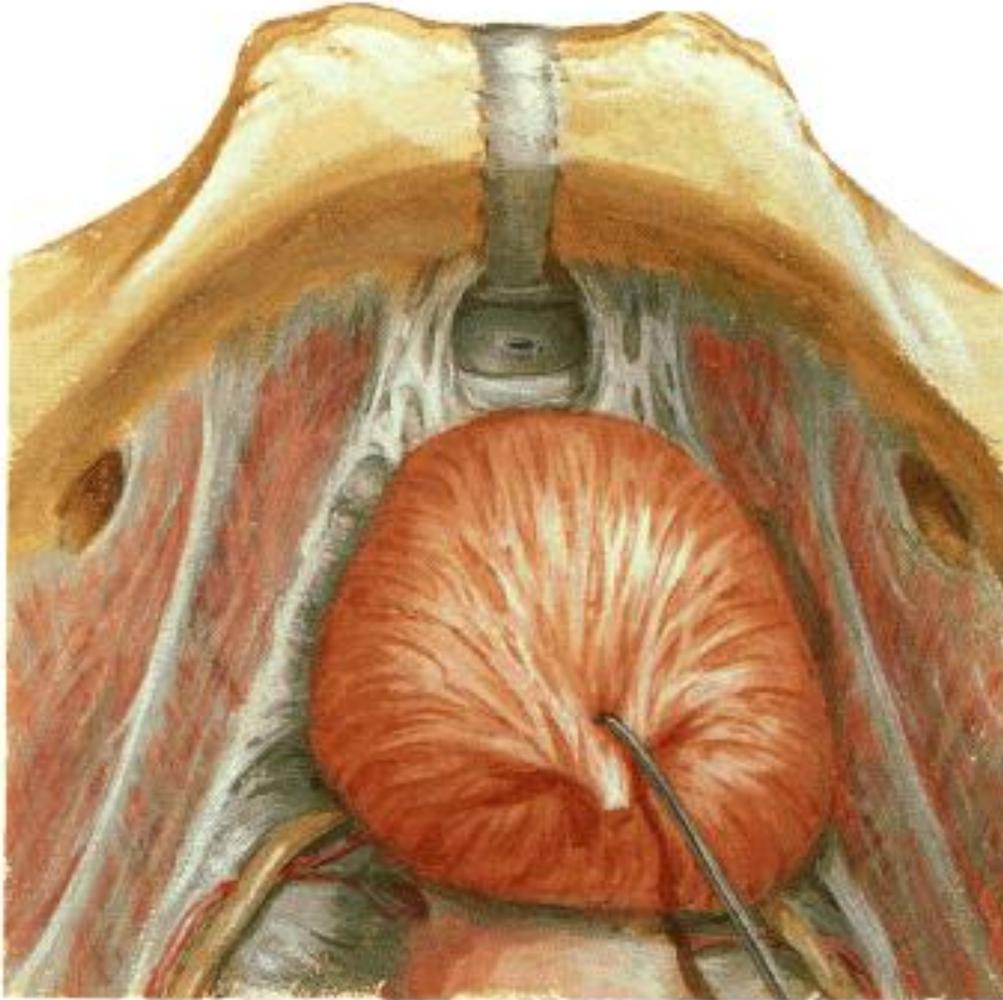


**Urinary Bladder of Female**  
Frontal Section



# Urinary Bladder - Orientation and Supports

## Superior View

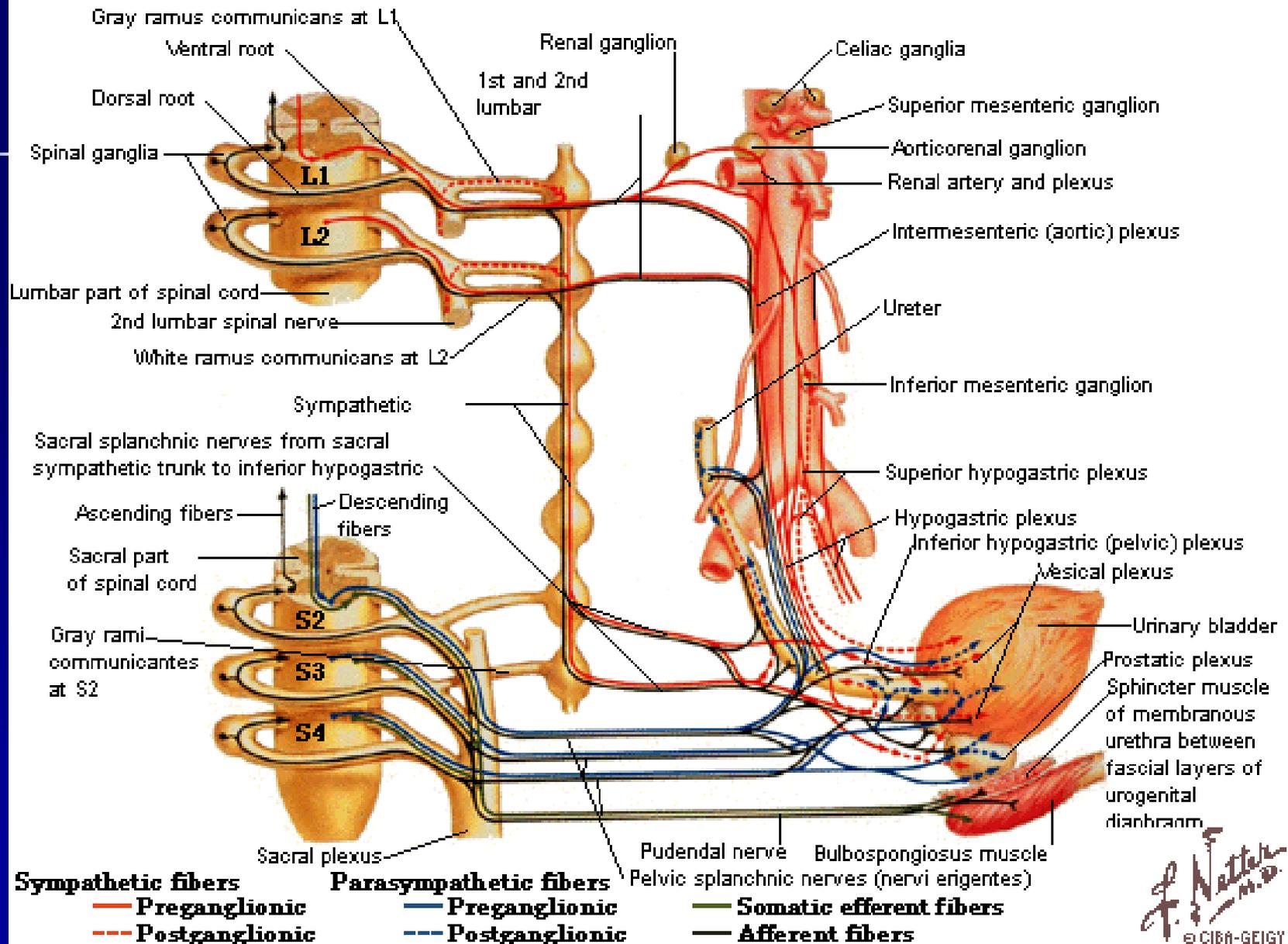


# Micção

- Bexiga cheia ativa o reflexo espinal que determina a contração da musculatura das paredes da bexiga e relaxamento do esfíncter uretral
- Impulsos do encéfalo podem facilitar ou inibir o reflexo de esvaziamento da bexiga; com treinamento pode ocorrer sob controle voluntário

# Innervation of Urinary Bladder and Lower Ureter

## Schema



*F. J. Netter M.D.*  
© CIBA-GEIGY

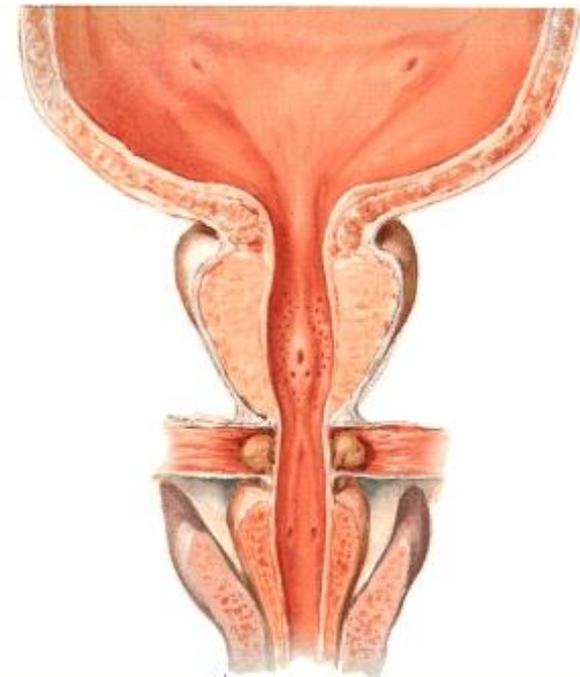
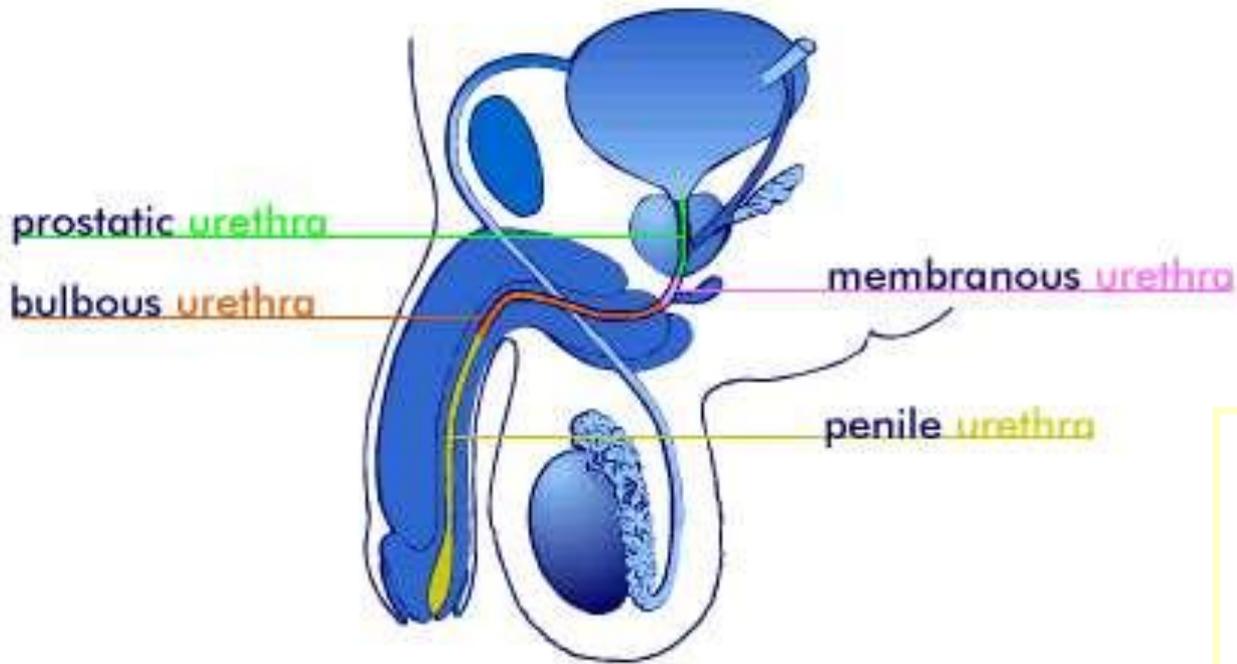


**Tomografia computadorizada**

# Uretra

- Tubo muscular forrado por membrana mucosa que atravessa o diafragma da pelve
- Leva a urina da bexiga para o meio externo
- No sexo feminino:
  - Curta, anteriormente à vagina
  - No sexo masculino tem quatro partes

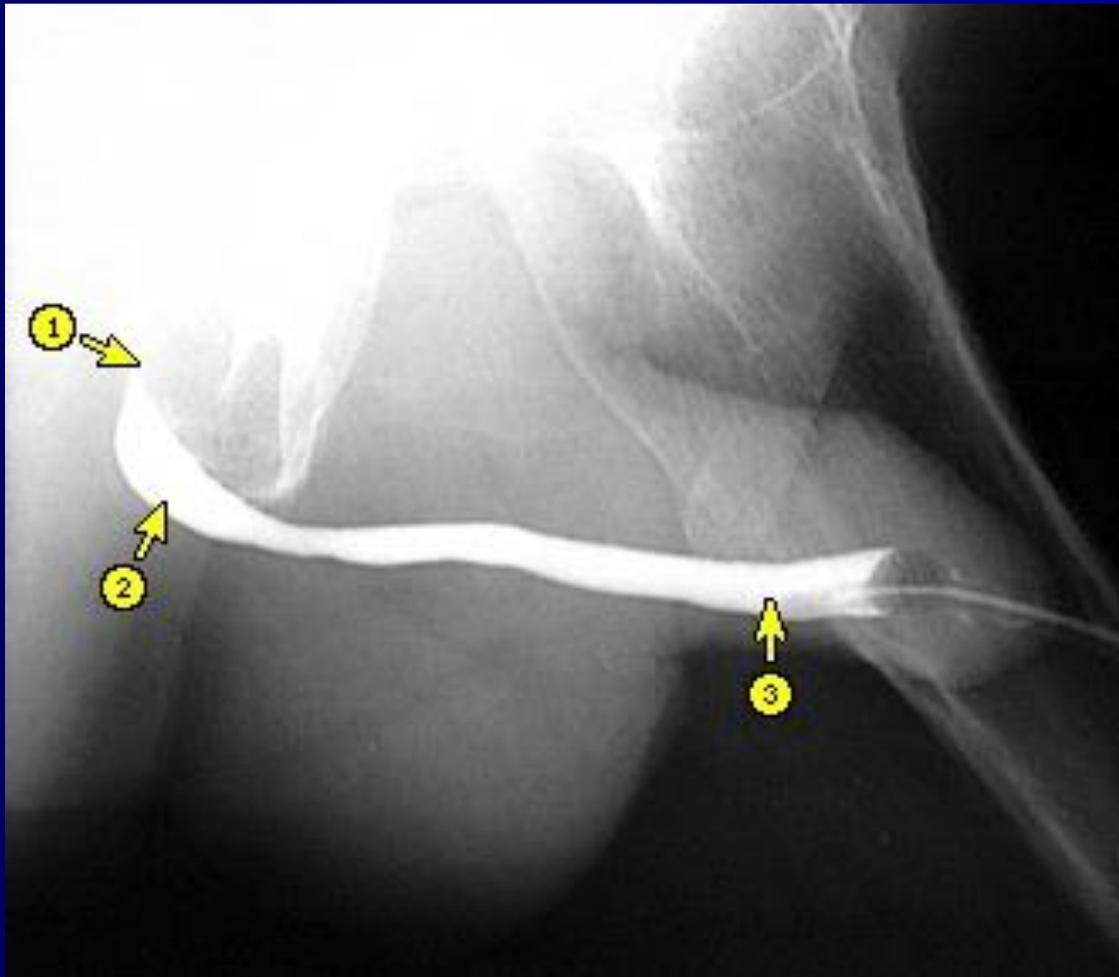
# Uretra masculina



# Uretra feminina



# Uretrocistografia injetora



# Uretrocistografia miccional





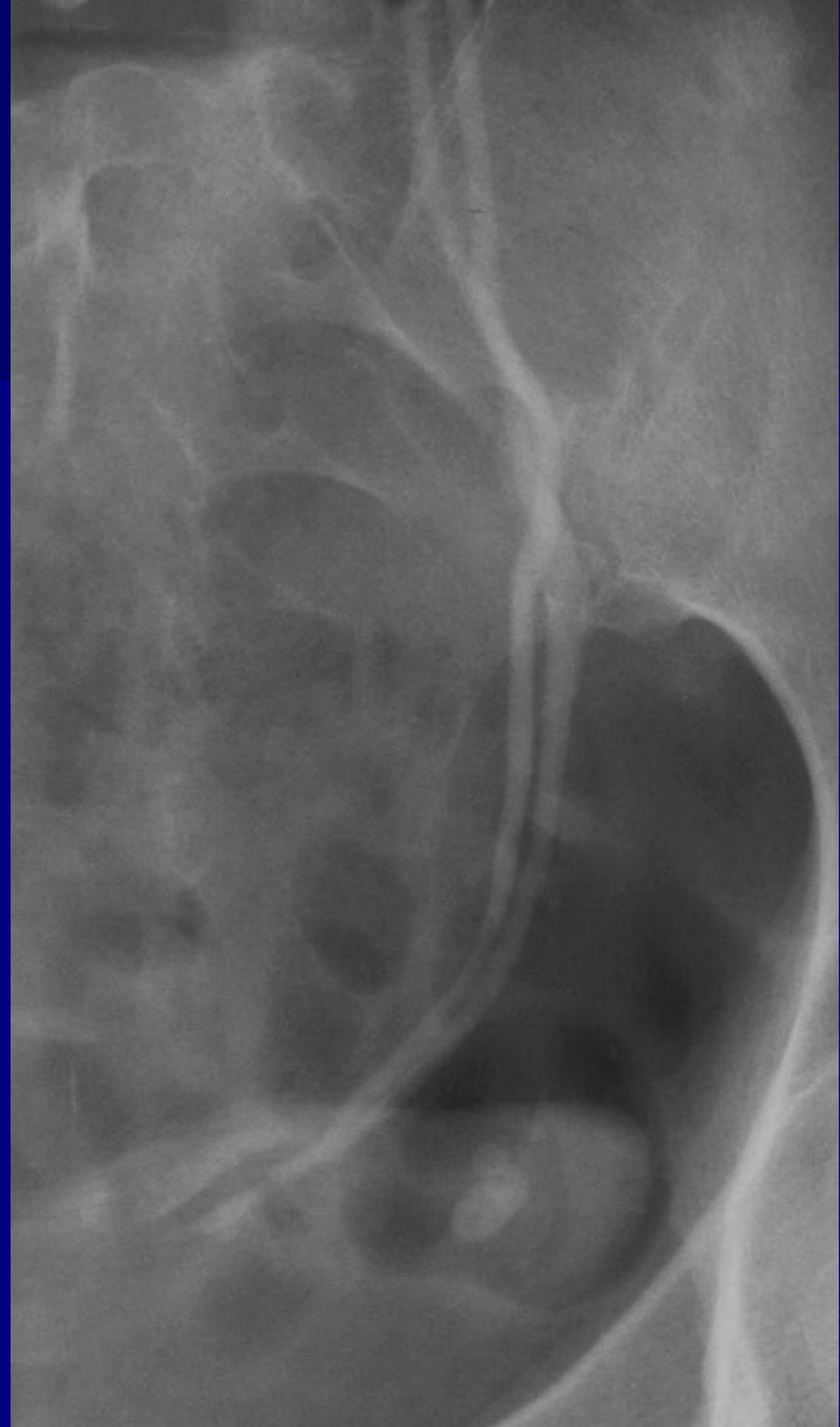
## Urografia excretora

- Injeção endovenosa de contraste iodado e obtenção de radiografias do abdômen

# Urografia excretora







# Tomografia computadorizada

- Corte axial do abdômen ao nível dos rins
- Fase após a injeção endovenosa de contraste iodado, mostrando concentração do mesmo no parênquima e no sistema coletor



# **Fluídos, eletrólitos e equilíbrio ácido-base.**

# Introdução

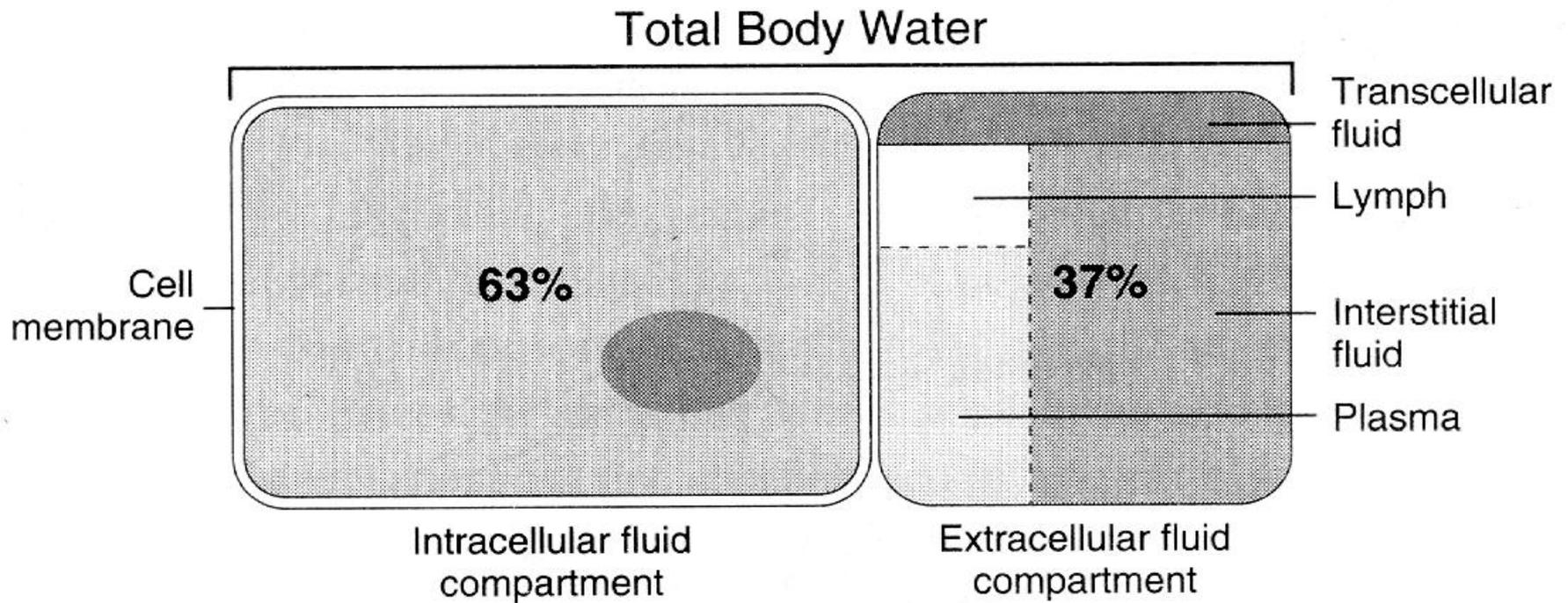
- Fluidos corpóreos:

- Homens = água correspondendo a 60 a 70 % do peso
- Mulheres = água correspondendo a 50 a 60 % do peso

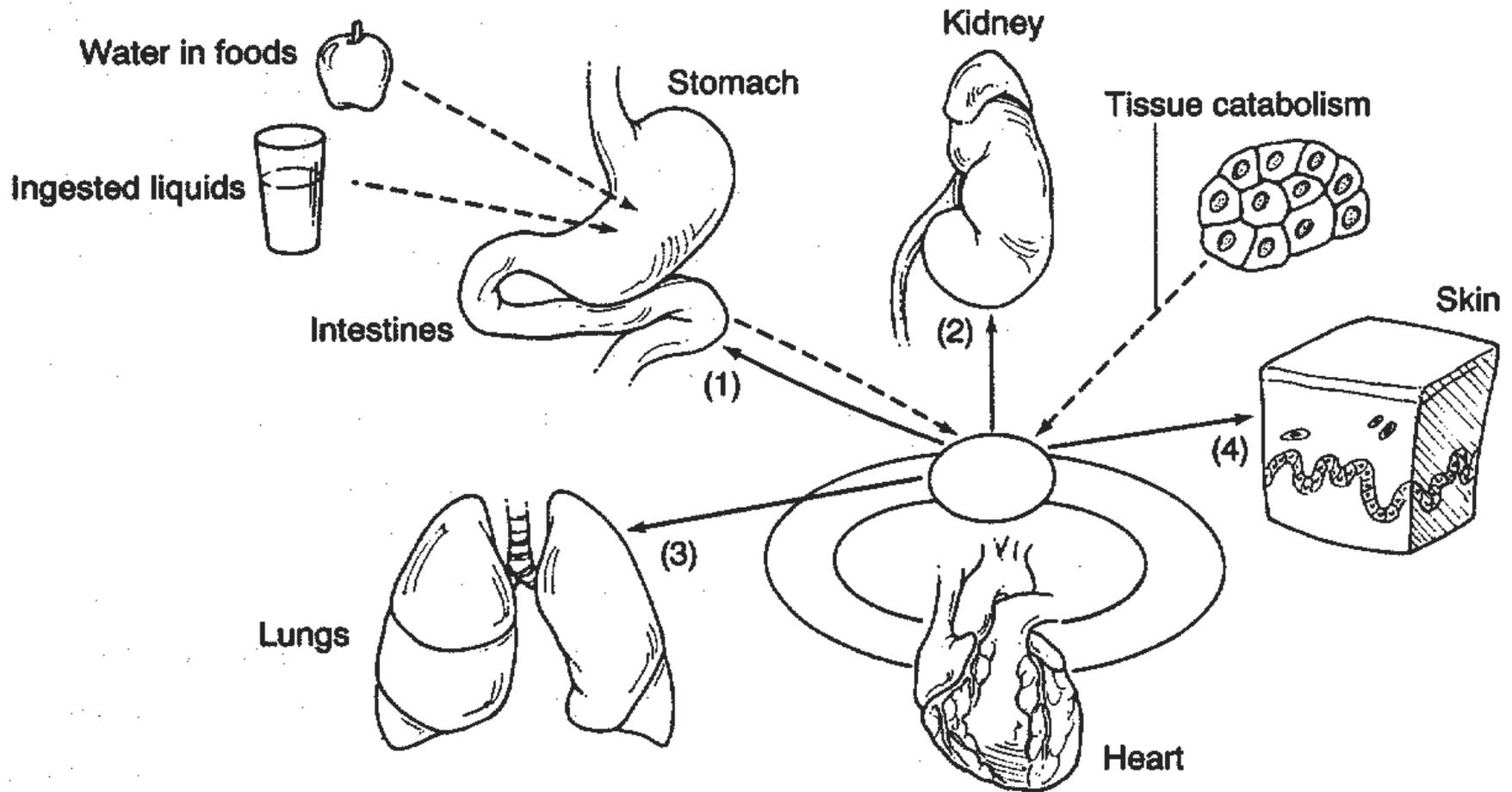
- Compartimentos:

- Intracelular
- Extracelular
  - Plasma sanguíneo
  - Linfa
  - Intersticial
  - Fluido trans-celular (separado por camada de célula epitelial ~ líquido sinovial,...)

# Compartimentos



# Rotas de movimento de água



# Regulação do balanço hídrico

## ■ Mecanismos

### – Sede

- Controlada pelos hipotálamos onde existem osmoreceptores
- Baixa ingestão de água = diminui a secreção de saliva = boca seca = sede
- Diminui volume sanguíneo = aumenta os solutos (concentração) = os osmoreceptores “murcham” e despolarizam = sinais para o encéfalo = sede
- Baroreceptores no sistema cárdio-vascular também mandam impulsos para os osmoreceptores

### – Eliminação

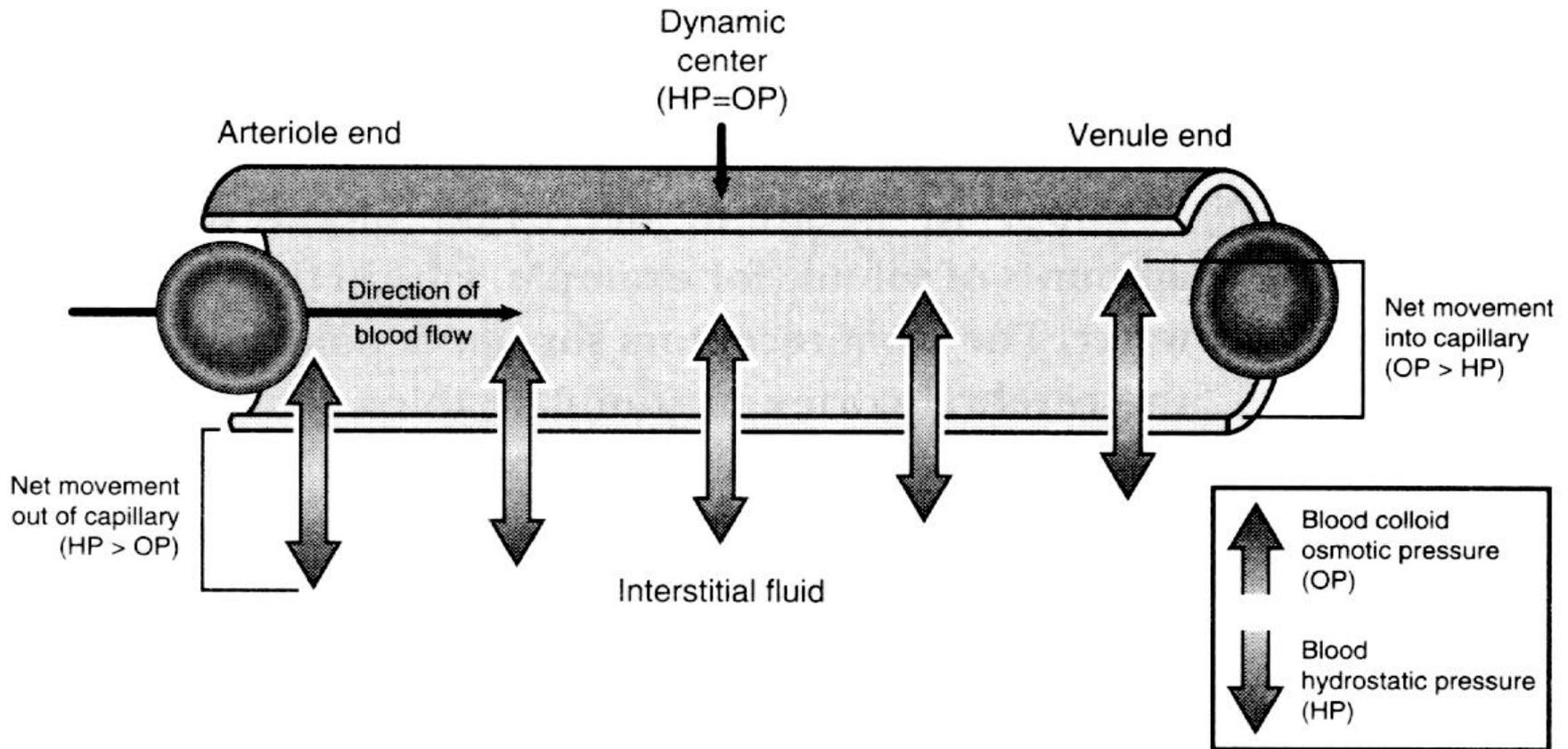
- O hormônio anti-diurético “responde” de maneira semelhante aos osmoreceptores
- Provoca absorção de água nos túbulos renais, redução do volume urinário e concentra a urina
- Renina (rim) / angiotensina (sangue) / aldosterona (adrenal)

# Movimentos de fluidos através da membrana capilar

- Pressão sanguínea
  - “pressão hidrostática”
- Resistência
  - Viscosidade do sangue
  - Comprimento do vaso
  - Diâmetro do vaso
- Lei dos capilares de Starling
  - Filtração
  - Absorção

# Movimento da água

Pressão osmótica x pressão hidrostática



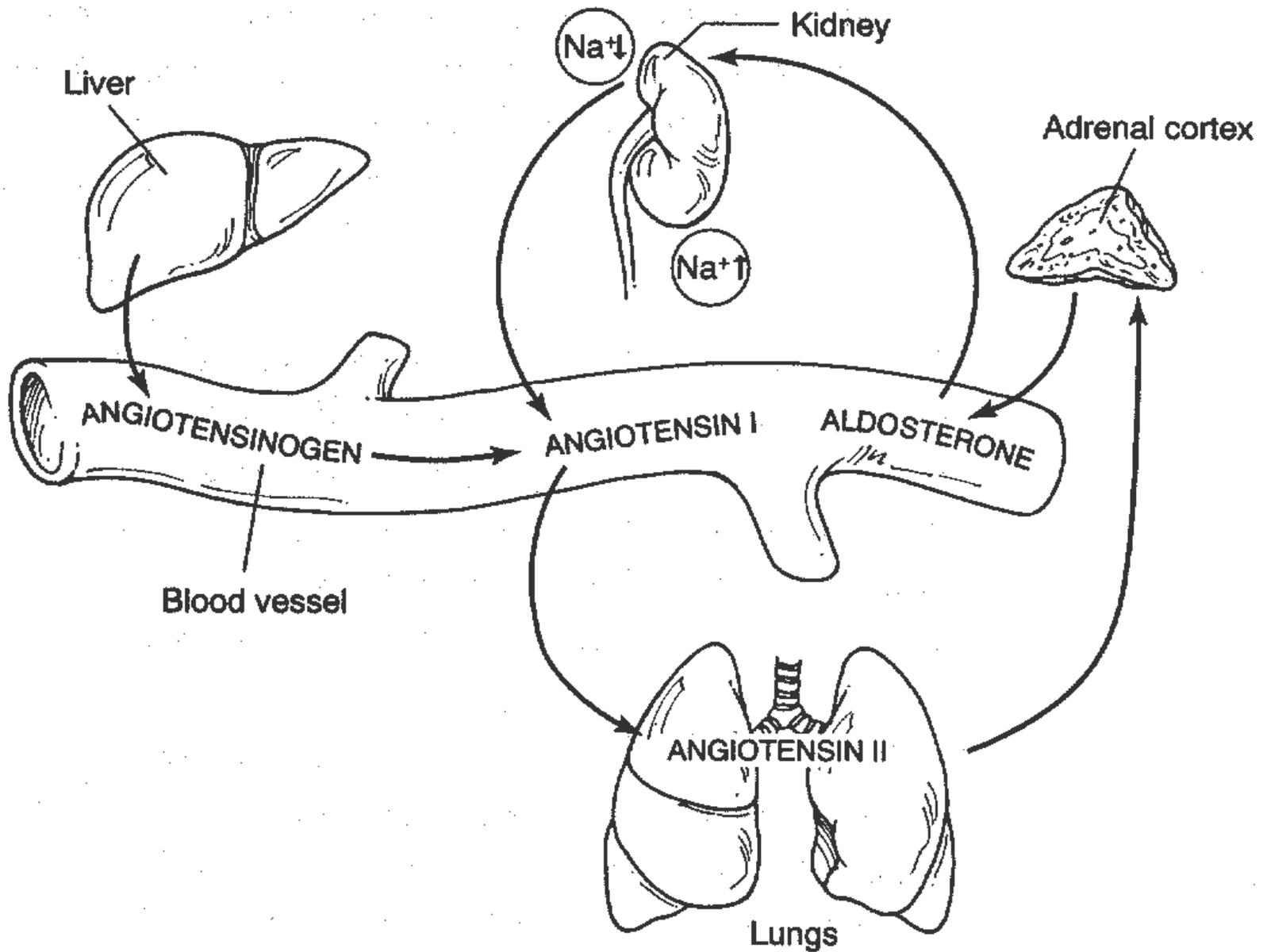
# Edema

- Presença de quantidade anormal de líquido no espaço intersticial
- Várias causas:
  - Obstrução venosa
  - Diminuição de proteínas plasmáticas
  - Déficit na eliminação de líquido pelos rins

# Balanço eletrolítico

## ■ Íons sódio

- 90% dos cátions extracelulares
- Quando o que entra de sódio é mais do que o que é eliminado ocorre aumento do volume de líquido extracelular = hipertensão, edema, aumento de peso
- A regulação do sódio afeta diretamente a filtração renal
- A reabsorção renal de sódio é regulada pela aldosterona (túbulos distais e coletores) ~ constrição dos vasos sanguíneos = aumento da pressão sanguínea



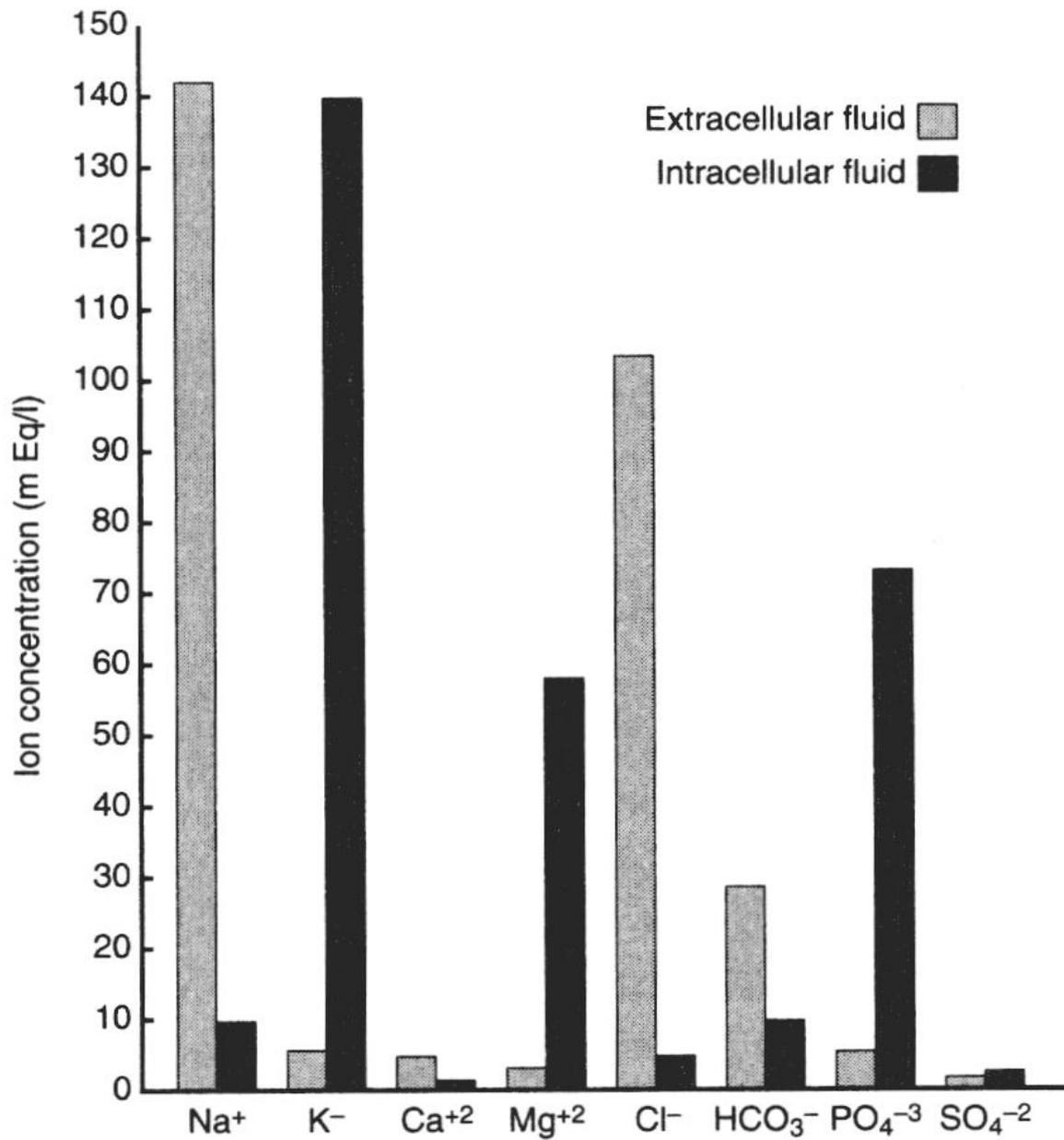
# Balanço eletrolítico

## ■ Íons potássio

- É o cátion em maior quantidade no intracelular
- Tem função na atividade elétrica de nervos e músculos (bomba de sódio e potássio) e participa da pressão osmótica intracelular
- Causas de déficit = diarreia, doença renal, edema ~ pode levar à arritmia cardíaca
- Excesso = excreção renal inadequada ~ pode levar à fibrilação do coração
- Aldosterona = qdo há aumento do potássio no extracelular a aldosterona é liberada e causa aumento da excreção renal do potássio e aumento da absorção do sódio

# Balanço eletrolítico

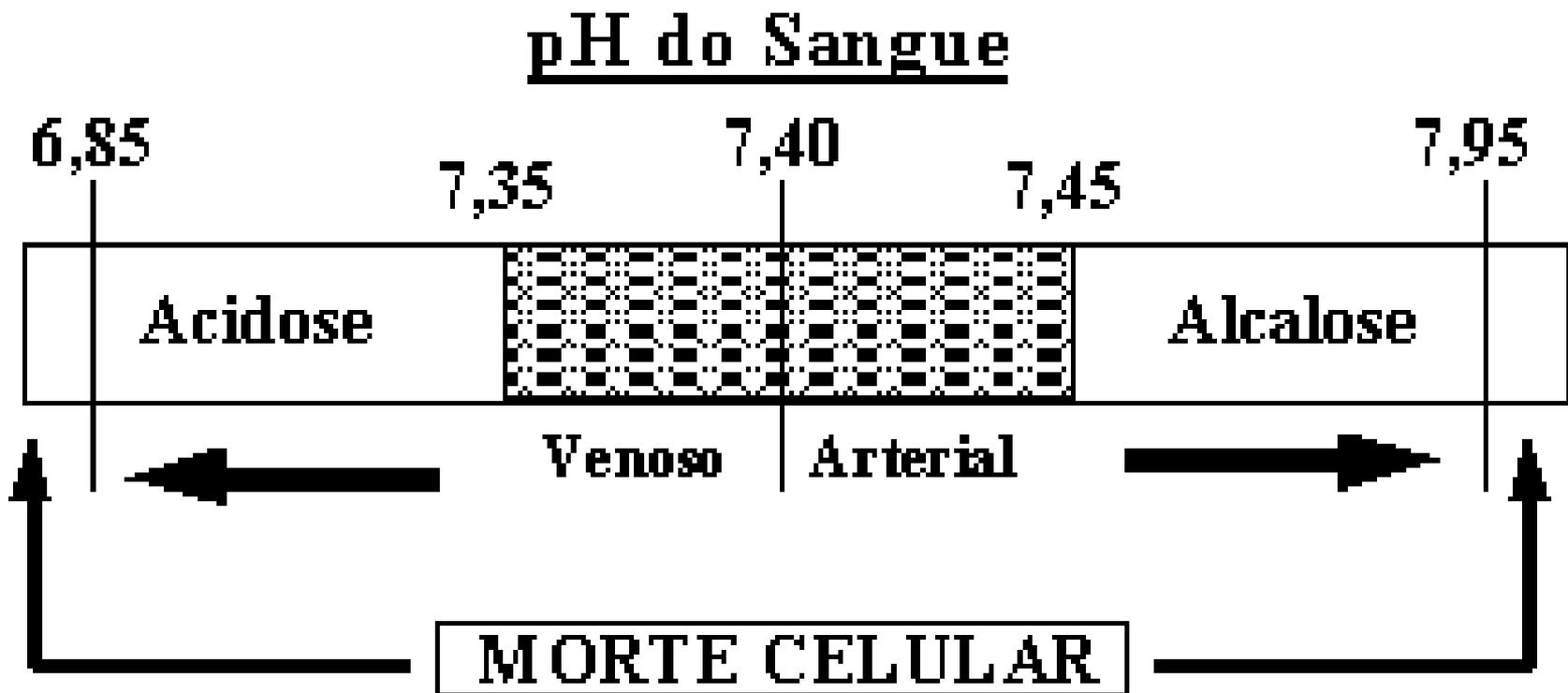
- Outros íons
  - Cálcio ~ regulado pelas glândulas paratireóides e tireóide
- Cloreto
  - É o ânion em maior quantidade no extracelular e participa da manutenção de ambiente isotônico
- Magnésio
- Sulfato
- Fosfato
- Bicarbonato



# Balanço ácido-base

- Relacionado à regulação da concentração de íons hidrogênio nos fluídos corpóreos (pH)
  - Influencia a atividade de enzimas celulares, a permeabilidade e a manutenção da estrutura de membranas
- Sistemas
  - Contém um ácido fraco e um sal deste ácido
  - Exemplos
    - $\text{Na}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$  = sistema bicarbonato de sódio e ácido carbônico
    - Sistema de tampão fosfato
    - Sistema de tampão proteico (hemoglobina, albumina)

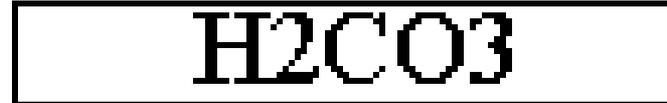
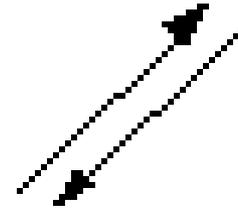
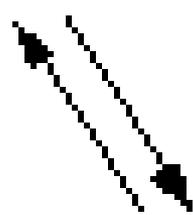
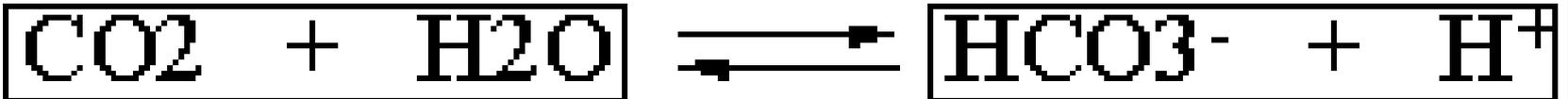
# Equilíbrio ácido-base



# Equilíbrio ácido-base

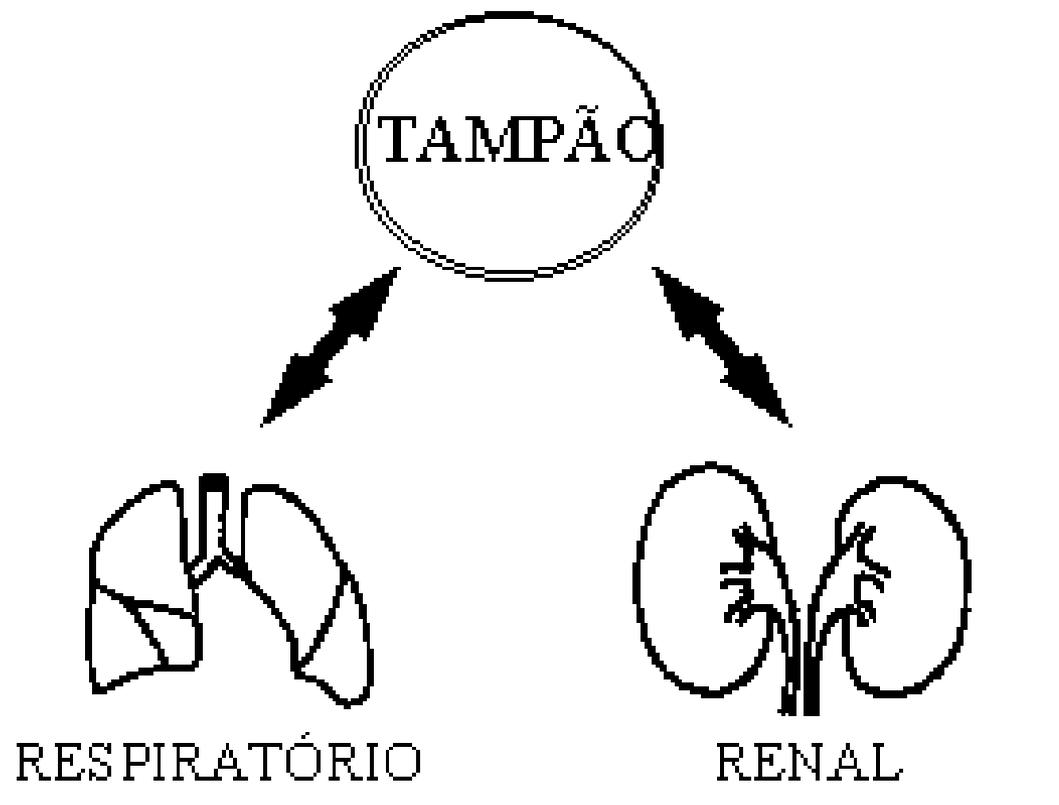


# Equilíbrio ácido-base

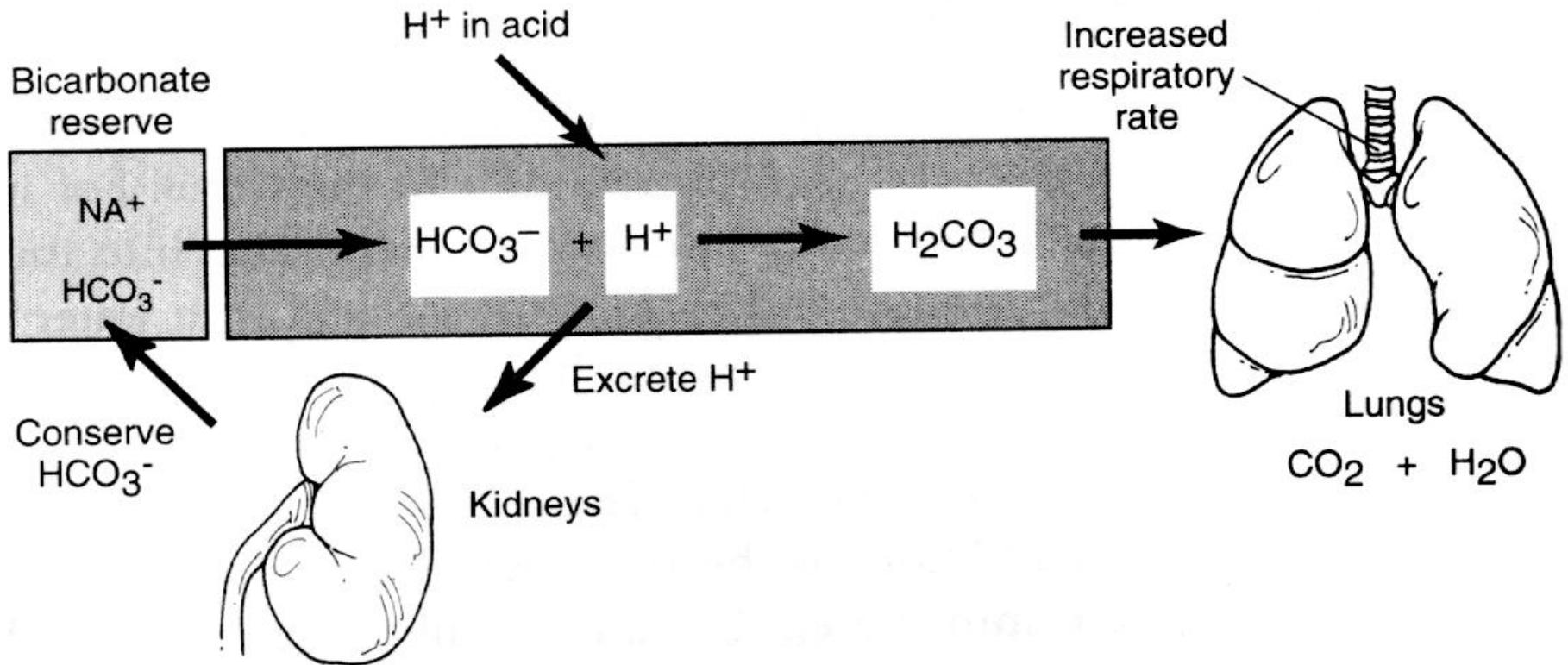


# Equilíbrio ácido-base

## MECANISMOS REGULADORES DO pH

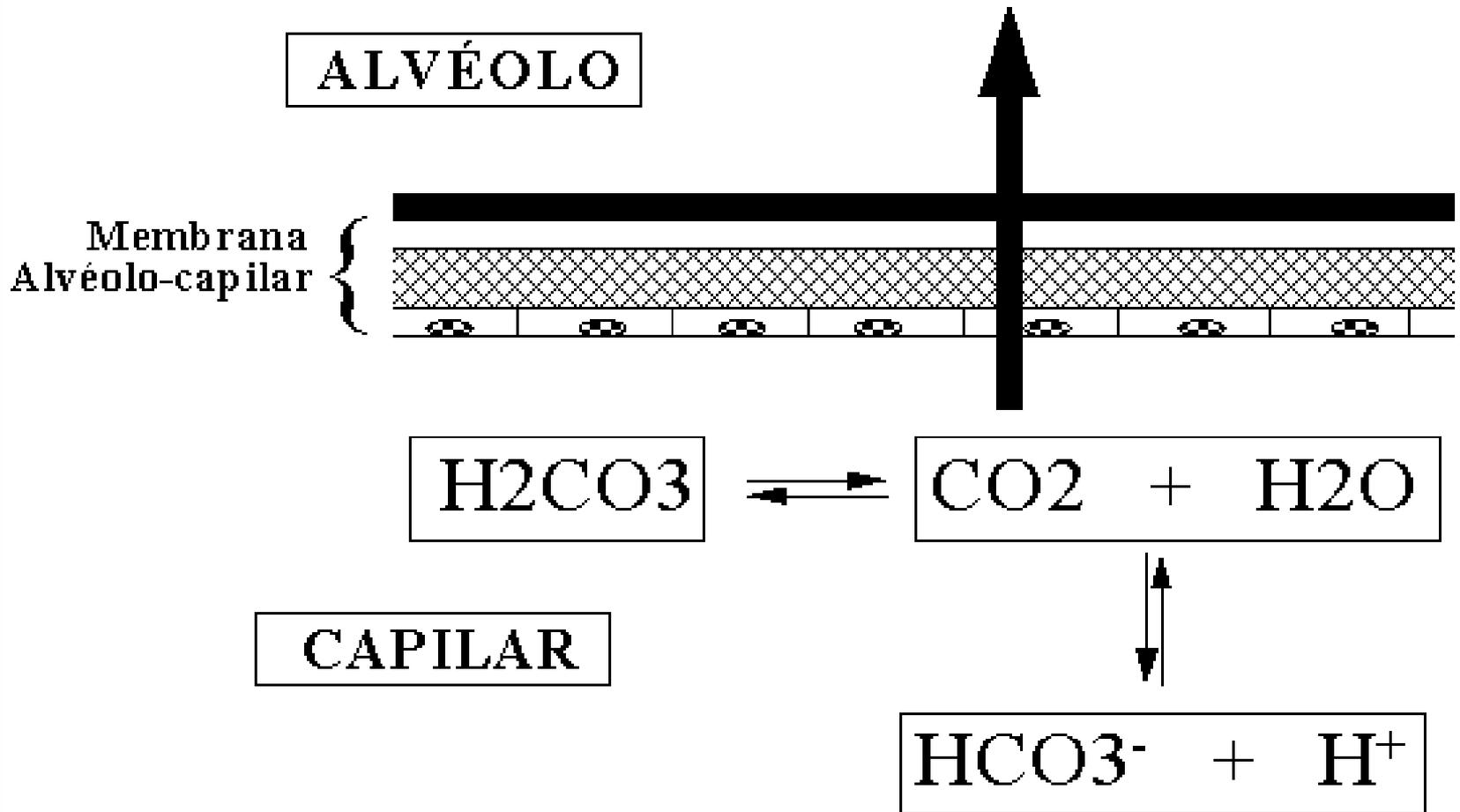


# Regulação do tampão ácido-base

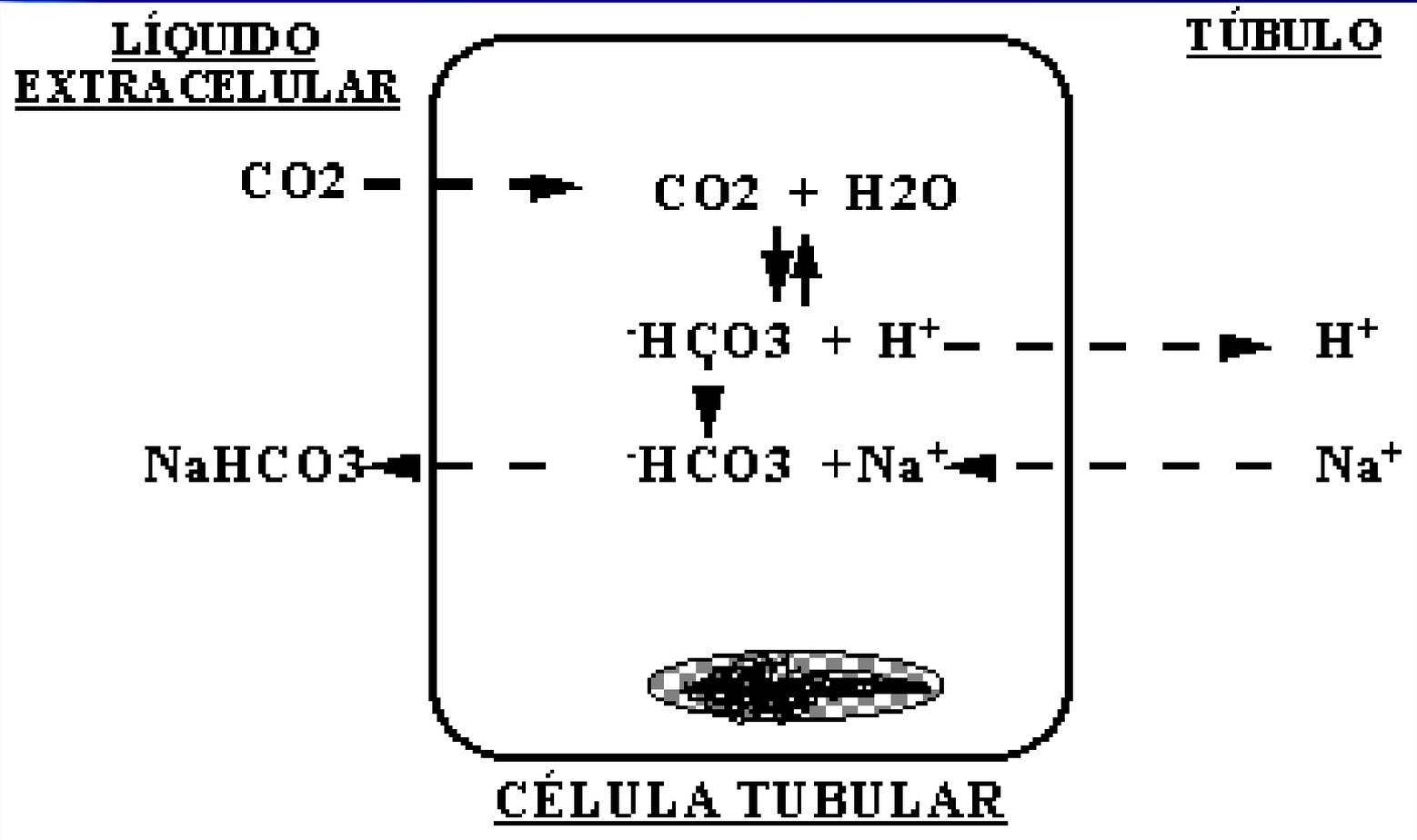


Se dá principalmente nos rins e nos pulmões, em vários níveis.

# Equilíbrio ácido-base



# Equilíbrio ácido-base



# Equilíbrio ácido-base

- Reações fundamentais ocorrem em um ambiente com pH e temperatura específicos.
- Eliminação de ácidos orgânicos
- Fundamental para o metabolismo celular.