

ARTIGO ORIGINAL

Estudo da Distribuição Arterial em Rins Humanos

Wilson F S Busato Júnior¹, Jurandir Marcondes Ribas Filho²

Resumo

O objetivo deste estudo é contribuir para o conhecimento da anatomia arterial renal. Foram avaliados 30 moldes obtidos de rins de cadáveres humanos frescos preparados pela técnica da injeção-corrosão, utilizando-se co-polímero de acrílico para uso odontológico. Os critérios avaliados foram o número de artérias renais partindo da aorta, distribuição dos ramos primários da artéria renal, distribuição dos ramos das artérias renais anterior e posterior e local de emergência da artéria apical. A análise estatística foi feita pelo teste do qui-quadrado. A incidência de artérias renais múltiplas foi de 10% ($p < 0,01$). A artéria posterior foi o primeiro ramo da artéria renal em 51,7% ($p < 0,05$). A variação onde a artéria inferior deixa primeiro o ramo anterior da artéria renal foi a mais freqüente (43,3%), mas sem significância estatística. A distribuição tipo magistral foi a mais freqüente na artéria renal posterior, em 46,7% ($p < 0,05$). Em 43,3% dos casos, a artéria apical iniciou a partir da artéria segmentar superior ($p > 0,05$). De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que é possível agrupar as variações anatômicas quanto ao número de artérias renais suprindo o parênquima renal, maneira de distribuição dos ramos primários da artéria renal e forma de distribuição dos ramos da artéria renal posterior. Mas não foi possível determinar diferença quanto à forma de distribuição dos ramos da artéria anterior, local de emergência da artéria apical.

Descritores: 1. Anatomia renal;
2. Moldes vasculares;
3. Artéria renal.

Abstract

Objective: The goal of this study is provide a contribution of knowledge of renal arterial anatomy. **Methods:** The vascular anatomic variations of the renal were studied in 30 human kidneys obtained from fresh cadavers. The kidneys were prepared according to technique of injection-corrosion with acrylic copolymer from dentistry use. The parameters analyzed were number of renal artery from aorta, patterns of distribution of anterior and posterior renal arteries and emergency of apical. Results were analyzed using the qui-square test. **Results:** Was the incidence of multiple renal arteries was 10% ($p < 0,01$). The posterior artery was the first branch of the renal artery in 51,7% ($p < 0,05$). The variation where the lower artery arises first from anterior division of renal artery was more common (43,3%) but without statistical significance. The mode of branching of the posterior artery denominated magistral was most frequent in 46,7% ($p < 0,05$). In 43,3% of cases the apical artery arises from the upper segmentar artery and in 23,3% from the junction of the anterior and posterior divisions with the main stem ($p > 0,05$). **Conclusion:** it was possible establish a statistical predominance of the number of renal arteries, branching of renal artery and posterior artery. But the branching of anterior renal artery and local of apical artery origin did not have difference.

Keywords: 1. Renal anatomy;
2. Vascular models;
3. Renal artery.

1. Professor de Urologia e Cirurgia Experimental da UNIVALI (Itajaí) – SC. Mestre em Clínica Cirúrgica e Doutorando em Urologia pelo UFPR.
2. Professor de Cirurgia do Hospital Evangélico de Curitiba, Doutor em Clínica Cirúrgica pela UFPR.

Introdução

A abordagem cirúrgica do rim e suas vias excretoras sempre foi motivo de aprimoramento tecnológico. Re-

centemente, técnicas de endourologia, onde os procedimentos são realizados através de uma punção percutânea do sistema excretor renal ou por via ascendente a partir da uretra^{1,2,3} e por via laparoscópica para a realização de nefrectomia total ou parcial, drenagem de grandes cistos, pieloplastias, sem contar a drenagem renal mediante uma nefrostomia por punção.⁴

Em contra-partida, houve a necessidade, ainda maior, do domínio da anatomia vascular, possibilitando ao cirurgião taxas de complicações menores e podendo ser um fator fundamental na escolha da melhor técnica operatória.⁵ Uma das complicações mais grave das cirurgias percutânea e renal parcial é a lesão vascular no momento da punção ou secção do parênquima renal, com conseqüente hemorragia interna.¹ A incidência de sangramento que requer transfusão sangüínea pode chegar a 12%.⁶ Outra potencial complicação é a formação de fístulas artério-venosas, descrita em até 3% dos casos.⁷

Além disso, o rim é atingido em até 10% dos traumas externos.⁸ Como trata-se de um órgão bastante vascularizado e com suprimento arterial direto da aorta, ao trauma renal segue-se, muitas vezes, uma operação de urgência para estancar uma hemorragia grave.

O objetivo deste estudo é verificar a possibilidade de agrupar as variações da árvore arterial de rins humanos em grupos padronizados.

Material e Método

Foram analisados 30 rins humanos obtidos de cadáveres frescos vindos do Instituto Médico Legal de Itajaí. Houve aprovação do Comitê de Ética da FURB, UNIVALI e UFPR, através do Mestrado em Clínica Cirúrgica. Avaliou-se rins de ambos os sexos, pertencentes a grupos étnicos diferentes e com idade variando de 12 a 78 anos (QUADRO 1). A causa do óbito não se relacionou com o trato urinário em nenhum dos cadáveres.

O preparo das peças foi feito no Laboratório de Anatomia da Universidade Regional de Blumenau (FURB). Inicialmente foi cateterizado a artéria renal com uma sonda n.º. 4 e lavado com salina até sair limpo, de acordo com a técnica descrita por TOMPSETT⁹ e FERREIRA e PINA.¹⁰ Com uma seringa injetou-se cerca de 20ml de co-polímero de acrílico auto polimerizante dentário (DENCÔR®, Artigos Odontológicos Clássico Ltda) adicionando-se corante vermelho. A seguir cateterizou-se com uma sonda uretral n.º. 6 o ureter e injetou-se, também com uma seringa, o co-polímero adicionado a um

corante amarelo. Deixou-se imerso em água por 24 horas até a solidificação do polímero. Após, os rins foram mergulhados em solução concentrada de ácido clorídrico (HCl) por 24 a 48 horas, até a dissolução completa do tecido orgânico.

Os parâmetros avaliados foram:

- a) número de artérias renais diretas da aorta,
- b) distribuição dos ramos da artéria renal¹¹,
- c) divisão do ramo anterior da artéria renal,
- d) divisão do ramo posterior da artéria renal,
- e) local de emergência da artéria apical.¹²

A análise estatística foi feita de modo a estimar a proporção amostral dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$; IC 95) através do teste do qui-quadrado (χ^2).

Quadro 1- Identificação dos casos estudados

Nº de Ordem	Idade (anos)	Sexo	Cor
01	47	m	B
02	34	f	B
03	21	f	N
04	13	f	B
05	19	m	B
06	45	m	B
07	33	m	B
08	27	m	N
09	39	m	B
10	41	f	N
11	15	f	N
12	37	m	B
13	23	m	N
14	47	m	B
15	58	f	B
16	22	m	B
17	12	m	B
18	77	m	N
19	67	m	N
20	58	f	B
21	34	f	B
22	27	m	B
23	78	f	B
24	24	m	B
25	17	m	B
26	30	m	B
27	41	m	N
28	26	m	B
29	29	f	N
30	54	m	B

Nota: m - masculino

f - feminino

B - branco

N - negro

Resultados

Número de Artérias Renais

Dos 30 moldes analisados, em 27 (90%) houve apenas a emergência de uma única artéria renal a partir da aorta. Em 2 casos (6,66%) a nutrição do rim proveio a partir de duas artérias renais com emergências distintas na aorta. Em um destes casos, a artéria renal com origem mais cranial foi responsável pelo suprimento arterial para toda a região anterior do rim (segmentos apical, superior, médio e inferior) e a distal para a região posterior. No outro caso, a artéria com origem cranial irrigava, além da região posterior, os segmentos apical, superior e médio, enquanto a artéria mais distal apenas o segmento inferior.

Em um único espécime (3,33%) havia três artérias renais diferentes suprindo segmentos distintos do parênquima renal. A artéria com origem cranial servia ao segmento apical e superior, a medial a região posterior e a distal aos segmentos médio e inferior.

Distribuição dos Ramos da Artéria Renal

A bifurcação da artéria renal principal em ramo anterior e posterior foi observada em todos os moldes com uma única artéria renal presente (27 moldes). Destes, em 19 (70,4%) a divisão ocorreu extra-renal. Em todos os moldes pôde-se identificar com facilidade a presença dos ramos primários identificados como posterior (P), superior (S) e inferior (Inf), sendo possível a identificação de ramos secundários e terminais na maioria dos casos. Com base na emergência do primeiro ramo segmentar da artéria renal, foi classificada a distribuição arterial para o parênquima renal em padrões constantes.¹¹ Em um dos moldes (número 22) o padrão de distribuição da artéria renal não pôde ser avaliado, pois haviam três artérias renais distintas.

A situação onde o primeiro ramo é a artéria para o segmento posterior (P_1) foi identificada em 15 moldes (55,5%) (Fig. 1). O primeiro ramo sendo a artéria segmentar inferior (Inf_1) ocorreu em 6 moldes (22,2%) (Fig. 2). O padrão S_1 , onde o primeiro ramo da artéria renal foi a artéria segmentar superior (Fig. 3), foi encontrado em 4 moldes (14,8%) e em dois moldes a artéria segmentar superior proveio diretamente da aorta (S_0). Por último, a distribuição tríplice (T_1), foi encontrada em 2 moldes (Fig. 4). A análise estatística desta característica, de uma maneira geral, mostrou significância ($\chi^2 = 13,605$; $p < 0,05$).

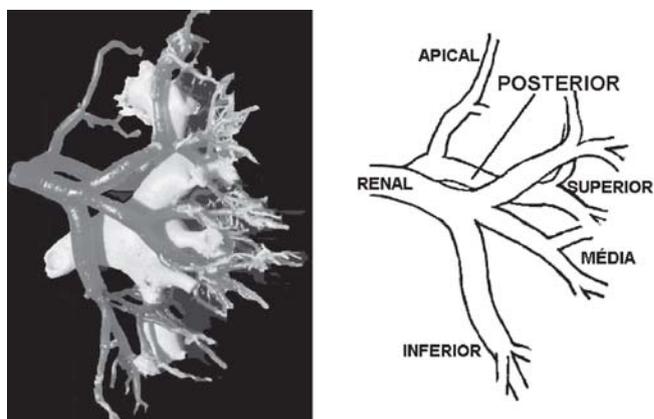


Figura 1 - Divisão da artéria renal com a artéria segmentar posterior como primeiro ramo

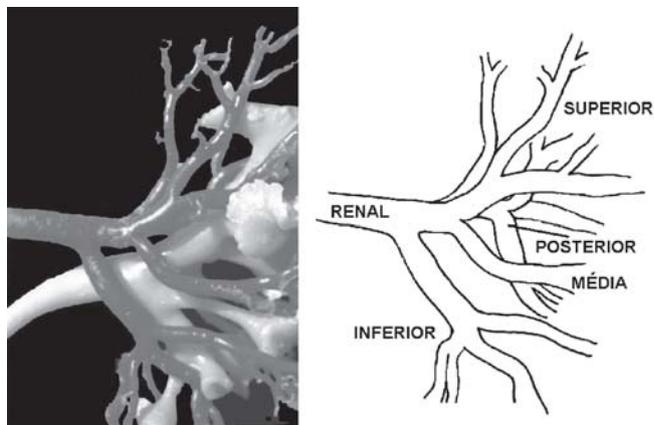


Figura 2 - Divisão da artéria renal com a artéria segmentar inferior como primeiro ramo

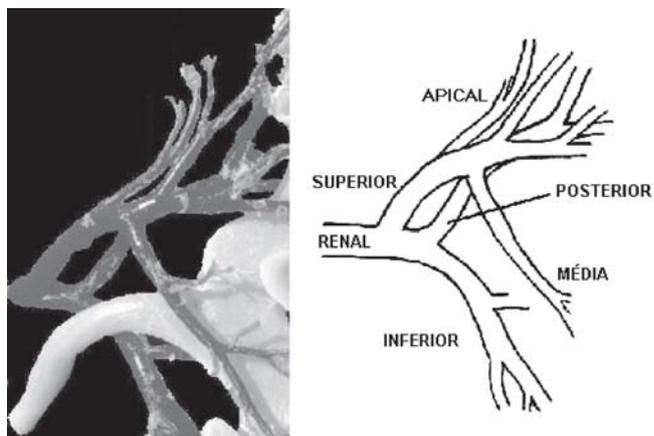


Figura 3 - Divisão da artéria renal com a artéria segmentar superior como primeiro ramo

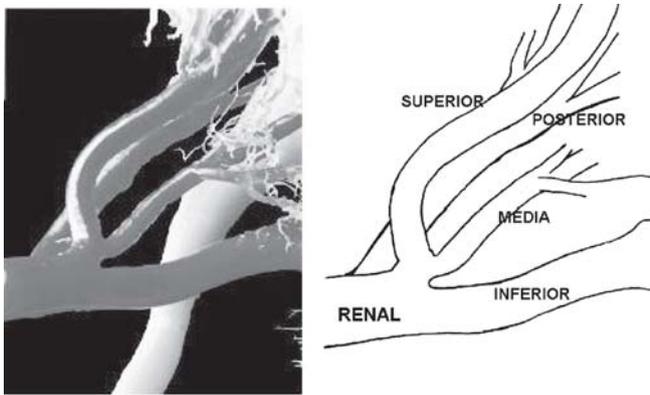


Figura 4 - Divisão tríplice da artéria renal.

Distribuição dos Ramos da Artéria Renal Anterior

O padrão I considerado quando a artéria segmentar inferior foi o primeiro ramo, com as artérias média e superior emergindo juntas pouco mais distais foi identificado em 13 moldes (43,33%). Foram considerados todos os moldes onde a artéria inferior iniciou em qualquer ponto entre o hilo renal e a aorta, ou mesmo diretamente da aorta. O padrão II foi definido nas situações onde o ramo segmentar superior foi o primeiro a deixar a artéria renal anterior, que logo a seguir dividiu-se nos ramos inferior e médio, em 10 moldes (33,33%).

O padrão III descreveu os moldes onde o ponto de emergência das artérias segmentares superior, média e inferior ocorreu ao mesmo tempo, identificado em 7 moldes (23,33%).

A análise estatística demonstrou, na análise geral, diferença ($\chi^2 = 3,42$; $p > 0,05$).

Distribuição dos Ramos da Artéria Renal Posterior

A observação da distribuição dos ramos da artéria renal posterior permite o agrupamento em padrões relativamente constantes. A distribuição dos ramos tipo magistral (Fig. 5) ocorreu em 14 moldes (46,7%). Em 10 moldes o padrão de distribuição foi considerado por bifurcação (Fig. 6).

Foram identificados 4 moldes (13,3%) cujo o padrão de distribuição pôde ser denominado como sendo em cruz (Fig. 7). Em 2 moldes (moldes 4 e 17) a distribuição encontrada não pôde ser agrupada nos 3 padrões acima expostos, tampouco formaram algum padrão que pudesse indicar um novo grupo.

A avaliação estatística geral mostrou predomínio do tipo magistral ($\chi^2 = 9,42$; $p < 0,05$).

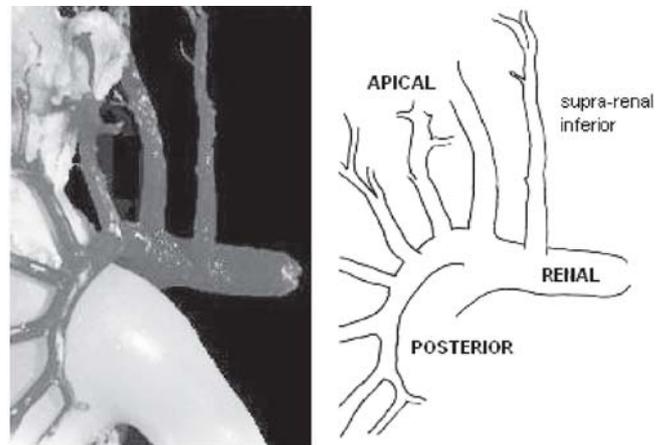


Figura 5 - Distribuição dos ramos da artéria renal posterior tipo magistral.

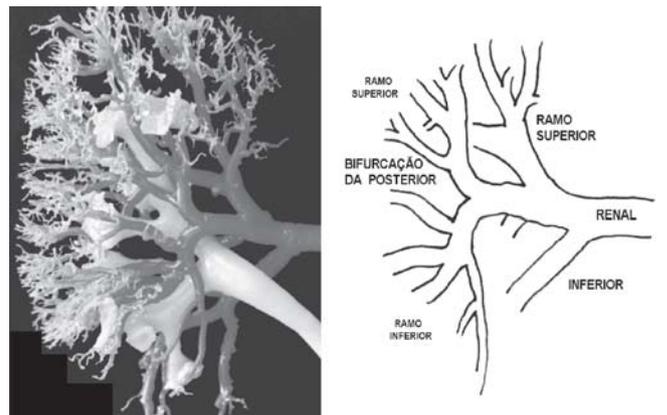


Figura 6 - Distribuição dos ramos da artéria renal posterior tipo bifurcada.

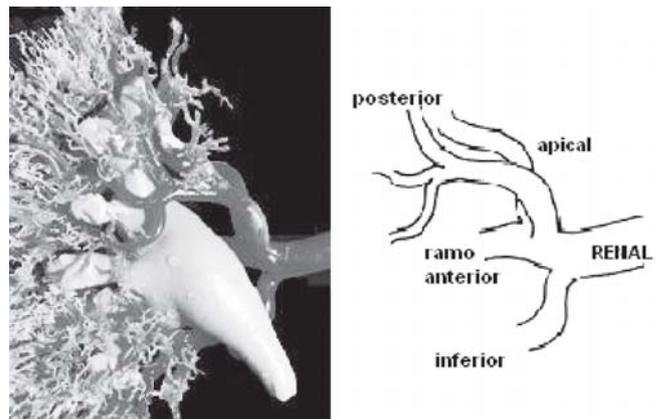


Figura 7 - Distribuição dos ramos da artéria renal posterior em cruz.

Local de Emergência da Artéria Apical

Em 13 moldes (43,33%) o padrão foi do tipo 1, quando a artéria apical iniciou a partir da a. segmentar superior. A origem tipo 2, quando teve origem na junção do ramo anterior com o posterior da artéria renal, foi identificada em 7 peças (23,3%). Em 6 moldes (20%) ocorreu o tipo 3 com a origem próxima à aorta, apresentando um segmento extra-hilar.

O quarto padrão (tipo 4), quando iniciou a partir da artéria segmentar posterior foi identificado em 4 moldes.

A análise estatística não mostrou diferença significativa magistral ($\chi^2= 7,00$; $p>0,05$).

Discussão

Uma grande variedade de substâncias têm sido utilizadas para preencher os vasos sanguíneos (artérias e veias) e o sistema excretor renal de humanos e animais, como celulósido, colódio elástico, solução de butirato de butil¹³, celoidina¹⁴, látex, resina epóxi, polímeros de poliéster¹⁵, resina acrílica e vinilite.¹⁶ Cada material apresenta vantagens e desvantagens.

Neste trabalho foi utilizado o co-polímero de acrílico de uso odontológico em obturações e coroas. Trata-se de um produto de fácil aquisição, baixo preço e simples de manipular, além de produzir um molde esteticamente satisfatório.

Em rins com mais de uma artéria renal tem sido frequente a denominação de artéria aberrante, supranumerária ou mesmo acessória. Como o termo supranumerária indica um número acima do esperado, parece ser o mais indicado. Além disso, o termo acessório pode levar a acreditar que a ligação destes vasos não traz risco isquêmico ao parênquima renal¹⁷, o que não é verdade.

Nos casos com mais de uma artéria vinda diretamente da aorta, uma é de menor porte e comporta-se como se fosse uma artéria segmentar.^{11,12,18} A artéria renal menor nutria o segmento renal posterior, com emergência mais caudal a partir da aorta. No outro caso, a artéria de menor calibre, também mais caudal, assumiu o papel do ramo segmentar inferior.

Mesmo nos casos de três artérias oriundas diretamente da aorta, as artérias menores comportaram-se como ramos segmentares da renal. A artéria mais cranial e a mais caudal são de menor porte, a primeira atua de maneira semelhante à artéria apical e a outra à segmentar inferior. Este padrão tem sido referido por outros autores nas situações com mais de duas artérias.^{12,18,19,20}

Existem evidências de que múltiplas artérias associam-se com uma maior incidência de hipertensão renal

unilateral. Marshall²¹ analisando 400 peças de necropsia, observou que em 80% dos pacientes hipertensos e em apenas 49% dos normotensos havia artéria renal supranumerária. Em uma meta-análise²², avaliando 11.000 rins, identificou-se uma única artéria renal em 72%; artéria dupla em 10%; tripla em 1-2%; vaso polar superior direto da aorta em 7%; e inferior em 5,5%. Usando critérios semelhantes aos utilizados aqui, Fine e Keen¹¹ encontraram 24 % de moldes com mais de uma artéria renal.

Artérias verdadeiramente aberrantes, vindas de outros vasos que não a aorta, como frênico inferior, adrenal, espermático ou ovarianos, podem não ser identificadas por esta técnica se a injeção do molde ocorrer pela artéria renal. Mas vale lembrar que a representação destes vasos no suprimento arterial renal como um todo não é significativa.²³

De uma maneira em geral, os trabalhos mostram uma prevalência de mais de uma artéria em até 50% das séries analisadas.^{24,25,26,27} Os resultados com mais de uma artéria em 10% dos moldes deve-se a critérios mais rígidos para considerar como artéria renal, desconsiderando vasos que partem do tronco principal da artéria renal, de outros vasos como gonadais e mesentéricos e vasos polares onde havia uma artéria segmentar para o mesmo segmento do rim.²⁸

A classificação baseada no primeiro ramo primário a deixar a artéria renal tem um sentido prático. A divisão completa da artéria renal ocorre, na maior parte dos casos, internamente ao parênquima renal^{18,24}, onde não pode ser vista pelo cirurgião durante o ato operatório. Mas a emergência de seu primeiro ramo (ramo primário) ocorre fora do parênquima ou junto ao hilo renal. De modo que a identificação deste primeiro ramo pode indicar ao cirurgião qual é o padrão de distribuição arterial naquele rim. O padrão predominante é a artéria segmentar posterior, sendo o primeiro ramo em cerca de 50% dos casos^{11,29}, seguido pela artéria segmentar inferior (20,7%).

Mesmo utilizando critérios distintos para agrupar as variações da distribuição dos ramos da artéria renal, é possível estabelecer uma relação conexa entre as séries analisadas. Alguns autores não consideram o ramo posterior para fins de classificação.^{18,20} No entanto, quando se considera somente os ramos anteriores, os resultados obtidos nesta série se aproximam daqueles da literatura.

A classificação da distribuição dos ramos segmentares da artéria renal anterior, de acordo com o ponto de emergência de seus três ramos secundários principais

(superior, média e inferior), justifica-se uma vez que esta divisão ocorre mais próxima ao hilo renal, alvo da maior parte dos procedimentos operatórios urológicos. Além disso, o trajeto descrito por cada um dos ramos pode ser previsto com base no padrão distributivo. A artéria segmentar inferior dirige-se ao segmento inferior do rim após deixar a artéria renal, passando anterior à pelve renal. Este vaso pode servir como referencial, uma vez que as demais artérias situam-se mais intimamente no parênquima renal. Portanto, a artéria segmentar inferior pode servir como margem de dissecação, em qualquer dos três grupos.

Nas nefrectomias parciais do pólo inferior, o cirurgião deve identificar o local de emergência da artéria segmentar inferior, pois se ocorre divisão do grupo III liga-se a artéria inferior. Mas se o cirurgião identifica dois ramos se dividindo (grupos I e II) deve prosseguir na dissecação até identificar a artéria segmentar média. A ligadura da artéria inferior antes da emergência da artéria segmentar média significará a isquemia do segmento médio e inferior, anteriores e, eventualmente, infero-posterior, uma vez que em até 62,2% dos casos o pólo renal inferior recebe suprimento arterial apenas por este vaso.¹⁷

Outro aspecto importante do conhecimento da anatomia arterial anteriores está nos casos de ressecções renais parciais e tumorectomias. O simples clampeamento de uma das artérias levará a uma área isquêmica bem delimitada, que orientará o cirurgião na sua linha de secção deixando apenas tecido saudável.

Muitos autores^{18,20,30} estudaram as artérias intra-renais a partir de cada artéria segmentar, descrevendo seu trajeto e suas ramificações distais. Salvo as situações de punções percutâneas do rim, o conhecimento a partir da ramificação distal apresenta uma praticidade menor que o da divisão dos troncos.

Uma artéria renal para a face posterior do rim é identificada em todos os moldes analisados, sendo corroborados por outros autores.^{23,28} Entretanto, em algumas séries não foi observada a artéria posterior em 1 a 8,4% dos casos.^{18,31} Em todos os moldes a face posterior dos rins recebia nutrição apenas pela artéria renal posterior, de maneira que a lesão deste vaso compromete todo o parênquima renal posterior, uma vez que o segmento posterior responde, em média, por 33,76%, podendo chegar até 53% do suprimento sanguíneo renal.²³

Como em 60% dos casos a artéria posterior estava junto ao infundíbulo do cálice superior, a abordagem

deste cálice por ampliação da pielotomia ou por punção necessita um cuidado adicional pelo risco de lesão deste vaso.¹ Em até 80% dos casos¹¹ a emergência da art. posterior é extra-hilar, de modo que a identificação deste vaso pode ser feita com relativa facilidade. Assim como em 80% dos nossos moldes, outros autores^{1,11} também determinaram que a artéria posterior cruza a pelve renal na sua porção superior ou no infundíbulo calicial superior.

O tipo magistral é o mais freqüente e permite a ressecção do parênquima renal no ponto desejado, uma vez que os ramos secundários partem um após o outro. A ramificação tipo bifurcação apresenta importância maior nas nefrectomias parciais da porção média. A ligadura da art. posterior proximal à bifurcação na nefrectomia polar inferior não é tão prejudicial quanto as ligaduras acidentais anteriores, mas levará à isquemia da face posterior do segmento médio do rim.

A artéria apical apresenta a maior variabilidade anatômica dentre as artérias segmentares renais.³³ O resultado é uma dificuldade em agrupar dentro de padrões que possam ser aceitos universalmente. Enquanto apenas 4% de art. apical com emergência extra-hilar (tipo III) tem sido descrito^{18,34}, nosso estudo identificou 20%, concordando com outros autores.^{12,20}

Com base nos achados dos moldes analisados é possível concluir que: é possível agrupar as variações anatômicas do sistema arterial de rins humanos em grupos definidos quanto à presença de uma única artéria renal que ocorre em 90% dos casos observados, a art. segmentar posterior como primeiro ramo primário a deixar a artéria renal e padrão de distribuição dos ramos secundários tipo magistral (46,7%) para a artéria renal posterior. Não se pode afirmar qual é o padrão mais freqüente de distribuição dos ramos da artéria renal anterior e não foi possível determinar qual o local mais freqüente de emergência da artéria apical.

Referências bibliográficas:

1. Clayman RV, Surya V, Hunter D, et al. Renal vascular complications associated with the percutaneous removal of renal calculi. *J Urol* 1984; 132:228.
2. Lang EK. Renal, perirenal and pararenal abscesses: percutaneous drainage. *Radiology* 1990; 174:109.
3. Moskowitz M, Moldwin RM, Orihuela E, et al. Update on percutaneous treatment of upper tract urothelial tumors. *J Urol* 1991. Part 2; 145:274A, abstract 245.
4. Sampaio FJB. Anatomic background for intrarenal endourologic surgery. *J Endourol* 1992; 6:301.

5. Kaye KW, Reinke DB. Detailed caliceal anatomy for endourology. *J Urol* 1984; 132(6):1085-88.
6. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, et al. Complications of nephrolithotomy. *AJR* 1987; 148:177-80.
7. Wilson JWL, Nickel JC, Nolan R. Percutaneous renal surgery. *Can J Surg* 1987; 30(6):389-91.
8. Carrol PR, MacAninch JW. Staging of renal trauma. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2):193-201.
9. Tompsett DH. Improvements in corrosion casting techniques. *Ann Roy Coll Surg Engl* 1959; 24:110-23.
10. Ferreira AS, Pina JAE. Uma nova substância "Perpex Tensol" utilizada na técnica anatômica de injeção-corrosão. *Jornal da Soc. Ciências Médicas de Lisboa* 1966; 130(6-7):244-9.
11. Fine H, Keen EN. The arteries of the human kidney. *J Anat* 1966; 100(4):881-94.
12. Graves FT. The anatomy of the intrarenal arteries and its application to segmental resection of the kidney. *Brit J Surg* 1954; 42:132.
13. Levati HA. Estrutura de las arterias del riñon. *Rev Argent Urol Nefrol* 1965; 34(9):682-99.
14. Rodrigues H. Técnicas anatômicas. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora: 1973; p.75-124.
15. Sampaio FJB. Sistematização pielocalicial: morfometria renal e moldagem das cavidades coletoras com resina de poliéster. [Dissertação de Mestrado] Rio de Janeiro: UFRJ; Departamento de Anatomia. 1986.
16. Ribas Filho JM. Contribuição anatômica para a cirurgia do baço. [Dissertação de Mestrado] Curitiba: Departamento de Clínica Cirúrgica – UFP, 1986.
17. Sampaio FJB. Renal arterial pedicle – anatomic analysis applied to urologic and radiologic procedures. In: Sampaio FJB, Uflacker R. *Renal anatomy applied to urology, endourology, and interventional radiology*. Thieme Medical Publishers. New York: p.47-54, 1993.
18. Longia GS, Kumar V, Gupta CD. Intrarenal arterial pattern of human kidney – corrosion cast study. *Anat Anz* 1984; 155(1-5):183-94.
19. Reis RH, Esenther G. Variation in the pattern of renal vessels and their relation to the type of posterior venacava in man. *Amer J Anat* 1959; 104:295-318.
20. Verma M, Chaturverdi RP, Pathak RK. Anatomy of the renal vascular segments. *J Anat Soc Ind* 1961; 10:12-4.
21. Marshall AG. Aberrant renal arteries and hypertension. *Lancet* 1951; 2:701-5.
22. Merklin RJ, Michele NA. The variant renal and suprarenal blood supply with data on the inferior phrenic, ureteral and gonadal arteries. A statistical analysis based on 185 dissections and review of the literature. *J Int Coll Surg* 1958; 29:41.
23. Sampaio FJB, Schiavini JL, Favorito LA. Proportional analysis of the kidney arterial segments. *Urol Res* 1993; 21(6):371-4.
24. Pick JW, Anson BJ. The renal vascular pedicle. *J Urol* 1940; 44:411-43.
25. Anson BJ, Daseler EH. Common variations in renal anatomy, affecting blood supply, form and topography. *Surg Gynecol Obstet* 1961; 112:439-49.
26. Awojobi OA, Ogunbiyi OA, Nkposong EO. Unusual relationship of multiple renal arteries. *Urology* 1983; 21:205-6.
27. Harrison LH, Flye MW, Sleigler HF. Incidence of anatomical variants in renal vasculature in the presence of normal renal function. *Ann Surg* 1978; 188:83-9.
28. Chatterjee SK, Dutta A K. Anatomy of the intrarenal distribution of renal arteries of the human kidney. *J Ind Med Ass* 1963; 40(1):155-62.
29. Simon MP, Kuperman J, Simon C. Contribucion al estudio de la circulacion del riñon "La arteria renal". *Rev Argent Urol Nefrol* 1968; 37(8):43-5.
30. Singh RP, Kacker GN, Bajpai RN. Vascular pattern of kidney. A study of 60 kidney. *Antiseptic* 1967; 64:669-72.
31. Kher GA, Bhargava I, Makhani JS. Intrarenal branching of renal arteries. *Ind J Surg* 1960; 12:563-9.
32. Merklin RJ, Michele NA. The variant renal and suprarenal blood supply with data on the inferior phrenic, ureteral and gonadal arteries. A statistical analysis based on 185 dissections and review of the literature. *J Int Coll Surg* 1958; 29:41.
33. Sykes D. The morphology of renal lobulations and calices, and their relationship to partial nephrectomy. *Brit J Surg* 1964; 51(4):294-304.

Endereço para correspondência:

Wilson F. S. Busato Júnior.
 Av. Marcos Konder, 1120.
 Itajaí - SC.
 CEP: 88301-120.
 Fone: (047) 346-6700.
 E-mail: wbusato@melim.com.br