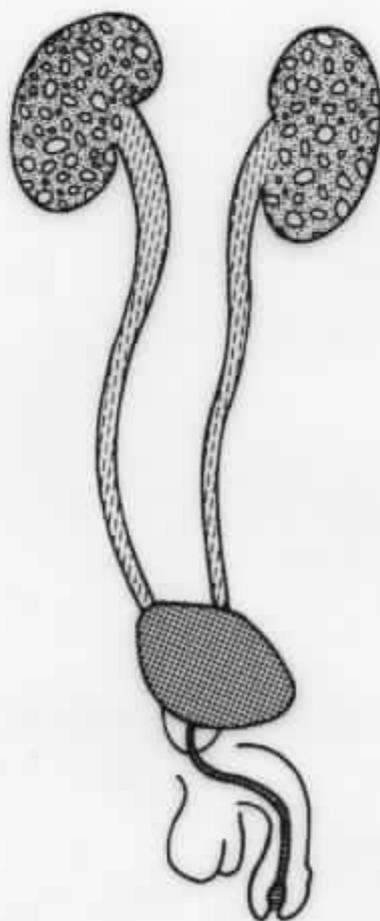


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ANATOMIA



ANATOMIA

SISTEMA URINÁRIO

3ª EDIÇÃO

RECIFE
2004

Reitor da UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Prof. Amaro Henrique Pessoa Lins

Chefe do DEPARTAMENTO DE ANATOMIA
Profa. Elizabeth da Silveira Neves

REVISORES

Prof. Austregezilo Vieira da Costa Sobrinho
Prof. José Antonio Cardoso

RESPONSÁVEL PELA EQUIPE DE DIGITAÇÃO DO TEXTO
Prof. Austregezilo Vieira da Costa Sobrinho

RESPONSÁVEL PELA CONFIGURAÇÃO DO TEXTO E INSERÇÃO DAS FIGURAS
Prof. Vanildo Júnior de Melo Lima

DESENHOS

Antonio José Matias

SUGESTÕES

Profa. Elizabeth da Silveira Neves

ESTA 3ª EDIÇÃO FOI REALIZADA TENDO COMO BASE A 2ª EDIÇÃO
COORDENADA E EXECUTADA PELOS PROFS. João Rodrigues de Sampaio e
Antônio Romeu Cabral de Medeiros

SISTEMA URINÁRIO - GENERALIDADES

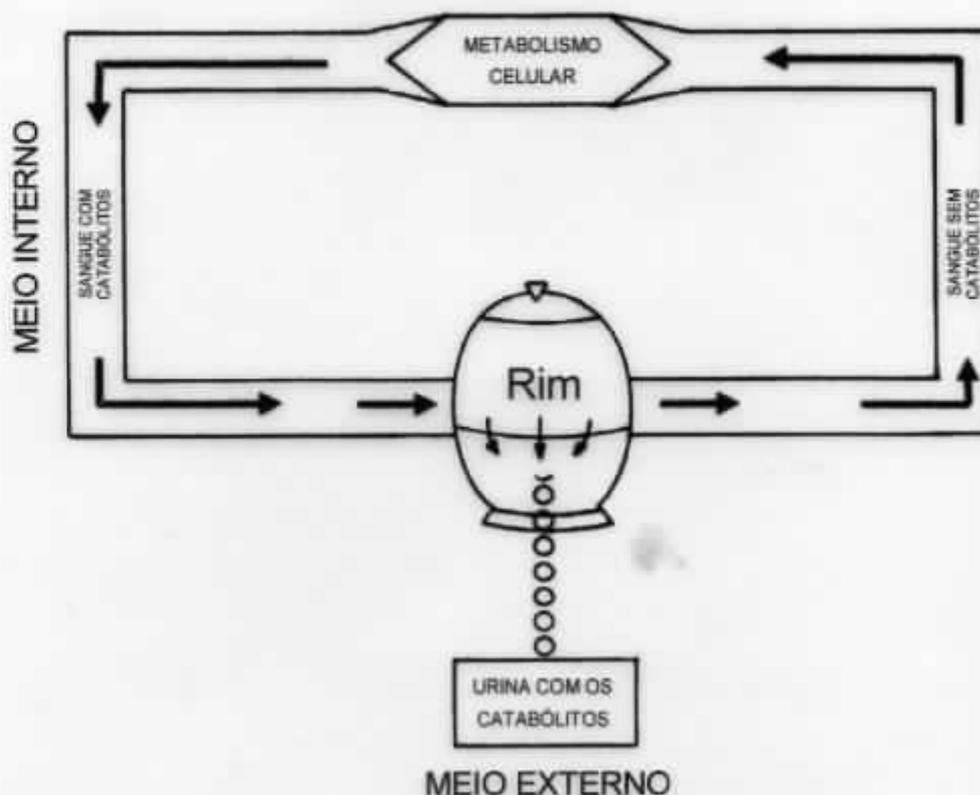


Fig. 1 - FORMAÇÃO DA URINA

O sistema urogenital está constituído por um conjunto de órgãos que desempenham duas importantes funções, urinária e genital. Os órgãos urinários têm objetivo de eliminar através da urina, substâncias que se encontram na corrente sanguínea resultantes da catabolização e que, se não fossem eliminadas, levariam o organismo a graves perturbações (Fig. 1). O sistema urinário atinge desse modo a importância e a significação de um vasto emunctório, tal qual os pulmões e as glândulas sudoríparas de eliminar dos tecidos as substâncias residuais das combustões orgânicas.

Histórico

Sendo o sistema urinário o mesmo em todos os mamíferos, compreende-se que seus órgãos já eram conhecidos pelos médicos mais antigos. Há 18 séculos que GALENO escreveu: "os ureteres têm, em sua inserção na bexiga, uma espécie de "válvula" que impede o líquido de refluir. Se insuflarmos ar na bexiga, o ar não pode sair pelos ureteres; e se fizermos uma ligadura nestes canais a urina não poderá correr para a bexiga" (Galeno, De usu part, livro 5, cap.13).

Contudo, os rins só foram descritos pela primeira vez em 1563, por EUSTÁQUIO, que comparou sua forma a de um feijão. Descreveu ainda, a substância cortical, a substância medular, os tubos coletores desembocando nas papilas renais perfuradas de

orifícios para a passagem da urina. Descreveu também os cálices e a pelve renal.

Por outro lado, a estrutura do rim começou a ter grande progresso a partir do século XIX. Em 1862, HENLE descobriu a **alça de Henle**; em 1866 MALPIGHI descobriu os **glomérulos renais**; poucos anos depois BOWMAN descreveu a **cápsula glomerular**; em 1874, HEIDENHAIN estudou o epitélio dos **túbulos renais** e em 1899, d'EVANT descreveu **terminações nervosas livres** na espessura dos glomérulos renais.

Finalmente não podemos deixar de lembrar das pesquisas de MATHIAS DUVAL que colocaram fora de dúvida a impermeabilidade do epitélio vesical, que torna a bexiga tão impermeável aos líquidos quanto a camada que recobre o interior de um vaso esmaltado.

LOCALIZAÇÃO E DIVISÃO DO SISTEMA URINÁRIO

Os órgãos do sistema urinário estão localizados nas cavidades abdominal e pélvica e no períneo (Fig. 2).

O sistema urinário compõe-se de dois órgãos responsáveis pela elaboração da urina: **os rins**; de um sistema de condutos excretores: **os cálices renais** (maiores e menores), **a pelve renal** (mesmo fazendo parte dos rins, serão descritos à parte) e **os ureteres**, que conduzem a urina até um reservatório, **a bexiga urinária**, onde a urina fica armazenada até o momento de ser expelida para o exterior através de sua via excretora, denominada **uretra** (Fig. 2).

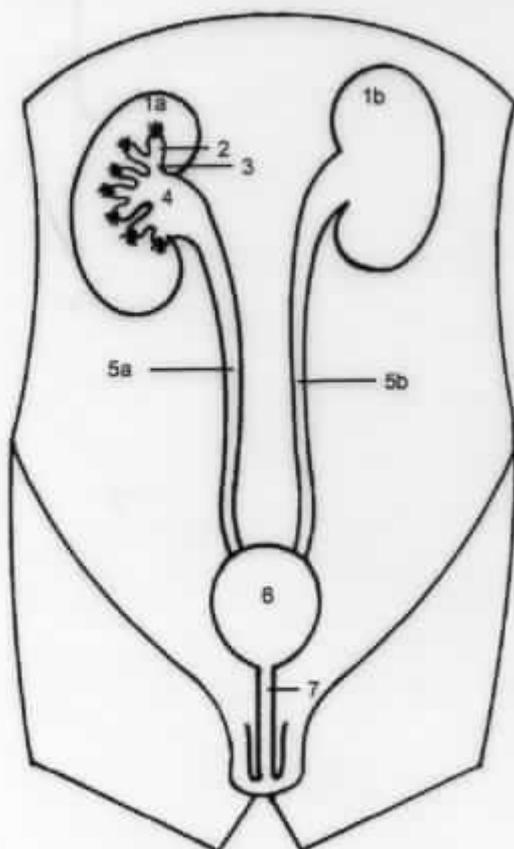


Fig. 2 – Divisão do Sistema Urinário

- 1- Rins (1a e 1b)
- 2- Cálice renal menor
- 3- Cálice renal maior
- 4- Pelve renal
- 5- Ureteres (5a e 5b)
- 6- Bexiga
- 7- Uretra

1) RIM

A) LOCALIZAÇÃO DOS RINS (Fig. 3)

Os rins estão situados na **parede posterior da cavidade abdominal**, atrás do peritônio, rodeados por tecidos gordurosos e areolar frouxo, **à direita e à esquerda da coluna vertebral**, na altura das últimas vértebras torácicas e das três primeiras lombares. O rim direito é em geral, cerca de 2cm mais baixo que o rim esquerdo, devido à grande massa do fígado que ocupa o hipocôndrio direito. O hilo renal esquerdo corresponde a altura do processo espinhoso da primeira vértebra lombar e o rim direito, 1 ou 2 cm mais baixo.

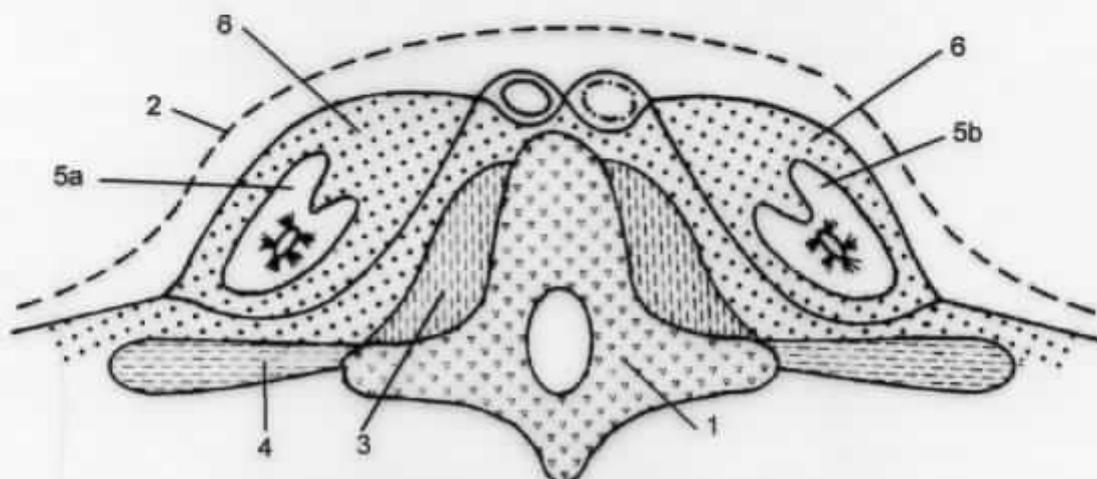


Fig. 3 - Localização dos rins em relação à parede posterior da cavidade abdominal

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1- Vértebra | 4- Músculo quadrado lombar |
| 2- Peritônio | 5- a) Rim esquerdo |
| 3- Músculo psoas maior | b) Rim direito |
| | 6- Tecido adiposo |

B) MORFOLOGIA DOS RINS

- a) **Situação e orientação** (Fig. 4)- Pelo fato dos rins repousarem sobre os músculos psoas maiores, o eixo maior do rim não é paralelo ao plano sagital, ele está um pouco inclinado de cima para baixo e de dentro para fora, de modo que a extremidade superior de ambos os rins está cerca de 3 ou 4 cm da linha mediana e as extremidades inferiores estão a 5 ou 6 cm dessa linha. Com relação ao plano frontal, os rins não são paralelos a esse plano, pois a sua face anterior está voltada para diante e para fora e a sua face posterior está voltada para trás e para dentro.
- b) **Forma** (Fig. 4)- O rim apresenta uma forma característica, semelhante a um **feijão** e nele podemos distinguir **duas faces**, uma anterior ou ventral, fortemente convexa e outra posterior ou dorsal mais plana; **duas margens**, uma lateral fortemente convexa e outra medial, côncava na parte média e convexa em ambas as extremidades. Na parte média da margem medial apresenta uma fissura longitudinal chamada de **hilo renal** que

dá acesso ao **seio renal** que é uma ampla cavidade, em forma de fenda, situada no interior do rim; através do hilo entram e saem os elementos do **pedículo renal**: os vasos, os nervos e a pelve. Ainda podemos distinguir, **duas extremidades ou pólos**, uma superior (2), larga e delgada, e outra inferior (7) mais estreita (pontilgada e grossa).

c) **Dimensões** - O rim mede cerca de 12cm de comprimento, 6cm de largura e 3cm de espessura. O rim esquerdo é um pouco mais comprido e mais estreito que o direito.

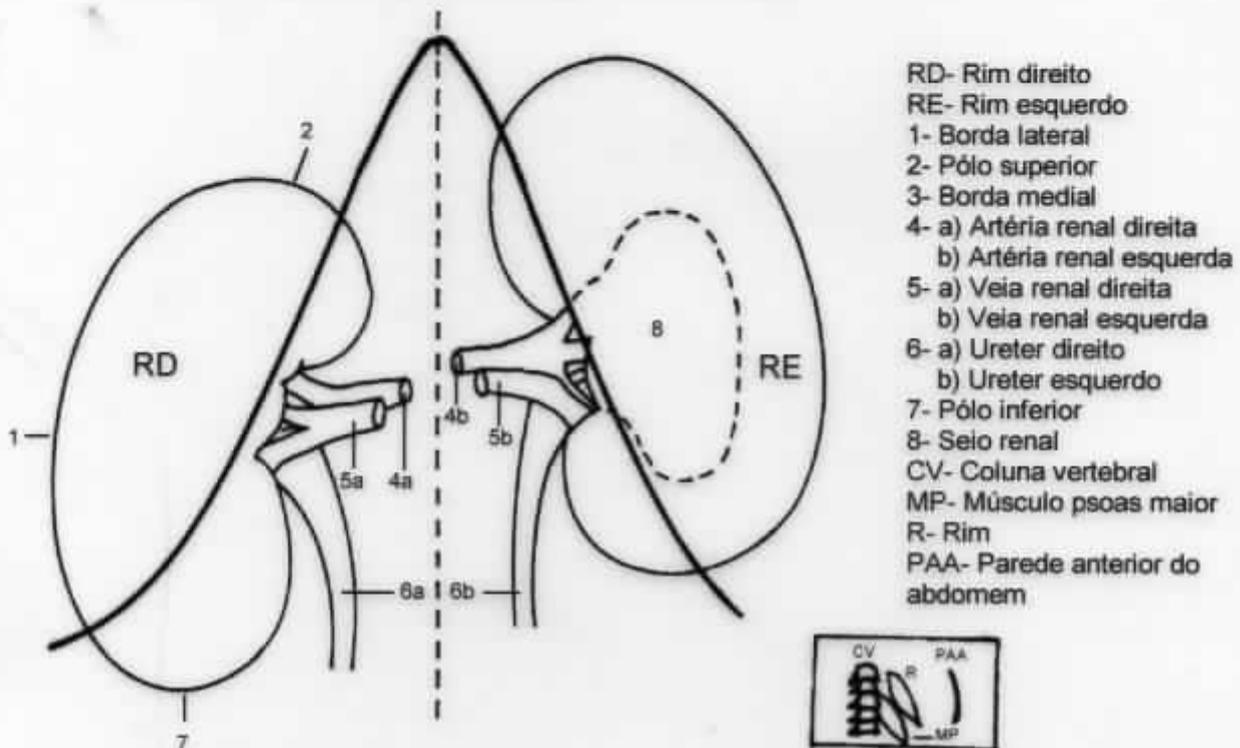


Fig. 4 - Orientação e forma dos rins, vista anterior

d) **Peso** - O peso do rim no homem é de aproximadamente 140g e na mulher adulta é de aproximadamente 125g. O peso total dos dois rins, em proporção ao corpo, é de cerca de 1 para 240. No recém-nascido, os rins são em torno de três vezes maiores, em proporção ao peso do corpo, que no adulto.

e) **Cor** - Os rins apresentam uma coloração vermelho escuro.

f) **Consistência** - A sua consistência é firme. Uma cor irregular e consistência particularmente dura ou flácida são sinais de lesões.

g) **Relações** (Fig. 5) - As relações dos rins com as vísceras adjacentes são completamente diferentes de um lado para o outro. Descrevemos as relações de cada rim separadamente:

- **Face anterior do rim direito** (Fig. 5) - Uma parte estreita da extremidade superior relaciona-se com a **glândula supra-renal direita**. Uma ampla faixa, imediatamente abaixo desta, cerca de três quartos da face, relaciona-se com a impressão renal da **face visceral do fígado**. Junto à margem medial, abaixo do hilo renal, uma área estreita e variável está em contato com a **porção descendente do duodeno**. O restante da face anterior, ou

seja, a parte caudal, está lateralmente em contato com a **flexura cólica direita**, e medialmente, com as **alças intestinais**. As áreas do rim que estão em relação com o fígado e com as alças intestinais estão cobertas pelo peritônio; e as áreas que estão em relação com a supra-renal, o duodeno e a flexura cólica estão desprovidas dele. O rim direito ainda mantém relações com o **mesocolo transverso**.

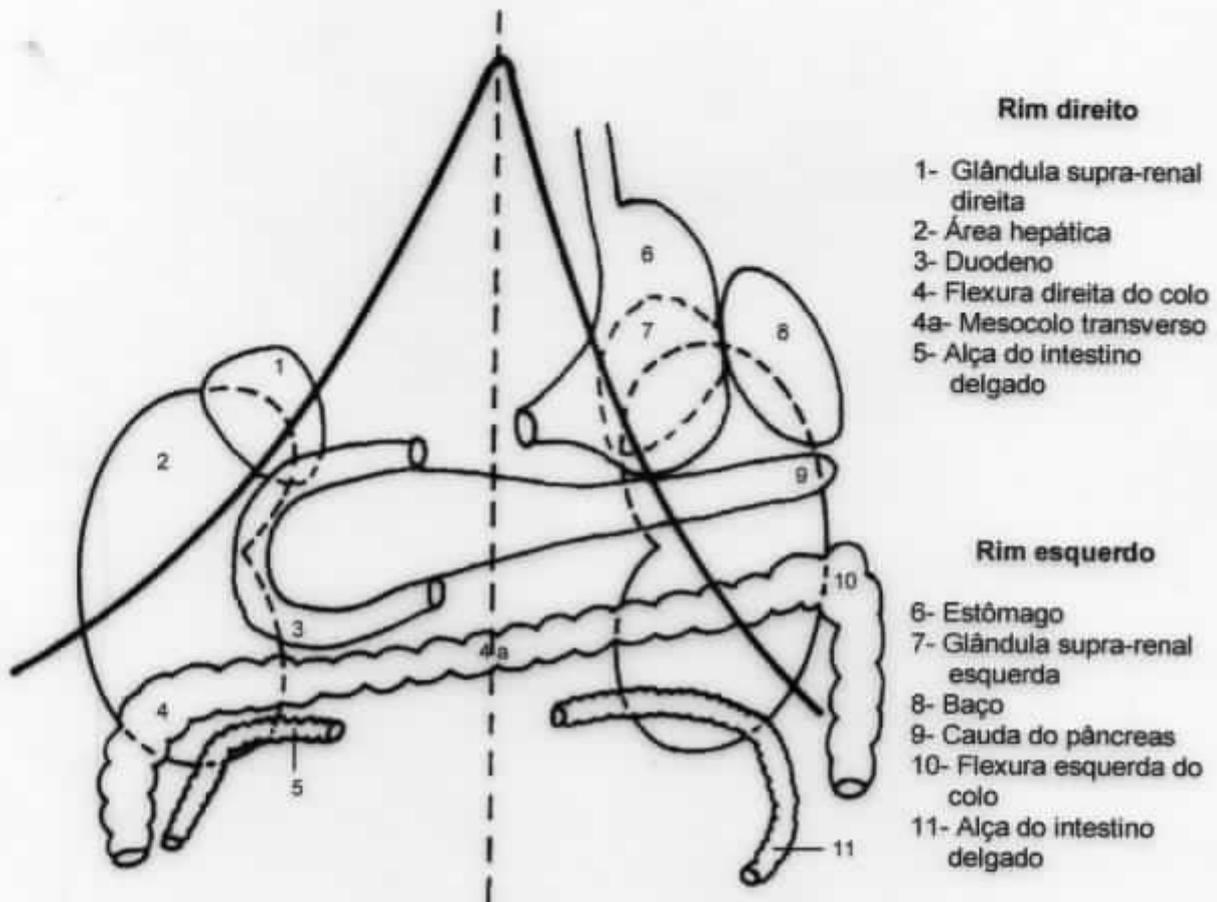


Fig. 5 - Relações da face anterior dos rins

- **Face anterior do rim esquerdo** (Fig. 5) - Na parte superior da margem medial, uma pequena faixa está em contato com a **glândula supra-renal esquerda**. Uma considerável faixa junto à margem lateral, relaciona-se com a **impressão renal do baço**. No meio da face anterior, na altura do hilo, uma área aproximadamente quadrilateral, está em contato com a **cauda do pâncreas**. Acima da área pancreática e entre as áreas da supra-renal e esplênica, está a área de contato com a face posterior do **estômago**. Abaixo da área pancreática, a parte lateral relaciona-se com a **flexura cólica esquerda**, e abaixo e medialmente com as **alças intestinais**. As áreas que estão em relação com o estômago e o baço estão cobertas pelo peritônio da bolsa omental, ao passo que as relacionadas com as alças intestinais estão revestidas pelo peritônio da grande cavidade abdominal. As áreas que estão em relação com a glândula supra-renal, o pâncreas e a flexura cólica, estão desprovidas de

peritônio. O rim esquerdo ainda mantém relação com o **mesocolo transverso**.

- **Faces posteriores dos rins** (Fig. 6) - As faces posteriores de ambos os rins estão dirigidas para trás e medialmente, totalmente desprovidas de revestimento peritonial e incluídas em tecido gorduroso e areolar. Elas estão relacionadas com o **diafragma**, os **ligamentos arqueados medial e lateral**, **m. psoas maior**, **m. quadrado lombar**, com uma ou duas das mais superiores **artérias lombares** e com os **nervos 12° intercostal**, **ílio-hipogástrico** e **ílio-inguinal**. A extremidade superior do rim esquerdo relaciona-se com a **décima primeira e décima segunda costelas** e a do rim direito com a **décima segunda costela**. O diafragma prolonga-se para baixo, separa o rim da pleura e forma o seio costo-frênico; quando, na maioria dos casos, suas fibras musculares estão ausentes, em uma área triangular imediatamente acima do ligamento arqueado lateral, o tecido areolar perinéfrico entra em contato com a pleura diafragmática.

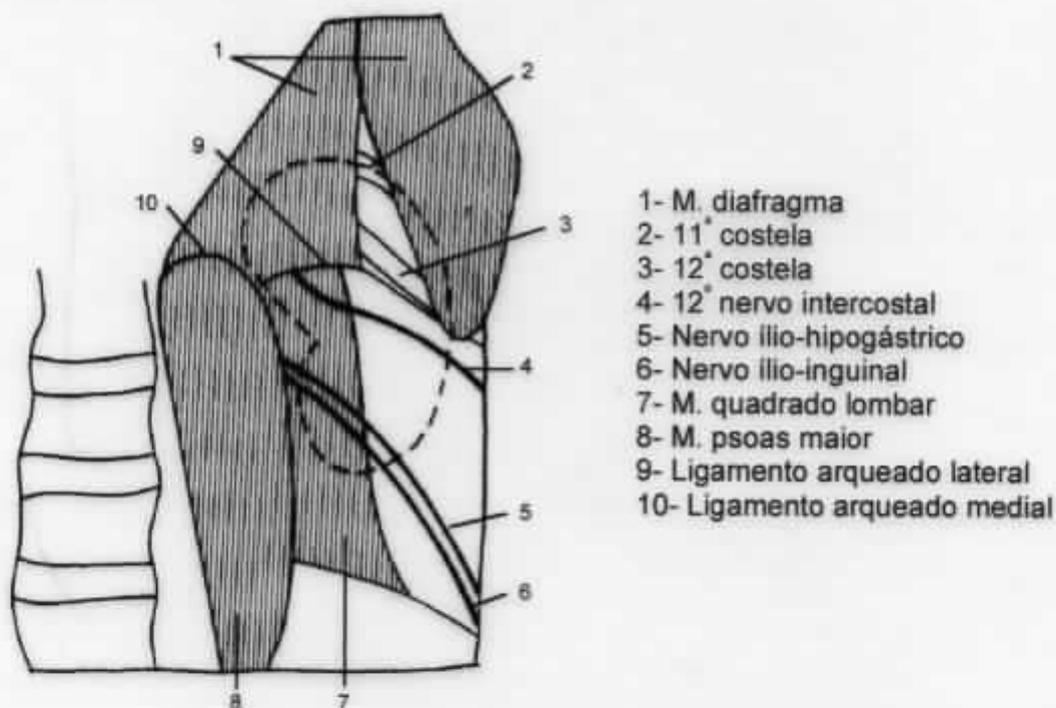


Fig. 6 - Relações da face posterior dos rins

- **Margem lateral do rim** (Fig. 5) - A margem lateral de ambos os rins é convexa e dirigida para a parede póstero-lateral do abdome. Do lado esquerdo, a sua parte superior está em contato com o **baço** e na parte inferior com o **colo descendente**. Do lado direito está em relação com a porção direita da **borda anterior do fígado**.
- **Margem medial do rim** (Fig. 5) - A margem medial de ambos os rins é convexa em ambas as extremidades e côncava em sua parte média. Dirigi-se ventral e um pouco caudalmente. Na sua parte média encontra-se uma fissura longitudinal profunda e limitada por proeminentes saliências (lábios ventral e dorsal). Esta

fissura dá passagem aos vasos, aos nervos e à pelve renal; é denominada de **hilo renal**. Acima do hilo, a margem medial relaciona-se com a **glândula supra-renal** e abaixo do hilo, com a **pelve** e o **ureter**.

- **Extremidade superior do rim** (Fig. 5) - A extremidade superior de ambos os rins está em relação com a **glândula supra-renal** que recobre uma pequena parte de sua face anterior; do lado esquerdo ainda está em relação com o **vértice do baço**.
- **Extremidade inferior do rim** - A extremidade inferior estende-se do lado esquerdo, a 5cm acima da **crista iliaca** e à direita a 4cm.
- h) **Meios de fixação dos rins** (Figs. 7 e 8) - Os principais meios de fixação dos rins são: a **fáscia renal**, a **cápsula adiposa ou gordurosa perirrenal**, os **vasos** e os **nervos renais**.

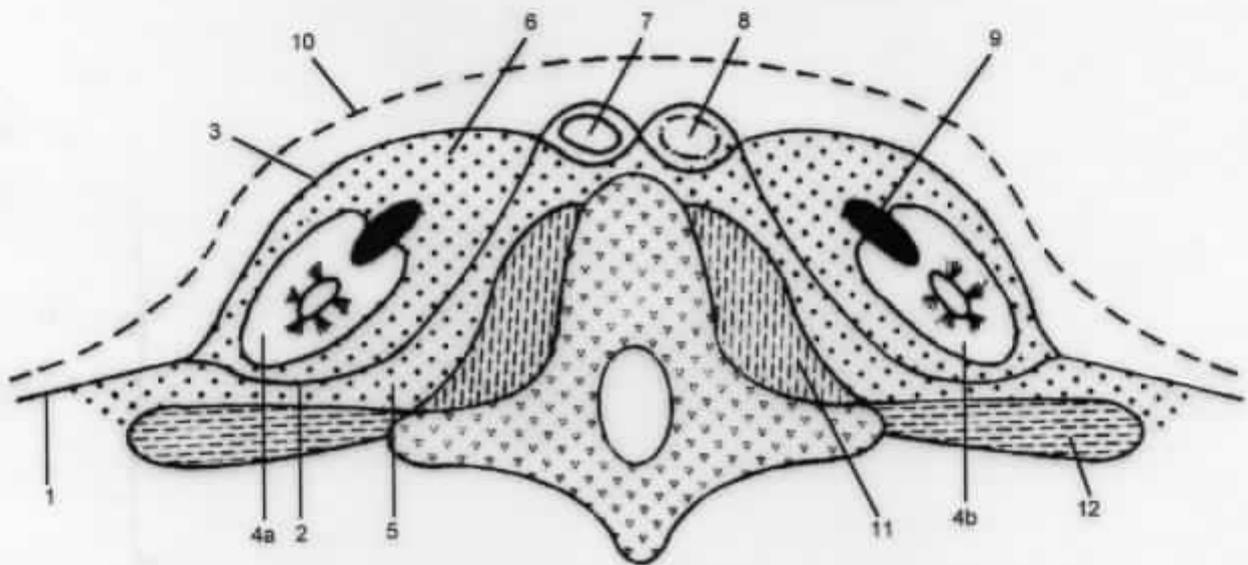


Fig. 7 - Meios de fixação do rim (corte transversal)

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1- Fáscia renal | 7- Arteria aorta |
| 2- Fáscia renal (folheto posterior) | 8- Veia cava inferior |
| 3- Fáscia renal (folheto anterior) | 9- Pedículo renal |
| 4a- Rim esquerdo | 10- Peritônio |
| 4b- Rim direito | 11- Músculo psoas maior |
| 5- Camada adiposa pararenal | 12- Músculo quadrado lombar |
| 6- Cápsula adiposa do rim | |

- **Fáscia renal ou fáscia perirrenal** (Figs. 7 e 8) - É uma dependência da túnica própria de tecido conjuntivo que reveste o peritônio. Essa túnica, em geral celular e frouxa diferencia-se em uma lâmina fibrosa, densa e resistente, que ao longo da borda externa dos rins, divide-se em dois folhetos, um anterior e outro posterior, que se reúnem entre si, por cima da glândula supra-renal e abaixo da extremidade inferior do rim (ou pólo inferior). Em direção ao plano sagital mediano esses folhetos se unem e se continuam sobre a face ventral da coluna vertebral, onde aderem fortemente à aorta e veia cava inferior. Assim, esses folhetos pré-renal e

retro-renal das fâscias renais formam uma envoltura completa em torno de cada rim e da glândula supra-renal correspondente, formando, portanto, as lojas renais e supra-renais, fechadas por todas as partes, pois, a fâscia renal envia também uma expansão fibrosa entre o rim e a glândula supra-renal. É oportuno lembrar que a loja renal é independente da loja da glândula supra-renal.

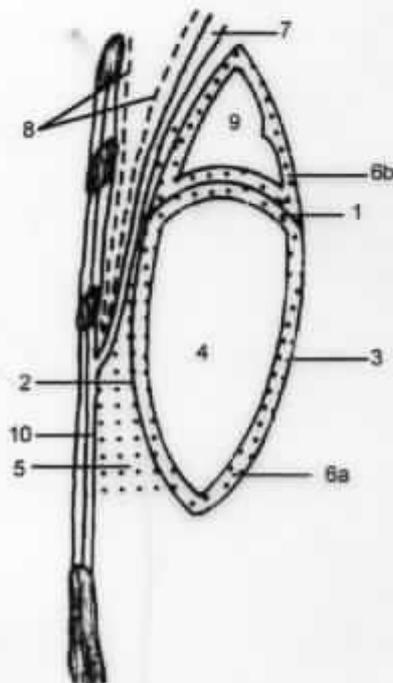


Fig. 8 – Meios de fixação do rim (corte para-sagital)

- 1- Expansão fibrosa entre o rim e a glândula supra-renal
- 2- Folheto posterior da fâscia renal
- 3- Folheto anterior da fâscia renal
- 4- Rim
- 5- Camada adiposa para-renal
- 6a- Cápsula adiposa do rim
- 6b- Cápsula adiposa da glândula supra-renal
- 7- Músculo diafragma
- 8- Pleura
- 9- Glândula supra-renal
- 10 Músculo quadrado lombar

Os folhetos anteriores das fâscias renais de ambos os rins estão separados do peritônio por uma delgada camada de tecido celular frouxo. Os folhetos posteriores ou retro-renais estão aderidos ao diafragma superiormente e, mais abaixo estão separados das aponeuroses dos quadrados lombares por uma camada adiposa pararrenal.

▪ **Cápsula adiposa do rim ou gordura perirrenal** (Figs. 7 e 8) - A fâscia renal está separada do rim e da glândula supra-renal, no adulto, por um coxim semilíquido de tecido adiposo, dentro da qual o rim flutua, denominado de cápsula adiposa. A cápsula adiposa do rim é independente da cápsula adiposa da glândula supra-renal. Durante os primeiros anos de vida, a cápsula adiposa do rim está representada por uma lâmina delgada de tecido celular frouxo com alguns lóbulos adiposos; somente a partir dos oito anos ela começa a se desenvolver e no adulto ela atinge seu desenvolvimento máximo, apresentando variações individuais, dependendo da idade e da gordura do indivíduo. Essa gordura é mais espessa nas margens do rim, sobretudo na externa, e mais grossa na extremidade inferior do que na superior, e também mais grossa na face posterior do que na anterior. Esses lóbulos adiposos estão separados, um dos outros, por trabéculas conjuntivas que vão da superfície do rim à fâscia renal; elas são finas, pouco resistentes, mas numerosas, que formam em conjunto uma união sólida entre o rim

e a fáscia renal. Esse coxim apresenta uma importância prática muito grande, pois, tem a função de uniformizar a pressão abdominal exercida sobre as faces anteriores dos rins; como também desempenha o papel de manter o rim em posição normal. Acho oportuno chamar a atenção para os seguintes fatos: **a-** se a cápsula for absorvida, o rim pode deslocar-se para baixo (ptose renal) e neste caso, o ureter pode acotovelar-se para baixo dificultando o fluxo da urina; **b-** os abscessos que se formarem na cápsula adiposa podem tumefazer a região lombar.

- **Outros elementos que atuam na fixação dos rins: os vasos, os nervos renais e suas relações abdominais** - Os vasos agem como elementos de fixação, em especial as artérias renais, pela pressão do sangue dentro deles e pelo efeito mecânico de um tirante que fixa o rim a um grande número de vasos. Ainda também, as relações da face anterior dos rins agem como elementos de fixação. Do lado direito o duodeno que está acolado ao folheto anterior da loja renal. Como também o acolamento do corpo e cauda do pâncreas com o rim esquerdo e do cólon transversal com ambos os rins, sendo mais aderentes à esquerda do que à direita. É oportuno lembrar que os rins não estão rigidamente fixados na parede posterior do abdome; possuem um suave deslocamento para cima e para baixo devido as suas relações com o músculo diafragma. Portanto, os rins acompanham os movimentos respiratórios.

- i) **Anatomia radiológica dos rins** - Os aspectos morfológicos dos rins também podem ser observados sob o ponto de vista radiológico, através de uma radiografia simples ou utilizando-se determinados meios de contrastes. Por meio de uma radiografia simples pode-se observar normalmente a sombra correspondente aos rins. A área da sombra renal projeta-se sobre pontos ósseos a saber: acima, a 12^a costela, abaixo a crista ilíaca e medialmente a coluna lombar. Em ambos os lados da coluna lombar pode-se observar, em boas radiografias, duas sombras triangulares que correspondem aos músculos psoas. Imediatamente por fora da sombra dos psoas pode-se observar a silhueta dos rins que, em condições normais, a sua densidade é uniforme e o seu contorno é nítido.

C) CONSTITUIÇÃO DOS RINS

a) Estrutura macroscópica dos rins (Fig. 9)

- Cada rim é revestido por uma delgada, lisa e resistente túnica fibrosa, de natureza conjuntiva, chamada de **cápsula fibrosa do rim**. Esta cápsula penetra no hilo e reveste o seio renal, continuando-se ao nível das bases das papilas renais com as paredes dos cálices renais menores. Se executarmos uma secção frontal do rim, feita de sua margem convexa para a côncava, podemos observar, a uma simples vista, além da cápsula fibrosa uma cavidade, seio renal e duas zonas distintas, uma interna, a **substância medular** e outra externa, a **substância cortical**.

- **A substância medular** consiste de uma série de massas cônicas estriadas denominadas **pirâmides renais** de (MALPIGHI) em número de oito a doze, cujas bases estão dirigidas para a circunferência do rim e os ápices convergem para o seio renal, onde formam papilas proeminentes (**papilas renais**) que se projetam na luz dos cálices renais menores. As papilas renais se caracterizam por apresentarem uma área totalmente crivada de pequenos orifícios (orifícios papilares), através dos quais a urina, procedente dos túbulos coletores, desemboca nos cálices renais menores.

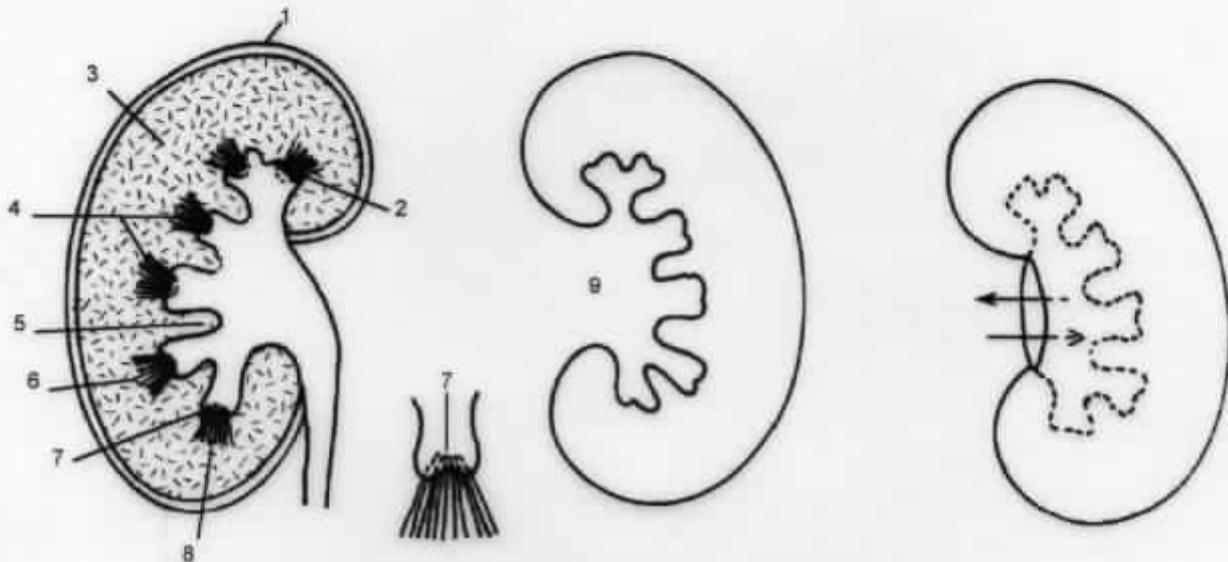


Fig. 9 – Estrutura macroscópica dos rins (corte frontal)

- | | | |
|---------------------------|-----------------------|------------------|
| 1- Cápsula fibrosa do rim | 4- Substância medular | 7- Papila renal |
| 2- Pirâmide renal | 5- Coluna renal | 8- Arco cortical |
| 3- Substância cortical | 6- Raios medulares | 9- Seio renal |

- **A substância cortical** situa-se imediatamente abaixo da túnica fibrosa, apresenta uma cor marrom-avermelhada, de consistência mole e granular. Cada pirâmide renal está totalmente rodeada de substância cortical, ou seja, a cortical cobre a pirâmide renal em forma de um casquete envolvendo-a por completo. A porção cortical situa-se entre as pirâmides renais denomina-se colunas renais (de Bertin) e a parte que fica arqueada sobre as bases das pirâmides renais são denominadas de arcos corticais. Cada pirâmide renal, junto com a substância cortical que a rodeia, forma uma unidade morfo-funcional, o lobo renal. Se observarmos o córtex do rim em estado fresco com uma lupa, observamos a presença de uma infinidade de pontinhos cheios de sangue, são os glomérulos renais. A uma simples vista, podemos observar na área cortical que cobre a base das pirâmides renais a existência de finas colunas em forma de raios que parecem surgir da base das pirâmides renais, são os raios medulares (porção radiada dos lóbulos corticais); estes raios são grupos de túbulos coletores que recolhem a urina dos glomérulos mais superficiais, a substância cortical compreendida entre as partes radiadas são

chamadas de labirinto cortical ou porção convoluta dos lóbulos corticais. Portanto, os lóbulos corticais compreendem duas partes: a porção radiada e a porção convoluta.

- Podemos observar ainda nesta secção frontal, como já foi assinalado o seio renal que contém a parte superior da pelve renal e os cálices renais (menores e maiores) rodeados por gordura por onde transitam os vasos e nervos.

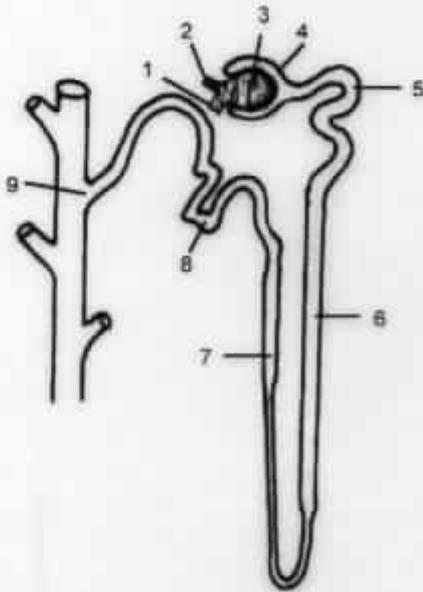


Fig. 10 - Estrutura microscópica dos rins

- 1- Arteriola aferente
- 2- Arteriola eferente
- 3- Glomérulo
- 4- Cápsula glomerular
- 5- Túbulo contorcido proximal
- 6- Ramo descendente da alça de Henle
- 7- Ramo ascendente da alça de Henle
- 8- Túbulo contorcido distal
- 9- Túbulo coletor

b) Estrutura microscópica dos rins (Fig. 10) - A arquitetura fina do rim é constituída pela unidade estrutural e funcional do rim que é o néfron, pelos condutos coletores e pelos vasos relacionados com essas estruturas.

- Néfron** - Cada rim possui cerca de 1.250.000 dessas unidades. O néfron é constituído por um corpúsculo renal ou de MALPIGHI e por um sistema de túbulos renais. Cada corpúsculo renal é constituído de duas partes: um glomérulo central de vasos e uma cápsula membranosa de dupla parede, a cápsula glomerular (cápsula de Bowman), onde começa o sistema de túbulos renais.
- Glomérulo** é um novelo ou um tubo de capilares, não anastomosados, que se inicia por uma arteriola eferente, que entra na cápsula pelo chamado pólo vascular; essa arteriola aferente dividi-se em 2 a 10 ramos primários, para depois se subdividirem em cerca de 50 alças capilares independentes, autônomos, ou seja, que não se anastomosam. Em seguida, todas as alças capilares desembocam em uma arteriola eferente que deixa a cápsula, pela mesma abertura, o pólo vascular.

O rim humano possui dois tipos de néfrons, com significado funcional, genético e patológico bem definido para cada um deles; são os néfrons corticais e justamedulares ou subcorticais.

O **néfron cortical** tem o seu glomérulo próximo a periferia do órgão, seu tamanho é menor que o justamedular e seus túbulos renais estão quase totalmente localizados na substância cortical, somente uma pequena parte da alça de Henle se encontra

na medular. A característica fundamental do néfron cortical é que a arteriola aferente do seu glomérulo tem calibre maior que a eferente. O néfron justamedular está situado no limite entre a zona cortical e a medular; seu glomérulo é de diâmetro maior que o cortical; o sistema de túbulos está na zona medular do rim e sua característica essencial é que a arteriola eferente é de maior calibre que a aferente, os néfrons corticais possuem então as alças de Henle curtas e os justamedulares têm as alças de Henle longas.

- **Cápsula glomerular (Cápsula de Bowman)** - envolve o glomérulo e apresenta uma parede dupla: a lâmina externa ou parietal e a interna ou visceral que são contínuas no polo vascular. A cavidade entre as duas lâminas continua-se com a luz do túbulo contorcido proximal. A lâmina parietal é lisa e a visceral envolve o glomérulo acolado em suas alças. Experiências mostraram que os glomérulos vivos estão imersos em uma matriz gelatinosa, e que esta, mais as paredes dos capilares e as células de revestimento externo da camada visceral estão relacionadas com o mecanismo de filtração da substância não protéica do plasma sanguíneo.
- **Túbulo renal** - Começa na cápsula glomerular e termina no ducto excretor ou túbulo coletor, onde termina a unidade estrutural e funcional do rim.

No início do túbulo renal, na junção da cápsula glomerular, o túbulo renal apresenta um leve estreitamento, denominado **colo**, que em seguida torna-se contorcido ou tortuoso durante um trajeto considerável dentro da substância cortical. Este segmento é chamado de túbulo contorcido proximal. Essas sinuosidades desaparecem à medida que ele se aproxima da substância medular; ao entrar nesta substância, torna-se delgado e retilíneo, percorrendo certo trajeto na pirâmide renal, é o ramo descendente da alça de Henle. Curvando em seguida, torna-se volumoso, constituindo o ramo ascendente da alça de Henle, entra na substância cortical e torna-se novamente tortuoso e dilatado, agora denominado de túbulo contorcido distal, que vai desembocar em uma estreita porção dos túbulos retos ou coletores.

- **Túbulos renais coletores** - (embriologicamente, é o início das vias excretoras dos rins) - Iniciam na parte radiada do córtex onde recebem os túbulos contorcidos distais. Unem-se a curtos intervalos entre si, tornando-se túbulos de calibre considerável, que penetram na pirâmide renal. Na medula renal, os túbulos convergem para se lançarem em um túbulo central, chamado túbulo papilar, que se abre no ápice de uma papila renal, lançando o seu conteúdo em um dos cálices renais menores. Em uma papila renal terminam numerosos túbulos papilares.

c) Vasos renais (Figs. 11 e 12) - os rins são irrigados pelas artérias renais que nascem quase em ângulo reto de ambos os lados da aorta abdominal e são de grosso calibre.

No **hilo renal** a artéria renal divide-se em dois ramos primários (embora possa apresentar grandes variações) um maior, anterior e outro menor, posterior. O ramo anterior supre

exclusivamente a metade anterior e o ramo posterior, a metade posterior do órgão.

No interior do seio renal os ramos primários subdividem-se até atingirem as faces anterior e posterior dos cálices e em seguida penetram nos espaços compreendidos entre as pirâmides renais e aí recebem o nome de artérias interlobares. Quando alcançam a base da pirâmide renal, curvam-se sobre esta, e formam um arco, daí serem denominadas de artérias arqueadas. Estas artérias arqueadas emitem uma série de ramos de maneira radiada para o córtex renal, que são artérias interlobulares.

Em todo o seu trajeto as artérias interlobulares vão emitindo uma série de arteríolas aferentes, para formar os glomérulos.

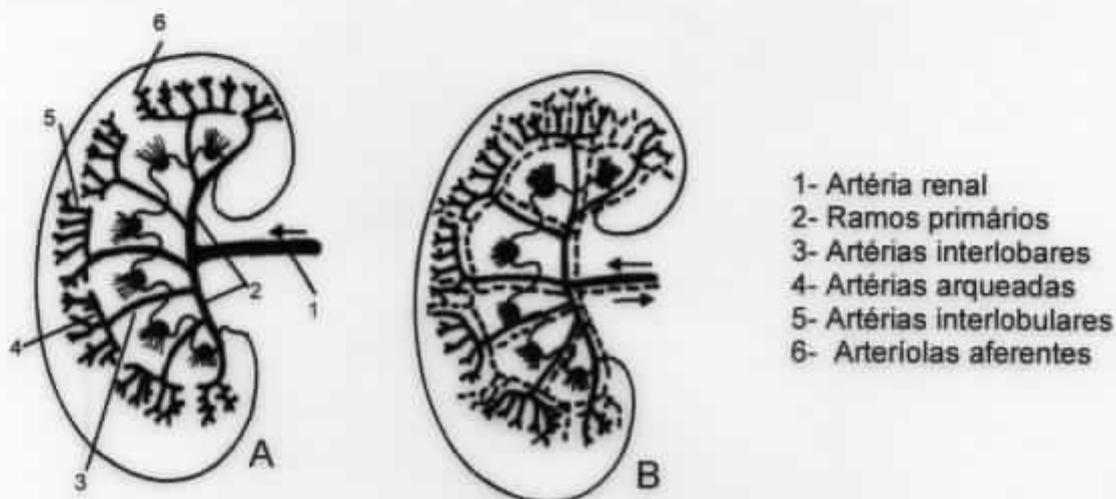


Fig. 11 – Vascularização arterial (A) e venosa dos rins (B) (corte sagital)

Após formarem o glomérulo elas abandonam a cápsula glomerular com o nome de arteríola eferente; esta se capilariza, formando um plexo ao redor dos túbulos contorcidos e partes do túbulo reto (alça de Henle), enviando um ou mais ramos em direção às pirâmides renais, as artérias retas, que irão suprir os túbulos coletores e túbulos retos.

É oportuno lembrar que o início do túbulo contorcido distal tem íntima relação com a parte terminal da arteríola aferente. Neste ponto, esses elementos formam o aparelho justa-glomerular, importante produtor de substâncias hipertensivas responsáveis pela manutenção do fluxo arterial dos rins.

- **As veias renais** acompanham as artérias e se dispõem de modo semelhante e recebem os mesmos nomes que as artérias.
- **Linfáticos** (Fig. 12) - Os vasos linfáticos formam três plexos: um no parênquima, outro na cápsula fibrosa e o terceiro no tecido adiposo perirrenal, sendo que os dois últimos anastomosam-se entre si. Todos os três plexos terminam, direta ou indiretamente, nos linfonodos aórticos laterais.

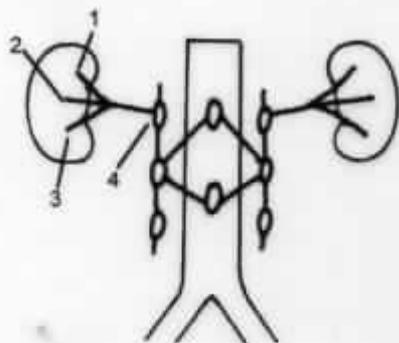


Fig. 12 – Drenagem linfática dos rins

- 1- Plexo do parênquima
- 2- Plexo subcapsular
- 3- Plexo perirrenal
- 4- Linfonodo aórtico lateral

d) Nervos do rim (Fig. 13) - São finos e em número de quinze (15). Possuem gânglios e são derivados do plexo renal. O plexo renal é formado por ramos do plexo aórtico que recebe os nervos dos gânglios celiacos, mesentéricos superiores e aórtico-renais. Eles unem com o plexo testicular, motivo pelo qual se explica a ocorrência de dor testicular por ocasião de afecções renais.

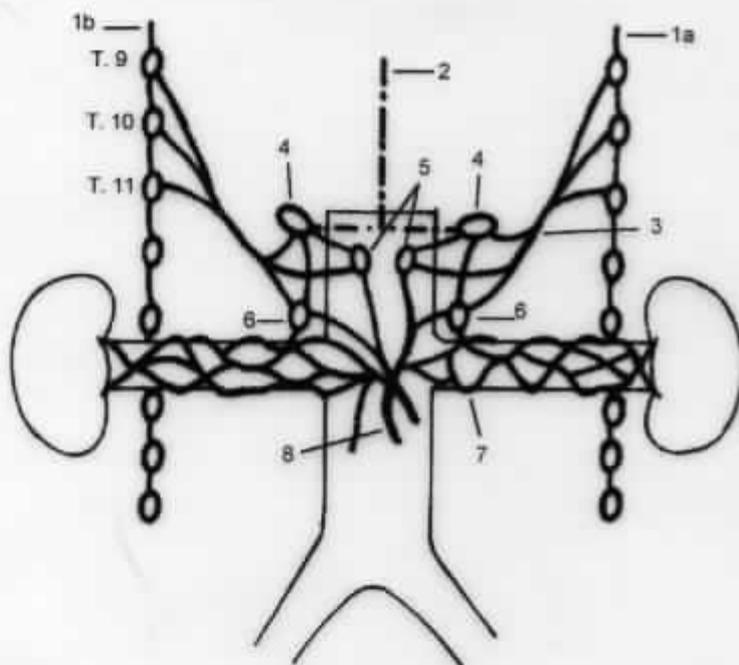


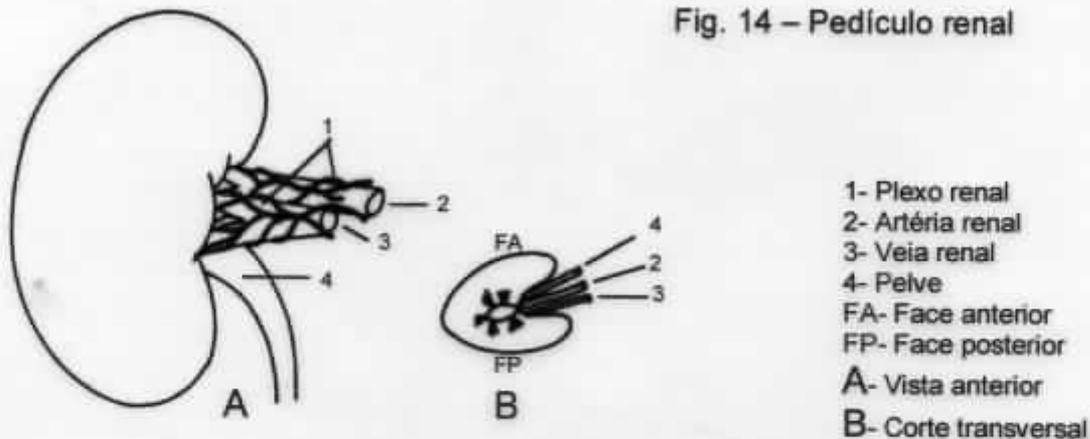
Fig. 13 – Inervação renal

- 1- a) Cadeia simpática esquerda
b) Cadeia simpática direita
- 2- Nervo vago (parassimpático)
- 3- Nervo esplâncnico menor
- 4- Gânglios celiacos
- 5- Gânglios mesentéricos superiores
- 6- Gânglios aórtico-renais
- 7- Plexo renal
- 8- Plexo aórtico

e) Pedículo renal (Fig. 14) - Os elementos vasculo-nervosos que entram e saem do rim, pelo seu hilo, assim como a pelve renal, formam o pedículo renal. Estão situados no espaço retroperitoneal e é de grande importância conhecer as suas relações.

A posição das principais estruturas no hilo renal é a seguinte: a veia é ventral, artéria está no meio e a pelve renal é dorsal, dirigida caudalmente. Os ramos das artérias e veias, podem, com frequência, estarem situados atrás da pelve renal.

Fig. 14 – Pedículo renal



D) FUNÇÕES DOS RINS

Os rins exercem, através da elaboração da urina, duas funções principais:

- a) **Limpar ou clarear** o plasma sanguíneo de substância indesejáveis, provenientes do metabolismo, e que são: a uréia, a creatinina, o ácido úrico e os uratos.
- b) Eliminar do plasma outras substâncias que tendem a acumularem-se no organismo, em quantidades excessivas como os íons sódio, íons potássio, íons cloreto e íons hidrogênio.

E) VARIAÇÕES E MALFORMAÇÕES DOS RINS

São numerosas as variações de localização dos rins e as suas malformações são comuns.



Ectopia renal - É quando o deslocamento do rim é muito acentuado e está fora de suas relações normais. A ectopia é uma malformação congênita, pois trata-se de uma interrupção no processo de ascensão do rim durante o período embrionário e fetal. Neste caso o rim pode estar fixado em sua posição anormal, ou também pode estar deslocado e não apresentar-se fixado (rim flutuante).



Ptose renal - É uma afecção adquirida, pois trata-se de descenso secundário do rim devido ao enfraquecimento das estruturas que o mantêm em posição. Neste caso, o rim movimenta-se com sua cápsula nos tecidos que o circundam, o tecido perinéfrico conhecido como rim móvel.



Agenesia renal - Pode ser uni ou bilateral, ou seja, a falta de um ou de ambos os rins; neste caso, falta também o ureter, por ser ele o indutor renal. É muito raro a agenesia renal.



Hipoplasia renal - É uma atrofia congênita em que um dos rins desenvolve-se muito pouco; neste caso o rim oposto compensa, desenvolvendo-se mais.



Rim em ferradura - É a fusão dos dois rins, geralmente através de seu polo inferior, ou completamente unidos, adquirindo neste caso a forma de um disco, do qual descem os dois ureteres para a bexiga.



Rim policístico - Consiste de numerosos e distintos lobos; este aspecto é uma característica normal de rins de fetos humanos e de alguns mamíferos como por exemplo o boi e o urso. Porém esta característica pode permanecer no adulto com variações.

2) PELVE RENAL - CÁLICES RENAIIS MENORES E CÁLICES RENAIIS MAIORES

A) LOCALIZAÇÃO DOS CÁLICES E PELVE RENAL (Fig. 16)

As vias excretoras dos rins têm início localizado no seio renal por uma série de tubos curtos que são os cálices renais menores. Os cálices renais menores juntam-se para formar os cálices renais maiores. Estes por sua vez, se unem formando uma dilatação afunilada chamada pelve renal. A pelve renal se estreita e se continua com o ureter que vai até a bexiga.

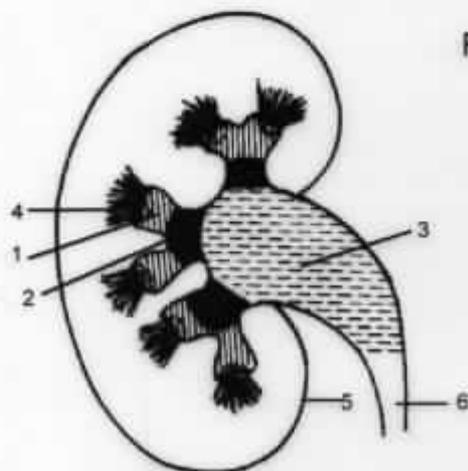


Fig. 16 - Cálices e pelve renal (corte para-sagital)

- 1- Cálice renal menor
- 2- Cálice renal maior
- 3- Pelve renal
- 4- Papila renal
- 5- Parte infra-hilar da borda medial do rim
- 6- Ureter

- a) **Cálices renais menores** - São tubos membranosos curtos, caliciformes e que rodeiam e envolvem a papila renal. Cada cálice abre-se em forma de um funil para receber uma ou duas papilas renais; são em número menor que as pirâmides, em média de 8 a 10. Sua extremidade medial unem-se para formar os cálices renais maiores.
- b) **Cálices renais maiores** - Também situados no seio renal, são em número de dois ou três, raramente quatro ou cinco, seu comprimento varia muito (de 13 a 20mm), em média 18mm. Em média os cálices renais maiores são três e se dispõem como superior, médio e inferior. Os cálices renais maiores abrem-se na base da pelve renal.
- c) **Pelve renal** - Está situada parcialmente no interior do seio renal e parcialmente fora, quando se estreita e se continua com o ureter, ao nível da parte infra-hilar da borda medial do rim. Em geral, a pelve encontra-se ao nível do processo espinhoso da primeira vértebra lombar.

B) MORFOLOGIA DA PELVE RENAL E DOS CÁLICES

a) **Forma** (Fig. 17) - Os cálices renais maiores e menores são tubos cilíndricos achatados de diante para trás.

A pelve renal é uma espécie de funil, achatado ântero-posteriormente. Na realidade, existem tantas formas de pelve renal como de rins. Estas formas estão na dependência dos cálices renais maiores pois, quando estes cálices são curtos, a pelve tem a forma de um longo funil, conhecida como pelve

ampular, e quando os cálices são longos, a pelve é muito pequena, este é um tipo de pelve ramificada. Entre as formas citadas, existem muitas formas intermediárias.

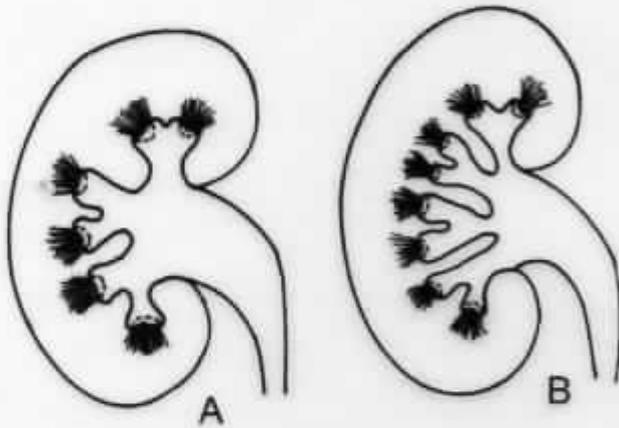


Fig. 17 - Formas da pelve

A - Ampular; B - Ramificada.

b) Dimensões - O comprimento médio dos cálices renais menores é de 10mm e dos cálices renais maiores é de 26mm; a largura da pelve renal na base é de 15 a 20mm; e a sua altura mede em média de 20 a 30mm.

c) Relações - Os cálices estão situados dentro do seio renal e estão em relação com os ramos de divisão dos vasos e dos nervos do rim. A pelve renal está situada parte no seio renal e parte fora do seio e do hilo.

- No seio renal, as duas faces da pelve renal relacionam-se com as ramificações vasculares anteriores e posteriores.
- A parte situada fora do seio renal, corresponde, como mostra a Fig. 07 **na frente**: ao peritônio, ao folheto anterior da fâscia renal e a camada anterior da cápsula adiposa, onde ocorre a primeira divisão dos vasos renais; além disso, a pelve está em relação, como mostra a Fig. 4 à direita, com a parte descendente do duodeno e à esquerda, com a flexura duodeno-jejunal, mas não contrai com esta relação íntima. **Atrás**, como mostra ainda a Fig 7, a pelve está em relação: com a camada adiposa e com o folheto posterior da fâscia renal e, por intermédio dessas estruturas, repousa sobre o músculo psoas ao nível do processo espinhoso da primeira vértebra lombar. É interessante notar que a face posterior da pelve não contrai relação com vasos importantes, corresponde somente a um plexo venoso que se continua embaixo do ureter; por isso, é uma via acessível às intervenções cirúrgicas.

d) Anatomia radiológica - A anatomia radiológica dos cálices e da pelve será estudada oportunamente em conjunto com o ureter, pelo fato de serem usadas as mesmas técnicas e o mesmo procedimento.

C) CONSTITUIÇÃO DA PELVE RENAL E DOS CÁLICES RENAI

O estudo da constituição da pelve renal e cálices, a saber a estrutura, os vasos e os nervos, será feito com o estudo do ureter por possuírem a mesma constituição anatômica.

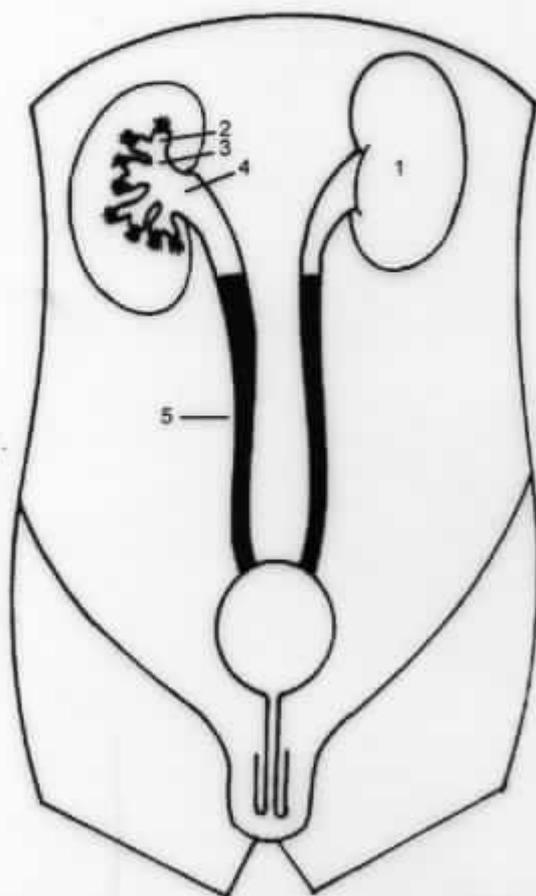
D) FUNÇÃO DA PELVE RENAL E DOS CÁLICES RENAI

Da mesma forma que a constituição, a sua função será estudada oportunamente com o ureter.

E) VARIAÇÕES E MALFORMAÇÕES DA PELVE E CÁLICES RENAI

Pelos motivos já expostos, as variações e malformações da pelve renal serão estudadas com as do ureter.

3) URETER



- 1- Rim
- 2- Cálice renal menor
- 3- Cálice renal maior
- 4- Pelve renal
- 5- URETER

Fig. 18 - Localização do ureter em relação à pelve renal e à bexiga

A) LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO À PELVE RENAL E À BEXIGA (Fig. 18)

O ureter é um conduto longo situado nas cavidades abdominal e pélvica, que se estende da pelve renal (ao nível da parte infra-hilar da borda medial do rim) até a sua desembocadura na bexiga.

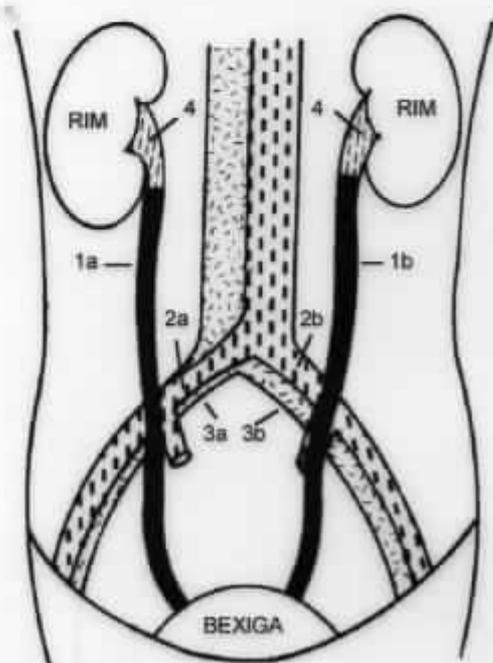
B) MORFOLOGIA DO URETER

a) Direção (Fig. 19) - Do vértice da pelve renal, o ureter desce, ligeiramente oblíquo para baixo e para dentro acolado na parede abdominal posterior, até o estreito superior da bacia. Neste ponto, cruza os vasos ilíacos comuns, descrevendo curvas que se adaptam aos relevos dos vasos. Na cavidade pélvica, o ureter desce, curvando-se um pouco para fora, acolado à parede pélvica; um pouco acima da espinha esquiática, dobra e dirige-se para diante, para dentro e para baixo, até desembocar na bexiga. No conjunto, os ureteres são oblíquos para baixo e para dentro, pois eles distam um do outro 7 a 8cm em sua origem e, onde terminam, estão separados por uma distância de 2 cm, o ureter ocupa uma situação retroperitoneal.

b) Forma - O ureter tem a forma de um tubo estreito de paredes espessas.

c) Dimensões - O comprimento do ureter oscila entre 25 a 30cm, sendo o direito cerca de 10mm mais curto do que o esquerdo.

d) Calibre - O calibre do ureter não é uniforme, ele apresenta três estreitamento de grande importância clínica, o primeiro estreitamento é em sua origem, cujo diâmetro é de aproximadamente de 2mm, e recebe o nome de colo da pelve ou mais exatamente colo do ureter; o segundo, flexura iliaca, é onde ele cruza com os vasos iliacos, o terceiro, quando ele atravessa a parede da bexiga, ou seja, o trajeto intramural. O diâmetro interno do ureter no restante de sua extensão oscila entre 3 a 5mm.



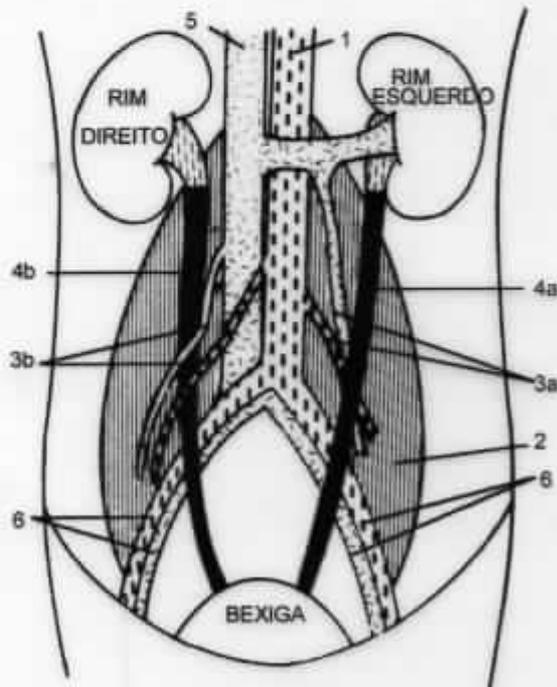
- 1- Ureter (1a e 1b)
- 2- a) Artéria ilíaca comum direita
b) Artéria ilíaca comum esquerda
- 3- a) Veia ilíaca comum direita
b) Veia ilíaca comum esquerda
- 4- Pelves renais

Fig. 19 - Direção do ureter

e) Relações - Dividiremos as relações do ureter em duas partes: uma abdominal e outra pélvica.

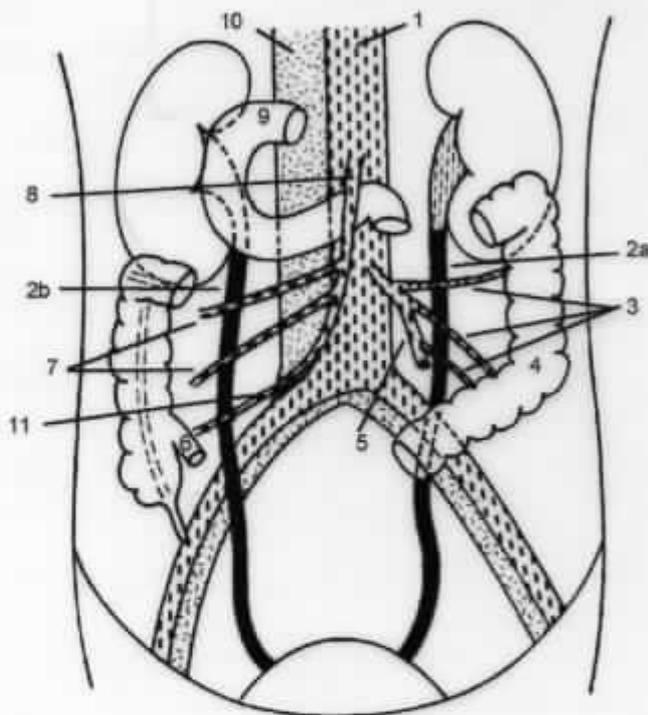
- **Relações da parte abdominal do ureter** (Figs. 20 e 21) - Veremos, separadamente as relações comuns a ambos ureteres e as relações próprias de cada ureter.
- **Relações comuns a ambos os ureteres** (Fig. 20) - O ureter, em ambos os lados, está atrás do peritônio, no lado medial do músculo psoas maior, incluindo na fáscia subserosa e cruzado obliquamente por diante pelos vasos genitais. Mas abaixo, quando ele entra na cavidade pélvica, cruza com a terminação dos vasos iliacos comuns ou com o início dos vasos iliacos externos.
- **Relações próprias de cada ureter** (Fig. 21) - O ureter direito, situado à direita da veia cava inferior, está recoberto em sua origem pela porção descendente do duodeno e cruzado pelos vasos cólicos direito e ileocólicos. Próximo da abertura superior da cavidade pélvica o ureter passa atrás da parte caudal do mesentério e da parte terminal do íleo. O ureter esquerdo é cruzado pelos vasos cólicos esquerdo e, próximo da abertura superior da cavidade pélvica, passa por trás do colo sigmóide e do mesentério correspondente. É tão íntimo o

contato do ureter com o peritônio que a este nível levanta uma prega, acusando a presença do mesmo a uma simples inspeção.



- 1- Artéria aorta
- 2- Músculo psoas maior
- 3- a) Vasos genitais esquerdos
b) Vasos genitais direitos
- 4- a) Ureter esquerdo
b) Ureter direito
- 5- Veia cava inferior
- 6- Vasos ilíacos

Fig. 20 – Relações abdominais comuns a ambos os ureteres

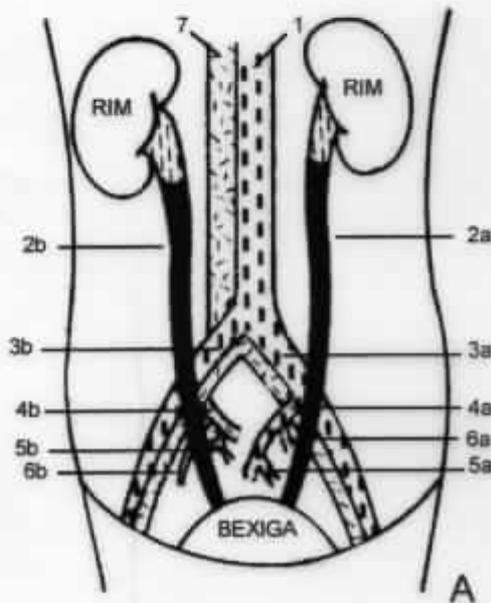


- 1- Artéria aorta
- 2- a) Ureter esquerdo
b) Ureter direito
- 3- Vasos cólicos esquerdos
- 4- Colo sigmóide
- 5- Artéria mesentérica inferior
- 6- Íleo
- 7- Vasos cólicos direitos
- 8- Artéria mesentérica superior
- 9- Duodeno
- 10- Veia cava inferior
- 11- Vaso ileocólico

Fig. 21 – Relações abdominais próprias a cada ureter

Quadro resumido das relações abdominais próprias a cada ureter

Ureteres Relações	Ureter direito	Ureter esquerdo
Vasos:	Veia cava inferior Vasos mesentéricos superiores Vasos cólicos direitos	Artéria aorta Vasos mesentéricos inferiores Vasos cólicos esquerdos
Intestino:	Duodeno Íleo	Colo sigmóide
Mesos:	Mesentério	Mesosigmóide



- 1- Artéria aorta
- 2- a) Ureter esquerdo
b) Ureter direito
- 3- a) Artéria ilíaca comum esquerda
b) Artéria ilíaca comum direita
- 4- a) Artéria ilíaca interna esquerda
b) Artéria ilíaca interna direita
- 5- a) Artéria retal média esquerda
b) Artéria retal média direita
- 6- a) Artéria vesical inferior esquerda
b) Artéria vesical inferior direita
- 7- Veia cava inferior

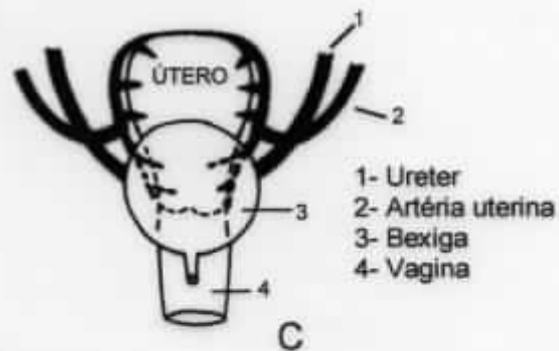
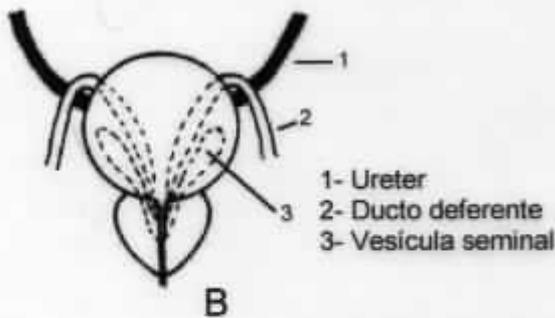


Fig. 22 - Relações da parte pélvica do ureter

- **Relações da parte pélvica do ureter** (Fig. 22) - Acolado à parte lateral da cavidade pélvica, ao longo da borda anterior da incisura isquiática maior, sob o peritônio, o ureter está situado, em ambos os sexos, ventralmente à artéria ilíaca interna e medialmente ao nervo obturador e às artérias vesical inferior e retal média (Fig. 22A). No homem à altura da parte inferior do forame isquiático maior, o ureter dirige-se medialmente e atinge o ângulo lateral da bexiga, situando-se ventralmente à extremidade superior da vesícula seminal, onde

o ducto deferente cruza, passando para o lado medial (Fig. 22B). Em seguida, os ureteres perfuram a bexiga e caminham obliquamente cerca de 2cm no interior de sua parede e abrem-se por meio de uma abertura em forma de fenda, na cavidade da bexiga, ao nível dos ângulos laterais do trígono. Durante seu trajeto intramural, o ureter levanta uma prega transversal na mucosa no interior da bexiga. Quando a bexiga está vazia e contraída, a distância entre os orifícios dos dois ureteres é de 2 a 3cm, mas quando está cheia, a distância é cerca de 5cm. O fato dos ureteres descreverem um trajeto oblíquo no interior das túnicas da bexiga, favorecem o mecanismo valvular que apresenta a porção intramural, impedindo o refluxo da urina em direção à pelve renal. Na mulher o ureter, quando está em relação com a parede lateral da bacia, forma o limite posterior da fosseta ovárica. Em seguida dirige-se medial e ventralmente para a face lateral do colo do útero e parte superior da vagina até alcançar a bexiga. Nesse trajeto, acompanha a artéria uterina por cerca de 2,5cm e sobe entre as duas lâminas do ligamento largo (Fig. 22C).

f) Anatomia radiológica do ureter - Nesta oportunidade, veremos também o aspecto radiológico da pelve renal e dos cálices. Para visualizarmos estas estruturas, podemos recorrer a dois procedimentos à pielografia descendente ou intra-venosa e à pielografia ascendente ou retrógrada.

- **Na pielografia descendente**, injeta-se em uma veia um composto iodado e, após alguns minutos, obtém-se as chapas radiográficas.
- **Na pielografia ascendente**, introduz-se um citoscópio na bexiga e, através deste citoscópio, passa-se um fino catéter uretral e em seguida injeta-se de 8 a 10cc do composto iodado sem causar nenhum dano. Como também pode-se injetar através do catéter ar ou oxigênio, que tornam visíveis aquelas estruturas.
- Em qualquer desses procedimentos observa-se a imagem normal da pelve e ureter e a projeção da pelve em frente à primeira e a Segunda vértebras lombares. Também são visíveis três cálices renais maiores e na extremidade superior de cada um, a origem dos cálices renais menores, mais ou menos sobrepostos pela projeção ântero-posterior que a radiografia foi tomada. O aspecto radiográfico do ureter é o de uma grande S aberto e alongado; a curva superior é côncava fora e a inferior é côncava para dentro.

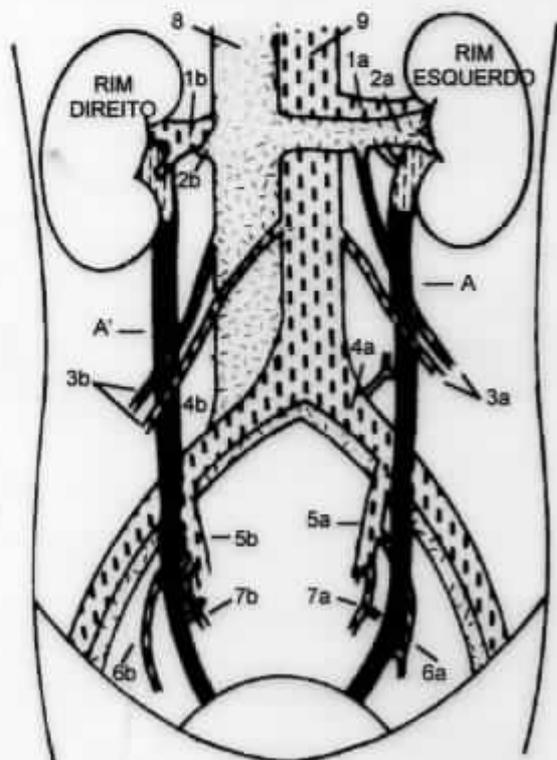
C) CONSTITUIÇÃO DO URETER

Estudaremos também nesta oportunidade a constituição da pelve renal e cálices. Dessa forma, faremos um estudo: **a)** da estrutura; **b)** dos vasos e **c)** dos nervos dos condutos excretores dos rins.

a) Estrutura - A estrutura da pelve renal, cálices renais e do ureter é composta de três túnicas: mucosa, muscular e adventícia.

- **Túnica mucosa** - É lisa e apresenta pregas longitudinais que nos cortes transversais do tubo uretral, apresenta um aspecto estrelado; porém, quando da passagem da urina estas pregas desaparecem pela distensão. A túnica mucosa continua-se embaixo com a bexiga e em cima prolonga-se sobre as papilas renais. A túnica mucosa está constituída de duas camadas: uma interna de epitélio de transição que olha para a luz do tubo e outra externa de tecido fibroso com muitas fibras elásticas que está em contato com a túnica muscular.
 - **Túnica muscular** - A túnica muscular da pelve renal e dos cálices renais é constituída de duas camadas: longitudinal e circular. **As fibras longitudinais** penetram entre as papilas renais através das extremidades dos cálices renais e as **circulares** rodeiam a substância medular naquela mesma altura.
 - **No ureter**, as fibras musculares são bem evidenciadas em três camadas: uma externa longitudinal, outra média circular, e uma interna, menos distinta, longitudinal. Tanto as fibras circulares como as longitudinais descrevem trajetos espiralados. No segmento de desembocadura do ureter na bexiga, há um predomínio de fibras longitudinais sobre as demais.
 - **A contração rítmica** da túnica muscular do ureter desenvolve movimentos peristálticos, em direção descendente, desde a pelve renal até a bexiga, com uma velocidade de ondas de 2 a 3cm por segundo e com uma frequência de 1 a 4 por minuto. Esse peristaltismo uretral cessa quando a bexiga está cheia de urina e com certa tensão.
 - Quando o ureter é obliterado por um cálculo, as paredes do tubo se contraem intensamente, provocando contrações bastante dolorosas que são as cólicas renais. Se esse cálculo se mantiver por um longo período de tempo encravado no interior do ureter, impedindo o esvaziamento normal da urina, as paredes do ureter engrossam acima da obstrução. O engrossamento se realiza, sobretudo, às custas das fibras musculares que se hipertrofiam até alcançarem um diâmetro oito vezes maior que o diâmetro inicial. Se o ureter continuar dilatando, a partir deste momento, não o fará mais às custas das fibras musculares, pois elas se atrofiam por não haver mais reservas. Mas agora observa-se um notável aumento das fibras elásticas; as dispostas em sentido circular hipertrofiam-se mais que as longitudinais, pela lei física que diz: "do sistema de forças internas que tendem a dilatar o tubo, são dobradas as que atuam no sentido circular e as que o fazem longitudinal.
 - **Túnica adventícia** - Continua superiormente com a cápsula fibrosa do rim, no soalho do seio renal; e, inferiormente, perde-se na estrutura fibrosa da bexiga. É formada de tecido conjuntivo frouxo que une o ureter com as formações vizinhas, contribuindo em sua fixação na parede posterior do abdome.
- b) **Vasos**
- **Artéria** (Fig.23) - Os cálices renais e a pelve renal são nutridos por ramos da artéria renal. O ureter, na sua parte

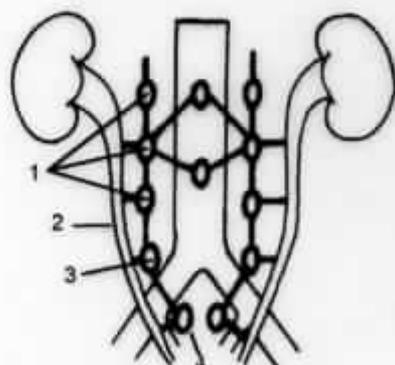
abdominal recebe ramos da artéria renal e um desses ramos o acompanha por um grande trajeto de seu decurso, recebe ainda ramos das artérias genitais (espermática ou ovárica). Em sua parte pélvica, recebe diversos ramos da artéria iliaca interna e, especialmente, da retal média e da vesical inferior.



- 1- a) Artéria renal esquerda
b) Artéria renal direita
- 2- a) Veia renal esquerda
b) Veia renal direita
- 3- a) Vasos genitais esquerdos
b) Vasos genitais direitos
- 4- a) Artéria ilíaca comum esquerda
b) Artéria ilíaca comum direita
- 5- a) Artéria ilíaca interna esquerda
b) Artéria ilíaca interna direita
- 6- a) Artéria vesical inferior esquerda
b) Artéria vesical inferior direita
- 7- a) Artéria retal média esquerda
b) Artéria retal média direita
- 8- Veia cava inferior
- 9- Artéria aorta
- A- Ureter esquerdo
- A'- Ureter direito

Fig. 23 – Vascularização do ureter (vista anterior)

- **As veias** (Fig. 23) têm uma disposição análoga aquela das artérias. As veias dos cálices renais, da pelve renal e da parte mais alta do ureter terminam no plexo venoso da túnica adiposa do rim e na veia renal. As veias restantes da parte abdominal do ureter vão para o plexo espermático interno ou ovárico. Aquelas da parte pélvica do ureter terminam nos ramos da veia iliaca interna.
- **Os linfáticos** (Fig. 24) dos cálices renais, da pelve renal e do ureter, segundo o nível do órgão, vão aos linfonodos aórticos laterais, ilíacos comuns e ilíacos internos.



- 1- Linfonodos aórticos laterais
- 2- Ureter
- 3- Linfonodo ilíaco comum
- 4- Linfonodo ilíaco interno

Fig. 24 – Drenagem linfática dos ureteres

- c) **Os nervos** dos cálices renais, da pelve renal e do ureter, segundo o nível do órgão, derivam do plexo renal, do plexo espermático interno e do plexo vesical. Os nervos acompanham

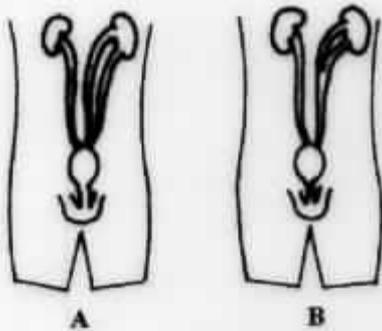
os vasos formando um plexo na túnica adventícia. As terminações nervosas dos ramos que nascem deste plexo, alcançam a túnica muscular e o epitélio dos cálices, da pelve e do ureter.

D) FUNÇÃO

Os cálices renais, a pelve renal e o ureter têm a função de recolher a urina do rim e conduzi-la até a bexiga.

E) VARIAÇÕES E MALFORMAÇÕES (Fig. 25)

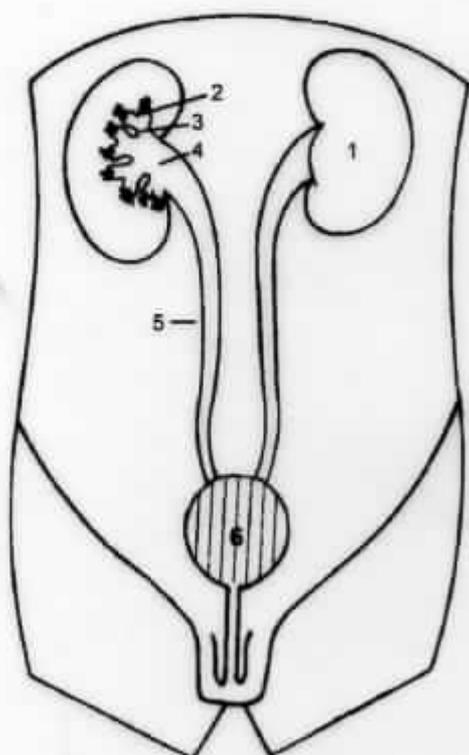
O ureter pode algumas vezes ser duplo, enquanto que a pelve renal pode apresentar-se duplicada com maior frequência. A duplicidade do ureter pode ser unilateral ou bilateral e ainda, completa ou incompleta. A completa apresenta dois orifícios ureterais em um só lado da bexiga; a incompleta apresenta apenas a porção superior duplicada. É bastante raro encontrar uma duplicidade bilateral total com quatro orifícios ureterais na bexiga.



A - Duplicidade unilateral completa
B - Duplicidade unilateral incompleta

Fig. 25 - Malformação da pelve e do ureter

4) BEXIGA



- 1 - Rim
- 2 - Cálice renal menor
- 3 - Cálice renal maior
- 4 - Pelve renal
- 5 - Ureter
- 6 - Bexiga

Fig. 26 – Localização da bexiga em relação aos ureteres e uretra

A) LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AOS URETERES E A URETRA (Fig. 26)

A bexiga urinária é um saco ou uma bolsa músculo-membranosa, impar, que funciona como reservatório de urina. No adulto encontra-se localizada na cavidade pélvica; na criança e no recém-nascido localiza-se na cavidade abdominal.

Na bexiga terminam os ureteres e nela se origina a uretra. Através dos ureteres, recebe de uma maneira contínua a urina dos rins e, por meio da uretra, emite essa mesma urina para o exterior, em longos intervalos de tempos, pela contração de suas paredes.

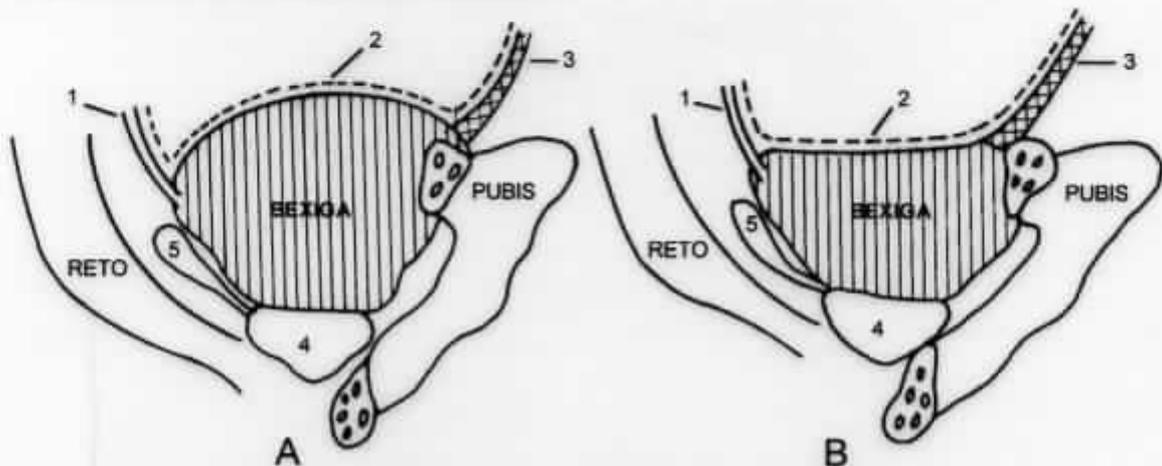
B) MORFOLOGIA DA BEXIGA

a) **Situação** (Fig. 27) - A bexiga apresenta diferenças de situação segundo a idade, ou segundo seu estado fisiológico, vazia ou cheia.

- No adulto, quando vazia, a bexiga está contida inteiramente na cavidade pélvica. Quando está cheia, sua parte superior vai gradualmente penetrando em grande parte da cavidade abdominal, levando consigo o peritônio de revestimento.
- Na criança ou no recém-nascido, a bexiga está contida inteiramente na cavidade abdominal de modo que o orifício uretral interno está ao nível da borda superior da sínfise púbica. Está em um nível mais alto que no adulto.

b) **Forma** - A forma da bexiga apresenta variações que dependem do sexo, da idade e da quantidade de urina que ela contém.

- Quando a bexiga está vazia (Fig. 27B), é achatada de cima para baixo e de diante para trás; ela está aplicada à face posterior da sínfise púbica e à parte anterior do soalho pélvico. Ela é portanto, côncava para trás e para cima, raramente a bexiga vazia é esferóide.
- Quando a bexiga está cheia toma forma ovóide (Fig. 27A).
- Na mulher, a bexiga é mais larga que no homem.
- No recém-nascido, a bexiga alarga-se de cima para baixo, tendo o aspecto piriforme, com a extremidade maior para baixo, está situada na cavidade abdominal com o avanço da idade, vai aos poucos se alojando na cavidade pélvica e ao mesmo tempo adquirindo a forma do adulto.

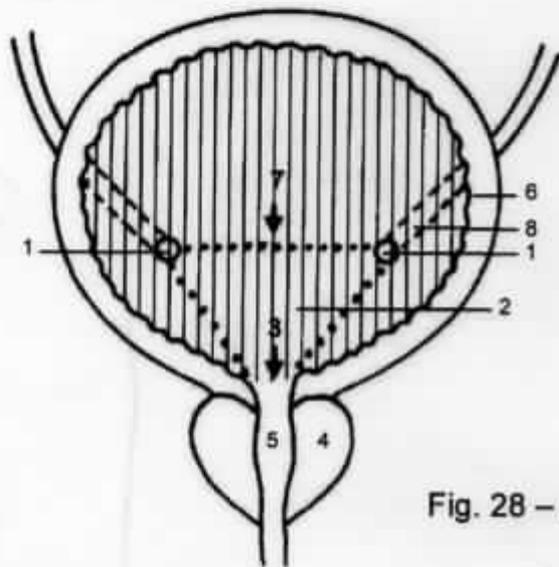


1- Ureter; 2- Peritônio; 3- Ligamento umbilical mediano (úraco); 4- Próstata; 5- Vesícula seminal.

Fig. 27 – Situação e forma da Bexiga (corte para-sagital)

- c) **Capacidade** - A capacidade da bexiga varia segundo algumas condições.
- No cadáver, necessita 500cc de líquido para encher a bexiga, mas se injetarmos líquido lentamente, a sua capacidade atinge 1.200 a 1.500cc antes de se romperem as suas paredes.
 - No vivo, a capacidade máxima alcança de dois a três litros, se a repleção for lenta.
 - No indivíduo normal a capacidade fisiológica da bexiga de 150 a 500cc; uma média de 350cc.
 - Não se pode afirmar por uma simples observação anatômica que a bexiga feminina tem a capacidade maior do que a masculina; mas na feminina, as paredes são mais distensíveis e a capacidade fisiológica pode ser maior.
- d) **Dimensões** - As dimensões da bexiga variam muito segundo o seu estado fisiológico, ou seja, se está em estado de repleção ou de vacuidade.
- e) **Aspecto interno da bexiga** (Fig. 28)
- A mucosa da superfície interna da bexiga está frouxamente aderida à túnica muscular e aparece enrugada ou pregueada quando a bexiga está contraída; estas pregas desaparecem quando a bexiga está distendida. Na criança ela é lisa.

- Em uma pequena área triangular, de vértice para diante e de base para trás, denominada de trigono vesical, imediatamente acima e atrás do óstio interno da uretra, a mucosa adere firmemente à túnica muscular e sempre apresenta-se lisa. O ângulo anterior do trigono vesical é formado pelo óstio interno da uretra (ou óstio uretral) e os ângulos pósterolaterais, pelos óstios dos ureteres. Entre estas duas últimas aberturas, há uma crista produzida por feixes de fibras musculares lisas, formando a base do triângulo e é denominada de prega inter-uretérica. As porções laterais desta prega se prolongam além das aberturas dos ureteres e vão até as pregas ou toros uretéricos que são produzidas pela porção intramural dos ureteres.



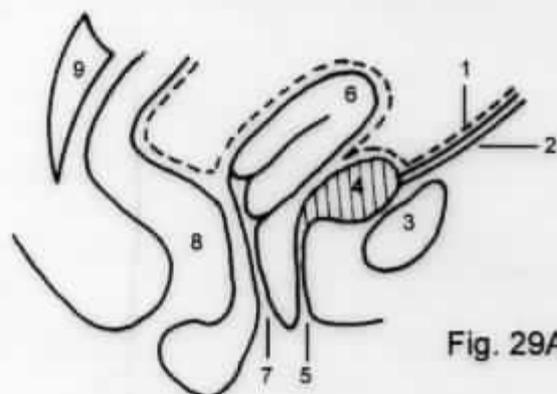
- 1- Orifícios ureterais
- 2- Trígono vesical
- 3- Óstio uretral interno
- 4- próstata
- 5- Uretra
- 6- Mucosa
- 7- Prega inter-uretérica
- 8- Prega ou toros ureterais

Fig. 28 – Aspecto interno da bexiga (corte frontal)

- Quando a bexiga é iluminada, as pregas ou tóros uretéricos aparecem como faixas e constituem importantes guias durante as manobras de introdução de um catéter no ureter.
 - Os óstios dos ureteres, em geral, têm a forma de uma fenda. Na bexiga contraída, estão separados cerca de 2,5cm e pela mesma distância, do óstio uretral; na bexiga distendida, estas medidas aumentam em até cerca de 5cm. O óstio interno da uretra (óstio uretral) normalmente é circular; no velho, em geral, tem a forma de uma meia lua; a mucosa, imediatamente atrás deste orifício, apresenta uma leve elevação, a úvula vesical, causada pelo lobo médio da próstata.
- f) Relações** - A bexiga apresenta diferenças de relação segundo o sexo e a idade ou segundo o seu estado fisiológico: vazia ou cheia.
- Na mulher (Fig. 29A), a bexiga está acima do soalho pélvico e em frente do útero e da parte superior da vagina. Quando ela está vazia o útero repousa sobre sua face superior.
 - No homem (Fig. 29B), a bexiga está situada acima do soalho pélvico e da próstata, em frente e acima do reto e das vesículas seminais
 - Na criança e no recém-nascido, a superfície anterior da bexiga está em contato com cerca dos dois terços inferiores da parede

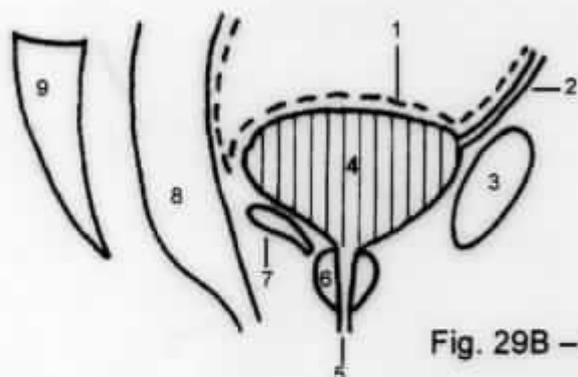
do abdomen, compreendida entre a sínfise púbica e o umbigo. Somente na puberdade ela atinge sua posição definitiva.

- No adulto, como foi visto anteriormente na parte referente à situação, quando vazia, a bexiga está contida inteiramente na cavidade pélvica; quando cheia, sua parede superior vai gradualmente penetrando em grande parte da cavidade abdominal, levando consigo o peritônio de revestimento.
- Reflexão do peritônio no adulto - Quando a bexiga está vazia, sua face posterior é revestida pelo peritônio que se reflete na parede lateral da pelve e na parede abdominal anterior, logo acima da sínfise púbica. À medida que a bexiga enche, o peritônio é afastado na parte inferior da parede abdominal anterior, tornando-se neste caso mais alta a reflexão. Atrás da bexiga, o peritônio reflete-se para o útero na mulher, e para o reto no homem.
- A face superior da bexiga está relacionada, através do peritônio, em ambos os sexos, com as alças do intestino delgado ou com o cólon sigmóide.



- | | |
|-------------------|-----------|
| 1- Peritônio | 6- Útero |
| 2- Úraco | 7- Vagina |
| 3- Sínfise púbica | 8- Reto |
| 4- Bexiga | 9- Sacro |
| 5- Uretra | |

Fig. 29A - Relações da bexiga na mulher (corte sagital)



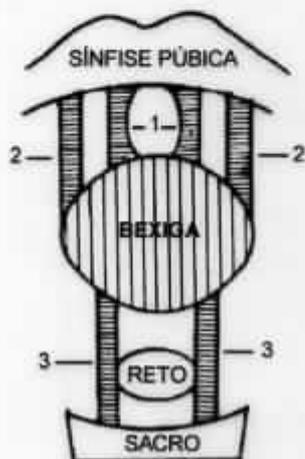
- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1- Peritônio | 6- Próstata |
| 2- Úraco | 7- Vesículas seminais |
| 3- Sínfise púbica | 8- Reto |
| 4- Bexiga | 9- Sacro |
| 5- Uretra | |

Fig. 29B - Relações da bexiga no homem (corte sagital)

g) Meios de fixação (Fig. 30) - A bexiga é mantida em posição por ligamentos inseridos em sua porção inferior ou base. O restante da bexiga, incluída na fâscia subserosa, é livre para expandir-se ou contrair-se durante o enchimento e o esvaziamento.

- A base da bexiga está unida anteriormente ao osso púbico por resistentes feixes fibrosos que podem conter fibras musculares.

- No homem, como a próstata está nesta região, firmemente correlacionada com a bexiga, estes feixes estão entre a próstata e o púbis, em vez de serem diretamente com a bexiga, e são denominadas de ligamentos puboprostático medial e lateral.
- Na mulher, os feixes ficam diretamente entre a bexiga e o púbis e são denominados de ligamentos pubovesical.
- A base da bexiga, em ambos os sexos, está unida posteriormente aos lados do reto e ao sacro por condensação da fáschia subserosa, são os ligamentos retovesical.



- 1- Ligamento puboprostático medial no homem (ligamento pubovesical medial na mulher)
- 2- Ligamento puboprostático lateral no homem (ligamento pubovesical lateral na mulher)
- 3- Ligamento retovesical (ambos os sexos)

Fig. 30 – Meios de fixação da bexiga (corte transversal, vista craniana)

- O ligamento umbilical mediano ou úraco um cordão fibroso ou fibro-muscular, que se estende do vértice da bexiga, em ambos os sexos, até o umbigo. Ele é largo na união com a bexiga e estreita-se à medida que se aproxima do umbigo ele não impede a contração ou expansão da bexiga durante o seu enchimento ou esvaziamento.
 - Além desses ligamentos fibrosos ou verdadeiros, há uma série de pregas, formadas pela reflexão do peritônio na parede abdominal e nas paredes da pelve, que são os falsos ligamentos da bexiga.
 - Na parede anterior do abdome existem três pregas formadoras dos falsos ligamentos anteriores: a prega umbilical mediana refletida no ligamento umbilical mediano; as duas pregas umbilicais laterais refletidas nas artérias umbilicais obliteradas.
 - Nas paredes laterais da pelve as reflexões do peritônio formam os falsos ligamentos laterais da bexiga e as pregas sacrogenitais ou ligamentos retovesicais, formam os falsos ligamentos posteriores da bexiga.
- h) **Anatomia radiológica** - (Vide anatomia radiológica do ureter).

C) CONSTITUIÇÃO

- a) **Estrutura e arquitetura** - A bexiga é constituída de quatro tûnicas: mucosa, submucosa, muscular e serosa.

- **A túnica mucosa** é delgada, lisa e de cor rosa-pálido. O epitélio é de transição, de morfologia semelhante ao que reveste o restante das vias urinárias e com grande capacidade de resistência. Em condições normais, a mucosa vesical é impermeável à urina. A textura frouxa da camada submucosa, faz com que levante pregas ou rugas na camada mucosa, quando a bexiga está vazia. No trigono da bexiga a camada mucosa está intimamente aderida à camada muscular e não forma pregas, sendo lisa e plana. A mucosa da bexiga não apresenta verdadeiras glândulas embora certos folículos mucosos que existem sobretudo junto ao colo da bexiga, tenham sido considerados como tal.
- **A túnica submucosa** consiste de uma camada de tecido areolar que une entre si as túnicas muscular e mucosa. Está intimamente ligada à mucosa.
- **Túnica muscular** (Fig. 31) - A túnica muscular consiste de três camadas de fibras musculares lisas: uma camada externa de fibras longitudinais, uma camada média de fibras circulares e uma camada interna de fibras longitudinais. Encontramos também notável quantidade de fibras elásticas no esqueleto conjuntivo que permite que a bexiga goze de uma ampla capacidade de distensão e contração. As três camadas se entrelaçam e se confundem entre si repetidamente, sem chegar a formar um manto contínuo e uniforme. As fibras longitudinais externas descem do vértice da bexiga até sua base, condensando-se sobretudo, em feixe ventral e outro dorsal individualizados. Na base continuam-se com os fascículos circulares da túnica média. A camada externa tem sido a camada de músculo detrusor da urina.



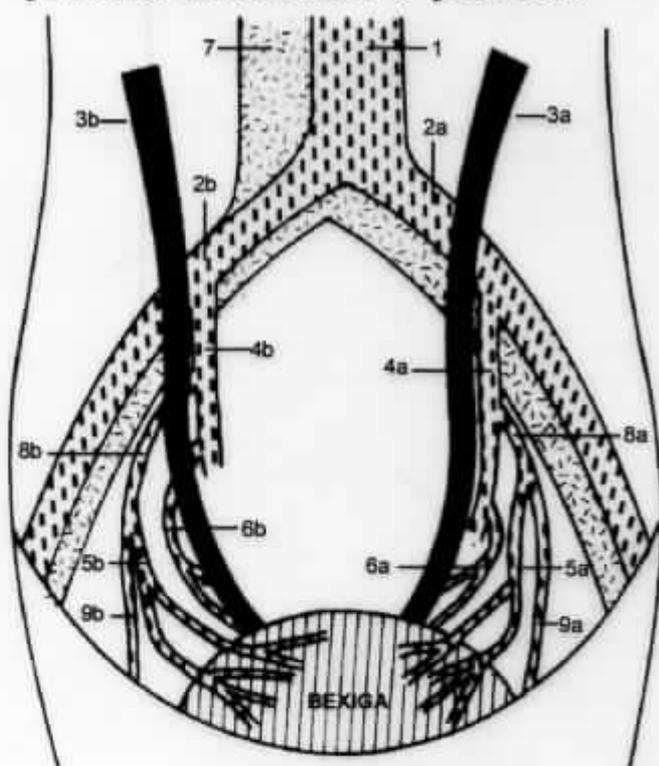
- 1- Fibras longitudinais externas
- 2- Camada média
- 3- Fibras longitudinais internas
- 4- Esfíncter interno da uretra
- 5- Esfíncter externo da uretra

Fig. 31 - Túnica muscular da bexiga

- **Túnica média** está constituída por fibras circulares que formam uma camada quase contínua. Estas fibras quando chegam à base da bexiga formam um conjunto de fibras que rodeiam como um anel o óstio interno da uretra, constituindo o músculo esfíncter interno da uretra, de fibras lisas e involuntárias. Da superfície interna das fibras musculares circulares

desprendem feixes de fibras que se tornam longitudinais e formam a terceira camada, a túnica interna, onde os feixes de fibras são longitudinais, embora, com trajetos mais curtos de fibras mais débeis que a túnica externa. Existem ainda o músculo esfíncter externo da uretra, de fibras estriadas, voluntárias, que se dispõem em torno da parte diafragmática da uretra, procedente dos músculos do períneo. Portanto, a parte inicial da uretra possui dois esfíncteres, um interno, liso, que controla o fechamento do colo da bexiga e por estar situado acima da desembocadura dos condutos ejaculadores da uretra, impede a entrada do sêmem na bexiga durante a ejaculação; é um esfíncter involuntário, que atua sob o controle do simpático. O segundo esfíncter, externo ou estriado, tem função de fechar a uretra sob o controle direto da vontade. O segundo esfíncter atua passivamente no fechamento da uretra, pois, esta função está relacionada com o músculo pubo-prostático, uma parte do músculo pubo-coccígeo pertencente ao músculo elevador do ânus.

- **A túnica serosa** não é mais que o peritônio que recobre a superfície superior e as porções mais altas das paredes laterais da bexiga: a partir destes pontos reflete-se para as paredes abdominais e pélvica.



- 1- Artéria aorta
- 2- a) Artéria ilíaca comum esquerda
b) Artéria ilíaca comum direita
- 3- a) Ureter esquerdo
b) Ureter direito
- 4- a) Artéria ilíaca interna esquerda
b) Artéria ilíaca interna direita
- 5- a) Artéria vesical superior esquerda
b) Artéria vesical superior direita
- 6- a) Artéria vesical inferior esquerda
b) Artéria vesical inferior direita
- 7- Veia cava inferior
- 8- a) Artéria umbilical esquerda
b) Artéria umbilical direita
- 9- a) Ligamento umbilical esquerdo
b) Ligamento umbilical direito

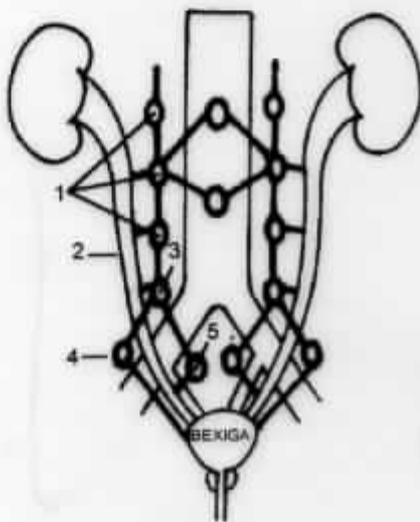
Fig. 32 – Vascularização da bexiga

b) Vasos

- **Artérias** (Fig. 32) - Todas as artérias da bexiga procedem de uma fonte comum: da artéria ilíaca interna, que se divide em dois grupos: artérias vesicais superiores e artérias vesicais inferiores. **As artérias vesicais superiores** são de pequeno calibre e nascem no tronco obliterado da artéria umbilical, irrigam o vértice da bexiga, a cúpula e fornecem uma pequena

colateral para o úraco. **As artérias vesicais inferiores** nascem do tronco anterior da artéria ilíaca interna; irrigam a base da bexiga, enviam ramos para a próstata e vesículas seminais e, na mulher, às paredes da vagina. No homem a artéria retal inferior pode fornecer ramos para o fundo da bexiga, enquanto que na mulher esses ramos procedem da útero-vaginal. **A parede anterior** da bexiga recebe ramos muito pequenos e poucos numerosos da artéria obturadora.

- **As veias** formam um complicado plexo na superfície inferior e no fundo da bexiga, constituindo dois troncos principais: **as veias vesicais superiores e inferiores** que terminam nas veias ilíacas internas.
- **Os linfáticos** (Fig. 33) da bexiga se originam em dois plexos, um intra e outro extra-muscular. Os vasos eferentes são dispostos em dois grupos, um na **face anterior**, outro na **face posterior** da bexiga.



- 1- Linfonodos aórticos laterais
- 2- Ureter
- 3- Linfonodo ilíaco comum
- 4- Linfonodo ilíaco externo
- 5- Linfonodo ilíaco interno

Fig. 33 – Drenagem linfática da bexiga

Os vasos da face anterior dirigem-se aos linfonodos ilíacos externos que em seu trajeto são interrompidos por nodos minúsculos, dispostos em dois grupos, um vesical anterior, situado ventralmente à bexiga, e outro vesical lateral, relacionado com o ligamento umbilical lateral.

Os vasos da face posterior da bexiga dirigem-se aos linfonodos ilíacos internos, externos e comuns; os vasos que drenam a parte superior desta face são interrompidos nos nodos vesicais laterais.

c) Nervos (Fig. 34)

A inervação da bexiga e da uretra são provenientes das três fontes: simpática, parassimpática e somática.

- **As fibras simpáticas** nascem dos gânglios lombares L2 e L3 e, via plexo hipogástrico, chegam ao plexo pélvico, onde fazem sinapses e, como fibras pós-ganglionares ou plexo vesical, alcançam a bexiga e uretra.
- **As parassimpáticas** saem dos nervos sacros primeiro, segundo e terceiro, e alcançam a bexiga veiculados pelos nervos esplâncnicos pélvicos (nervos eretores).

- **A inervação somática ou voluntária** é fornecida pelos nervos pudendos que nascem, por sua vez, dos dois primeiros nervos sacrais. Suas fibras são destinadas a inervar o esfíncter externo ou estriado da uretra.
- **A inervação sensitiva** da bexiga ou aferente é feita de duas vias: uma pelos nervos pélvicos, por onde vão os impulsos aferentes que nascem nas paredes vesicais, e outra pelos nervos pudendos somáticos, que transmitem os estímulos proprioceptivos originados na musculatura estriada da uretra.
- **Perda completa da inervação motora** (por exemplo, pela destruição da parte sacral da medula espinhal). Nesta condição, não é possível nenhum reflexo: o detrusor age independentemente e muito ineficientemente.
- **Perda da inervação sensitiva** (por exemplo, após a destruição das raízes dorsais dos nervos sacrais). São perdidos a sensibilidade e reflexos; a bexiga torna-se super distendida.

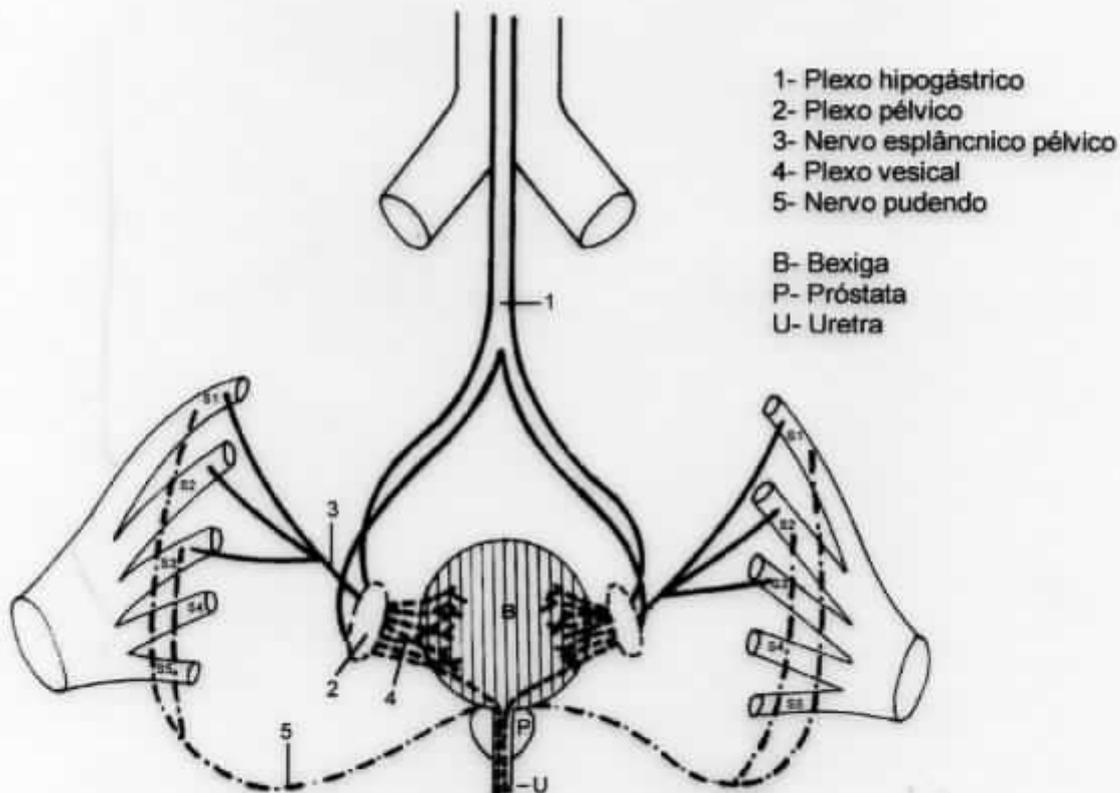


Fig. 34 – Inervação da bexiga

D) FUNÇÃO

- A bexiga funciona como um reservatório da urina. Geralmente a bexiga enche-se progressivamente até que a tensão em suas paredes aumente acima de um valor limiar, quando então ocorre um reflexo de micção, que provoca ou não a micção, mas no mínimo desperta um desejo consciente de urinar.

- **Mecanismo de micção** - A urina penetra na bexiga com intervalos frequentes. A medida que a quantidade de urina dentro da bexiga aumenta (cerca de 200ml são necessários para despertar a sensação de plenitude ou o desejo de urinar), o músculo detrusor relaxa-se de modo que a urina possa ser acomodada. O relaxamento contínuo parece ser realizado reflexamente pela distensão ou pela tensão da parede da bexiga. A pressão endovesical é, geralmente, de cerca de 10cm de água mas ela pode apresentar elevações periódicas. A sensação de plenitude e o desejo de urinar podem ser suprimidos por um período de tempo surpreendentemente longo.

A micção normal pode ocorrer, somente quando o soalho pélvico, a parede abdominal e o diafragma são normais. Antes que a micção comece, o diafragma e os músculos da parede abdominal contraem-se, a pressão endo-abdominal eleva-se e os músculos pubococcígeos relaxam-se. À medida que os músculos pubococcígeos se relaxam, o colo da bexiga se desloca para baixo. Esta descida estimula ou ativa a contração do músculo detrusor. Ao mesmo tempo, a contração das fibras longitudinais da uretra, que são contínuas com as do músculo detrusor, encurtam a uretra e, portanto, alargam e abrem o óstio interno da uretra. A urina é, então expelida da bexiga: Uma contração dos músculos pubococcígeos eleva o colo da bexiga, o músculo detrusor e a musculatura uretral relaxam-se, a uretra alonga-se, o óstio interno da uretra estreita-se e fecha-se e a micção cessa. A musculatura lisa do detrusor não está sob controle voluntário direto e sua contração reflexa não se inicia antes que o colo desça. Se o assoalho pélvico estiver fixo de modo que a bexiga não possa descer (por exemplo, na infiltração do câncer), o indivíduo não pode voluntariamente iniciar ou cessar a micção, que ocorre automaticamente pelo reflexo da distensão do detrusor.

A micção pode sofrer influência de uma série de perturbações neurológicas. Os distúrbios mais graves são os que resultam das seguintes causas:

- **Transsecção da medula espinhal** acima dos segmentos sacrais: perdem-se a sensibilidade e o controle voluntário, mas os arcos reflexos acham-se intactos; resulta em última análise uma bexiga medular automática.
- **Perda completa da inervação motora** (por exemplo, pela destruição da parte sacral da medula espinhal): Nesta condição, não é possível nenhum reflexo: o detrusor age independentemente e muito ineficientemente.
- **Perda da inervação sensitiva** (por exemplo, após a destruição das raízes dorsais dos nervos sacrais). São perdidos a sensibilidade e os reflexos; a bexiga torna-se super distendida.

A **cistometria** pode ser a chave para a natureza destas perturbações. Por exemplo, se um paciente não experimenta qualquer sensação ou desejo de urinar, depois que uma grande quantidade de líquido é injetado na bexiga, mas esta, não

obstante, se esvazia automaticamente e de modo bastante complexo, faz-se o diagnóstico de bexiga medular.

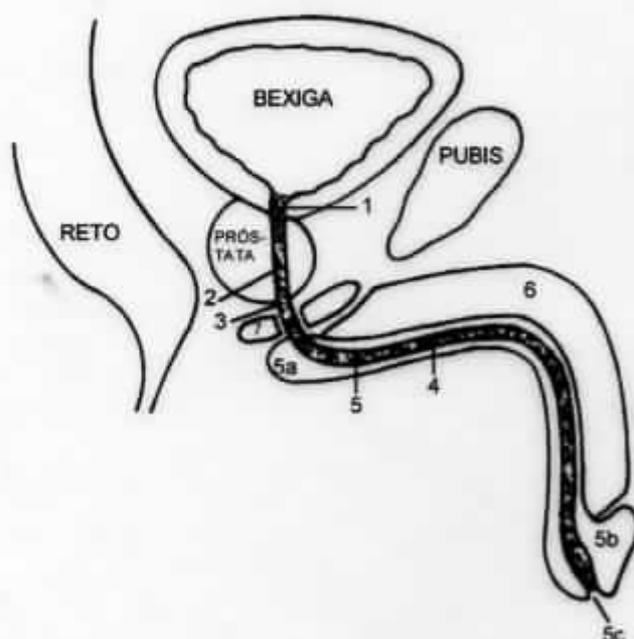
E) VARIAÇÕES E MALFORMAÇÕES (Fig. 35)

- Um defeito de desenvolvimento bastante freqüente, em que a bexiga é implicada, é conhecido sob o nome de **extroversão da bexiga**. Nesta condição a parte mais inferior da parede anterior do abdome e a parede anterior da bexiga estão ausentes, de modo que o fundo da bexiga apresentam-se na superfície do abdome e é empurrado para a frente pela pressão das vísceras abdominais formando um tumor vascular vermelho, no qual são visíveis os orifícios dos ureteres. O pênis, exceto a glândula, é rudimentar e está fendido na superfície dorsal expondo o soalho da uretra, condição conhecida como **epispádia**. Os ossos da pelve também cessam no seu desenvolvimento.
- Ainda podemos encontrar as seguintes variações ou malformações: ausência da bexiga, bexiga dupla, bexiga tabicada e cistos congênitos ou fístulas no trajeto úrico.



Fig. 35 – Malformações da bexiga

5) URETRA



- 1- Parte intramural ou óstio uretral interno
- 2- Parte prostática da uretra
- 3- Parte membranosa da uretra
- 4- Parte esponjosa
- 5- Corpo esponjoso
 - a) bulbo do pênis
 - b) glândula
 - c) Óstio uretral externo
- 6- Corpo cavernoso
- 7- Diafragma urogenital

Fig. 36 – Divisão e relação da uretra (corte sagital mediano)

5.1) URETRA MASCULINA

A) LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO À BEXIGA E À EXTREMIDADE ANTERIOR DO PÊNIS

A uretra é um conduto que se estende do óstio uretral interno na bexiga urinária, até o óstio uretral externo na extremidade anterior do pênis. Parte da uretra está localizada na cavidade pélvica e outra parte no perineo anterior (urogenital).

B) MORFOLOGIA

a) **Forma** - A uretra tem a forma de um conduto; próximo da bexiga a sua forma é semilunar, no pênis tem a forma de uma fenda transversal e na extremidade da glândula, a fenda está orientada no sentido sagital.

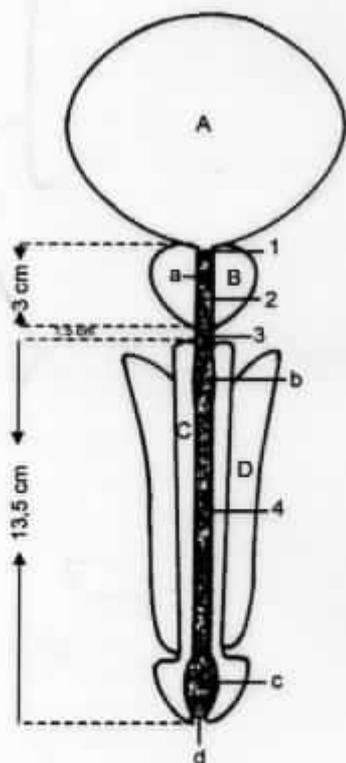
b) **Divisão e relações** (Fig. 36)

A uretra pode ser dividida tanto sob o ponto de vista de sua topografia como de suas relações.

⇒ **Tendo em vista as suas relações com os órgãos vizinhos**, a uretra se divide em 4 partes: intramural, prostática, membranosa ou diafragmática e esponjosa.

- **A parte intramural** relaciona-se com a parede da bexiga e constitui na realidade o óstio uretral interno.
- **A parte prostática** atravessa a glândula prostática, estendendo-se verticalmente da base até o vértice do órgão; está mais próxima da superfície anterior da próstata, descrevendo durante o seu trajeto um arco de concavidade anterior.

- **A parte membranosa ou diafragmática**, relacionada com o diafragma urogenital, estende-se do ápice da próstata até o bulbo do pênis, atravessando o diafragma urogenital a uma distância aproximadamente 2,5cm abaixo da sínfise púbica. A parte membranosa da uretra é completamente envolvida por fibras estriadas do esfíncter da uretra. De cada lado da uretra estão as glândulas bulbouretrais.
 - **A parte esponjosa** atravessa o corpo esponjoso do pênis estendendo-se desde o bulbo do pênis, onde termina a parte membranosa, até o óstio uretral externo.
- ⇒ **Topograficamente**, a uretra se divide em uma parte proximal e outra distal.
- **A parte proximal** corresponde às partes intramural, prostática, membranosa e porção inicial da parte esponjosa. É fixa e invariável em sua posição; é côncava para diante e por estar situada abaixo do púbis é chamada de curvatura subpúbica.
 - **A parte distal** corresponde à porção restante da parte esponjosa. É móvel e variável em sua posição; ao contrário da parte proximal, é convexa para cima e por estar situada adiante do púbis é chamada de curvatura pré-púbica; a curvatura desaparece quando o pênis está em estado de ereção.
- c) Dimensões** (Fig. 37) - O comprimento da uretra no vivo varia de 15 a 20cm, em média 18cm, dos quais 3cm na parte prostática, 1,5cm na parte membranosa e 13,5 na parte esponjosa.



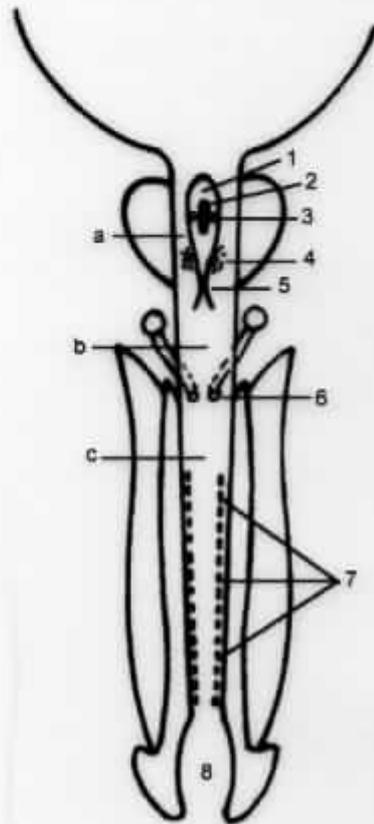
- A- Bexiga
- B- Próstata
- C- Corpo esponjoso do pênis
- D- Corpo cavernoso do pênis
- 1- Parte intramural da uretra ou óstio uretral interno
- 2- Parte prostática da uretra
- 3- Parte membranosa da uretra
- 4- Parte esponjosa da uretra
- a- Seio prostático
- b- Fossa bulbar
- c- Fossa navicular
- d- Óstio uretral externo

Fig. 37 - Uretra masculina: dimensões e calibre (vista anterior)

- d) Calibre** (Fig. 37) - A uretra pode dilatar-se até 8mm ou mais vezes. As zonas mais estreitas da uretra encontram-se ao nível dos óstios uretrais interno e externo e da parte membranosa da uretra que corresponde ao ponto de massagem pelo diafragma

urogenital. E as zonas mais dilatadas da uretra correspondem ao nível da glândula, a fossa navicular, e ao nível do bulbo uretral, a fossa bulbar e ao nível da próstata, seio prostático.

e) Conformação interna (Fig. 38)



- a- Parte prostática
- b- Parte membranosa
- c- Parte esponjosa
- 1- Colículo seminal ou veromontanum
- 2- Utrículo prostático
- 3- Orifício do canal ejaculador
- 4- Seio prostático
- 5- Crista uretral
- 6- Orifício da glândula bulbouretral
- 7- Orifício das glândulas uretrais
- 8- Fossa navicular

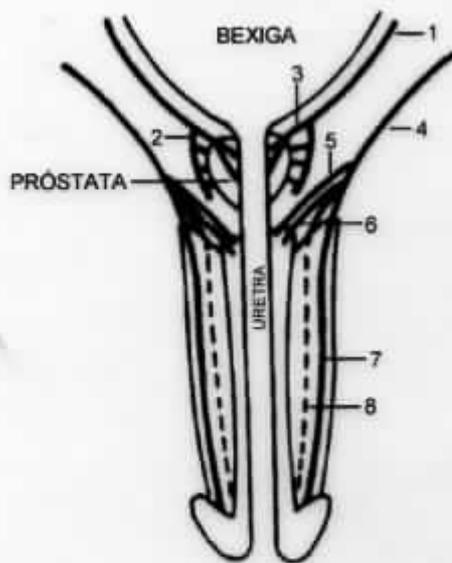
Fig. 38 – Conformação interna da uretra (corte frontal)

- **Parte prostática** - É a parte mais dilatável da uretra. A mucosa da uretra prostática apresenta na sua parte posterior ou soalho, uma estreita crista longitudinal, a crista da uretra. De cada lado da crista, há uma fossa deprimida, o seio prostático cujo soalho apresenta numerosas aberturas, os orifícios dos ductos prostáticos dos lobos laterais da próstata; os ductos do lobo médio abrem-se por detrás da crista. Na parte proximal da crista uretral, há uma elevação mediana, colículo seminal ou veromontanum, acima do qual estão os orifícios do utrículo prostático e as fendas de abertura dos canais ejaculadores.
- **O utrículo prostático** forma um fundo-de-saco de aproximadamente 6mm, de comprimento dirigido para cima e para trás no substrato da próstata, por trás do lobo médio. Suas paredes são compostas por tecido fibroso, fibras musculares e mucosa; e numerosas glândulas abrem-se em seu interior. Weber denominou-o de útero masculino por originar-se da união das extremidades distais atrofiadas dos ductos paramesonéfricos ou de Muller, sendo por isto homólogo do útero e vagina.
- **Parte membranosa ou diafragmática** - É a parte mais curta e menos dilatável e, com exceção do óstio uretral externo, é a parte mais estreita da uretra.

- **Parte esponjosa** - O soalho deste segmento apresenta os orifícios de numerosas glândulas mucosas e folículos situados no tecido submucoso, denominadas glândulas uretrais.
- Ao lado destas encontram-se numerosas fossetas ou lacunas de vários tamanhos. Uma destas lacunas, maior que as demais, está situada no teto da fosseta navicular e é denominada de lacuna magna. Estas lacunas podem servir de alojamento aos gonococos que permanecem em seu interior e em determinadas circunstâncias podem ser ponto de partida de reinfecções. Ainda mais, as glândulas bulbo-uretrais abrem-se na parte esponjosa, cerca de 2,5cm, distalmente à fásia inferior do diafragma urogenital.

C) CONSTITUIÇÃO

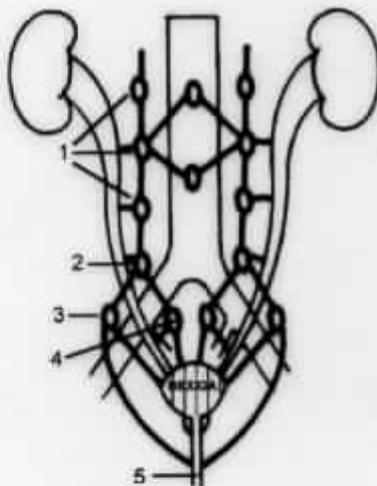
- a) **Estrutura** - A uretra é constituída de mucosa e sustentada por uma submucosa, tecido que une as várias estruturas adjacentes.
- **A túnica mucosa** internamente é contínua com a mucosa da bexiga, externamente com o tegumento que reveste a glândula, como também se prolonga nos ductos que revestem as glândulas bulbouretrais e prostáticas, e nos canais deferentes e vesículas seminais, através dos canais ejaculadores. Quando, a uretra está vazia, a mucosa forma pregas longitudinais nas partes esponjosa e membranosa. Pequenas papilas são encontradas próximo ao óstio uretral externo. Seu epitélio de revestimento é colunar, exceto junto ao óstio uretral externo, onde é escamoso e estratificado.
 - **A túnica submucosa** tem estrutura característica. É constituída de um espesso estroma de tecido conjuntivo muito rico em fibras elásticas. Estas fibras unem-se firmemente ao tecido esponjoso do pênis, o que torna difícil a remoção da mucosa na região. Entretanto, nas partes membranosa e prostática que mudam, embora pouco, durante a ereção, a uretra está perfeitamente livre e pode ser dissecada com facilidade.
- b) **Vasos**
- **Artérias** (Fig. 39) - A parte prostática da uretra recebe ramos da artéria retal média e sobretudo da artéria prostática, ramo da artéria vesical inferior; a parte membranosa, da artéria do bulbo da uretra; a parte esponjosa da artéria uretral, com participação das artérias dorsal e profunda do pênis.
 - **As veias** da uretra e do corpo esponjoso drenam para a veia profunda do pênis e do plexo pudendo.



- 1- Artéria vesical inferior
- 2- Artéria prostática
- 3- ramo para a uretra
- 4- Artéria pudenda interna
- 5- Artéria do bulbo da uretra
- 6- Artéria uretral
- 7- Artéria dorsal do pênis
- 8- Artéria profunda

Fig. 39 – Vascularização da uretra

- **Os linfáticos** (Fig. 40) da parte esponjosa da uretra seguem os da glândula do pênis e terminam juntamente com estes nos linfonodos sub-inguinais profundos e nos linfonodos ilíacos externos. Os linfáticos das partes membranosas e prostática, como também os de toda uretra na mulher, vão aos linfonodos ilíacos internos.



- 1- Linfonodos aórticos laterais
- 2- Linfonodo ilíaco comum
- 3- Linfonodo ilíaco externo
- 4- Linfonodo ilíaco interno
- 5- Uretra

Fig. 40 – Drenagem linfática da uretra

c) **Nervos** - Provém do nervo pudendo.

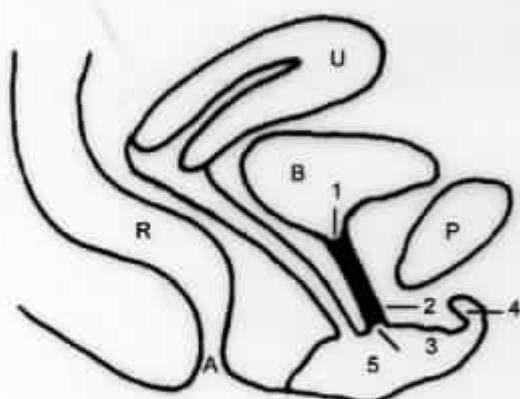
D) FUNÇÃO

- A uretra masculina tem dupla função: uma é conduzir a urina da bexiga para o exterior, de via excretora da bexiga, função relacionada ao sistema urinário. Não longe da sua origem, na uretra prostática, desembocam os canais ejaculadores e a partir desse ponto, a uretra tem uma outra função, a de via de ejaculação do esperma, relacionada ao sistema genital masculino.

E) VARIAÇÕES E MALFORMAÇÕES

- **Hipospádia** - O defeito mais freqüente encontrado é aquele onde ocorre uma fenda no soalho da uretra devido a uma parada da fusão na linha mediana, isto é conhecido como hipospádia, e a fenda pode variar de extensão. A forma mais simples e mais comum de hipospádia é aquela em que a deficiência se limita à glande. Esta condição não produz incapacidade e nem requer tratamento. Em casos mais graves de hipospádia, a porção esponjosa da uretra é fendida em todo o comprimento e a abertura da uretra encontra-se na junção do pênis com o escroto. Neste caso, o desconforto é grande durante a micção e a ereção do pênis é incompleta e o ato sexual torna-se impossível. Esta condição pode ser remediada por uma série de operações plásticas. Em casos ainda mais graves de hipospádias é aquela em que a uretra é deficiente até atrás do períneo e o escroto é fendido. O pênis é pequeno e preso entre as duas metades do escroto, lembrando mais um clitóris hipertrofiado. Os testículos muitas vezes não descem. Esta condição assemelha-se aos órgãos externos femininos: muitas crianças do sexo masculino, vítimas desta malformação, têm sido consideradas meninas.
- **Epispádia** - Uma forma muito rara de malformação é aquela em que há aparente deficiência da parede superior da uretra: isto é chamado epispádia. A deficiência pode variar de extensão; quando completa é associada à extroversão da bexiga (bexiga com abertura para o exterior).
- **Estreitamentos congênitos** da uretra são ocasionalmente encontrados; e em tais casos, múltiplos estreitamentos podem estar presentes em todo o comprimento da porção esponjosa.

5.2) URETRA FEMININA (Fig. 41)



- | | |
|--|-------------------|
| 1- Óstio uretral interno | U- Útero |
| 2- Uretra | B- Bexiga |
| 3- Óstio uretral externo
(papila uretral) | V- Vagina |
| 4- Clitóris | P- Sínfise púbica |
| 5- Vestíbulo | R- Reto |
| | A- Ânus |

Fig. 41 - Localização da uretra
(corte sagital mediano)

A) LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO À BEXIGA E AO VESTÍBULO

É um canal membranoso e estreito; começa ao nível do óstio uretral interno da bexiga, atravessa junto com a vagina, o orifício urogenital do períneo, para desembocar no vestíbulo da vagina, atrás do clitóris, por meio da papila uretral. Uma parte

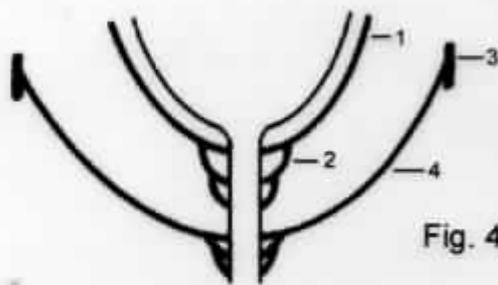
da uretra está situada na cavidade pélvica e a outra no períneo anterior.

B) MORFOLOGIA

- a) **Forma** - Tem a forma de um conduto estreito.
- b) **Dimensões** - Mede de 3 a 4cm de comprimento.
- c) **Calibre** - Mede cerca de 8mm de diâmetro, podendo todavia ser aumentado.
- d) **Direção** - É oblíqua para baixo e para frente; é levemente curva, com a concavidade dirigida para frente.
- e) **Relações** - A uretra feminina está relacionada ventralmente com a sínfise púbica e dorsalmente com a parede anterior da vagina. Entre a sínfise púbica e a uretra, encontra-se um tecido conjuntivo fortemente infiltrado de gordura, na espessura do qual corre o ligamento pubovesical e a veia dorsal do clitóris. Por detrás, a uretra relaciona-se em todo seu trajeto com a parede vaginal anterior. Ao nível do orifício urogenital do períneo, que atravessa junto com a vagina, estão ambas estruturas rodeadas pelo músculo esfíncter urogenital; algumas fibras deste músculo circundam especialmente a uretra, formando o músculo esfíncter externo da uretra - formado, principalmente pelo músculo pubo-vesical, parte do músculo pubo-coccígeo pertencente ao músculo elevador do ânus. O óstio uretral externo aparece situado por baixo e atrás do clitóris e imediatamente por diante do orifício da vagina. Tem a forma de fenda.

C) CONSTITUIÇÃO

- a) **Estrutura** - A uretra feminina é constituída de três camadas: mucosa, tecido erétil e muscular.
 - **A mucosa** prolonga-se externamente com a da vulva e internamente com a da bexiga. É revestida por epitélio escamoso estratificado que se torna de transição junto à bexiga. O orifício externo da uretra é rodeado por poucos folículos mucosos. A mucosa uretral forma pregas longitudinais, uma das quais, situada dorsalmente chama-se crista uretral.
 - **A fina camada de tecido esponjoso erétil** contém amplo plexo de grandes veias entremeadas com feixes de fibras musculares lisas, situado imediatamente abaixo da túnica mucosa.
 - **A camada muscular** continua com a da bexiga, estende-se por todo o comprimento da uretra e consiste predominantemente de fibras circulares. Ainda, entre as fâscias superior e inferior do diafragma urogenital a uretra feminina está circundada, como no homem, pelo esfíncter uretral.
- b) **Vasos**
 - **As artérias** (Fig. 42) derivam das artérias vesicais inferiores e pudenda interna.
 - **As veias** drenam para as veias vesicais e vaginal.



- 1- Artéria vesical inferior
- 2- Ramo uretral
- 3- Artéria pudenda interna
- 4- Ramo uretral

Fig. 42 - Vascularização da uretra feminina

• **Os linfáticos** da uretra feminina vão aos linfonodos ilíacos internos.

c) Nervos - Os nervos provêm do plexo pélvico e dos nervos do pudendo.

D) FUNÇÃO

A uretra feminina tem apenas uma função: a de conduzir a urina para o exterior, via excretora da bexiga.

BIBLIOGRAFIA

CHIAGURI, G. Istituzioni di Anatomia Dell'Uomo. 7ª ed., Milano, Soc. Editrice, v. 3, 1948.

COSTACURTA, L. Histologia. São Paulo, Ed. Artes Médicas, 1969.

ERHART, E. A. Elementos de Anatomia Humana, 5ª ed., São Paulo, Atheneu, 1976.

HOLLINSHEARD, W. H. Textbook of Anatomy. 3ª ed., Hagerstown, per & Row, 1974.

JACOB, S. W. e FRANCONI, C. A. Anatomia e Fisiologia Humana. Rio de Janeiro, Interamericana, 1974.

LLORCA, F. O. Anatomia Humana. 3ª ed., Científico-médica, Barcelona, v. III, 1967.

NETTER, Franck H. Reproductive System. Ciba, v. 2, N. York, 1965.

SOLÉRE, M. e HAEGEL, P. Embriologia. Cuadernos prácticos. Barcelona, Toray-Masson, 1969.