

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB**

WILSON FRANCISCO SCHREINER BUSATO JÚNIOR



**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ANATÔMICA DAS ARTÉRIAS
INTRA-RENAIS E DA CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA
COLETOR DE RINS HUMANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Interinstitucional em Clínica Cirúrgica da UFPR e FURB como requisito parcial para obtenção do grau acadêmico de Mestre.

Orientador:
Prof. Dr. Jurandir Marcondes Ribas Filho

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB**

WILSON FRANCISCO SCHREINER BUSATO JÚNIOR

**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ANATÔMICA DAS ARTÉRIAS
INTRA-RENAIS E DA CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA
COLETOR DE RINS HUMANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado Interinstitucional em Clínica
Cirúrgica da UFPR e FURB como requisito
parcial para obtenção do grau acadêmico de
Mestre.

Orientador:
Prof. Dr. Jurandir Marcondes Ribas Filho

*Um especialista é alguém que sabe quais os piores erros
Que podem ser cometidos na sua área e os evita*

*Werner Heisenberg (1901-1976)
(matemático e físico alemão, Nobel 1932)*

À minha amada esposa Soraia, uma grande mulher e um modelo de ser humano, que deixa as estrelas envergonhadas por brilharem tao pouco.

Aos meus filhos Rafaella e Felipe, motivo maior de minha existência, pelos difíceis momentos de ausência. Ao meu pai, Wilson, exemplo de trabalho, honestidade e amizade pelo ser humano maravilhoso cujo maior sonho é ver os outros felizes.

À minha querida mãe, Sara, exemplo de mulher, que soube, a meia altura da vida mostrar sua capacidade empreendedora e altivez profissional.

São em pessoas assim que devemos nos espelhar.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Jurandir Marcondes Ribas Filho, orientador deste trabalho, amigo, por sua paciência, dedicação e ensinamentos tão bem transmitidos, características próprias de um grande homem.

Ao Prof. Dr. Osvaldo Malafaia, incansável lutador pela pós-graduação em nosso país e figura humana ímpar, sem o qual este programa de mestrado não teria existido.

Ao Prof. Dr. Luis Renato Mello por ter tido a coragem de sonhar com um mestrado e ter tido a perseverança e determinação de ter realizado este sonho.

Ao Prof. Dr. Luís Pereira-Lima, grande mestre e cirurgião, exemplo de dedicação aos estudos e a quem devo minha iniciação científica.

Ao Prof. Dr. Carlos Ary Vargas Souto, urologista cujo caracter, ética profissional e humana são um farol a nortear jovens urologistas em treinamento.

Ao Prof. Dr. Geraldo Moretto, homem agradável no trato e mente rica que desvenda e revela de maneira ímpar as complicadas tramas da estatística médica. Agradeço seus conselhos e espero que compreenda as pelas longas horas que lhe roubei do convívio familiar.

Ao Prof. Orlando Hugo Praun Júnior, um grande amigo, incentivador e um dos mais dedicados mestres que conheci. Muito Obrigado.

Ao Dr. Carlos Teodósio Da Rós, o maior dos amigos, alguém especial e iluminado pelo desejo do conhecimento, responsável pela minha opção pela urologia.

Meus amigos e colegas de mestrado, com quem dividi momentos ímpares na minha vida e pessoas que aprendi a respeitar pelo profissionalismo e capacidade de empreendimento.

A Universidade Regional de Blumenau pela determinação que tem demonstrado em garantir o aprimoramento docente e pelo apoio neste projeto.

Aos amigos e funcionários da Clínica Marcos Konder, refúgio de trabalho e ponto de partida dos primeiros passos deste estudo.

Enfim, a todos aqueles que acreditam que a motivação científica faz ruir as amarras da mediocridade.

SUMARIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 MATERIAL	12
3.2 MÉTODOS	13
3.2.1 OBTENÇÃO DO MATERIAL ANATÔMICO	13
3.2.2 PREPARO DOS MOLDES	14
3.2.3 DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	16
3.2.4 PARÂMETROS AVALIADOS	16
3.3 METODOLOGIA ESTATÍSTICA	18
4. RESULTADOS	19
4.1 NÚMERO DE ARTÉRIAS RENAIIS	20
4.2 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL	21
4.3 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL ANTERI	25
4.4 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTER	28
4.6 LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL	31
4.7 MORFOLOGIA DOS CÁLICES RENAIIS	35
5. DISCUSSÃO	39
5.1 UTILIZAÇÃO DO CO-POLÍMERO DE ACRÍLICO	40
5.2 NÚMERO DE ARTÉRIAS RENAIIS	41
5.3 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL	43
5.4 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL ANTERI	44
5.5 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTER	46
5.6 LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL	47
5.7 MORFOLOGIA DOS CÁLICES RENAIIS	48
6. CONCLUSÕES	50
ANEXOS	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

LISTA DE FIGURAS

1	ESQUEMA RETIRADO DA TABULAE ANATOMICA DE BARTHOLOMEU EUSTÁQUIO	6
2	INJEÇÃO DE ACRÍLICO DENTÁRIO COM CORANTE VERMELHO PELA ARTÉRIA RENAL	14
3	INJEÇÃO DE ACRÍLICO DENTÁRIO COM CORANTE AMARELO PELO URETER	15
4	HILO RENAL DEMONSTRANDO A RELAÇÃO DAS ESTRUTURAS ANTES DA CORROSÃO DA PEÇA	15
5	MOLDES DE RINS HUMANOS MOSTRANDO A VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL E VIA EXCRETORA	16
6	MOLDES DE RINS HUMANOS MOSTRANDO A VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL E A VIA EXCRETORA	21
7	DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL COM A ARTÉRIA SEGMENTAR INFERIOR COMO PRIMEIRO RAMO	23
8	DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL COM A ARTÉRIA SEGMENTAR SUPERIOR COMO PRIMEIRO RAMO	23
9	DIVISÃO TRIPLICE DA ARTÉRIA	24
10	PADRÃO DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR TIPO I	25
11	PADRÃO DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR TIPO II	27
12	PADRÃO DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR TIPO III	27
13	DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR TIPO MAGISTRAL	28
14	DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR TIPO BIFURCADA	29
15	DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR EM CRUZ	29
16	LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL TIPO 1	31
17	LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL TIPO 2	32
18	LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL TIPO 3	32
19	LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL TIPO 4	34
20	MOLDE EM ACRÍLICO DO SISTEMA EXCRETOR RENAL TIPO A-1	35
21	MOLDE DO SISTEMA EXCRETOR RENAL TIPO A-2	35
22	MOLDE DO SISTEMA EXCRETOR RENAL TIPO B-1	37
23	MOLDE DO SISTEMA EXCRETOR RENAL TIPO B-2	38

LISTA DE TABELAS

1A	PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL DE ACORDO COM O PRIMEIRO RAMO - POSTERIOR E INFERIOR	22
1B	PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL DE ACORDO COM O PRIMEIRO RAMO - SUPERIOR E TRÍPLICE	22
2	TESTE ESTATÍSTICO DE ALGUMAS HIPÓTESES DOS PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL	24
3	PADRÕES DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARTÉRIAS SEGMENTARES A PARTIR DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR	26
4	TESTE ESTATÍSTICO DE ALGUMAS HIPÓTESES DA DISTRIBUIÇÃO DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR	27
5	PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA POSTERIOR	30
6	TESTE ESTATÍSTICO DE ALGUMAS HIPÓTESES DA DISTRIBUIÇÃO DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR	31
7	CLASSIFICAÇÃO DA ORÍGEN DA ARTÉRIA APICAL	33
8	TESTE ESTATÍSTICO DE ALGUMAS HIPÓTESES DOS DIFERENTES TIPOS DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL	34
9	PADRÕES MORFOLÓGICOS DAS CAVIDADES COLETORAS DE RINS HUMANOS DE ACORDO COM A DRENAGEM DA REGIÃO MESORAL	36
10	TESTES ESTATÍSTICOS DE ALGUMAS HIPÓTE	38

RESUMO

Este estudo visa demonstrar a incidência das variações da anatomia arterial e do sistema excretor de rins humanos. Verificou-se a possibilidade de classificar estas variações e qual e freqüência de cada variação. Foram avaliados 30 moldes obtidos de rins de cadáveres humanos frescos. Os moldes foram preparados no Laboratório de Anatomia da Universidade Regional de Blumenau 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, tipos de distribuição dos ramos primários da artéria renal, tipos de distribuição dos ramos das artérias renais anterior e posterior, o local de emergência da artéria apical e a morfologia dos cálices renais de acordo com o modo de drenagem da região mesorenal. A análise estatística foi feita de modo a estimar a proporção amostral de cada parâmetro populacional com um intervalo de confiança de 95% e pelo teste do qui-quadrado, quando indicado. Em 90% dos moldes houve apenas uma artéria renal ($p < 0,01$). O padrão predominante de distribuição da artéria renal foi com a artéria posterior como primeiro ramo em 51,7% ($p < 0,05$). O padrão de divisão do ramo anterior tipo I, com a artéria segmentar inferior como primeiro ramo, foi mais encontrado (43,3%), mas não mostrou diferença estatística com os padrões II e III ($p > 0,05$). A distribuição do ramo posterior da artéria renal denominada magistral ocorreu em 46,7% dos moldes, sendo a mais freqüente e estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Em 43,3% dos moldes a artéria apical iniciou a partir da artéria segmentar superior e em 23,3% na bifurcação da artéria superior com a posterior, mas sem diferença estatística ($p > 0,05$). A configuração calicial onde a drenagem da região mesorenal ocorre por dois cálices (superior e inferior) foi identificada em 60% dos moldes, mas não se diferenciou estatisticamente do grupo com cálice próprio ($p > 0,05$). 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 a forma de distribuição dos ramos da artéria anterior, local de emergência da artéria apical e morfologia calicial.

ABSTRACT

The goal of this study is provide a contribution of knowledge of renal arterial anatomy. The vascular anatomic variations of the renal artery and collector cavities were studied in 30 human kidneys obtained from fresh cadavers. The kidneys were prepared according to technique of injection-corrosion at Anatomy Laboratory of the Regional University of Blumenau (Brazil), with acrylic co-polymer from dentistry use. The parameters analyzed were number of renal artery from aorta, patterns of distribution of anterior and posterior renal arteries, emergency of apical artery and morphology of pelviocaliceal system based on mesorenal drainage. 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 ($p > 0,05$). The morphological classification of the pelviocaliceal system most frequent was with two major caliceal groups (superior and inferior) found in 60% ($p > 0,05$). In 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, local of apical artery origin and calicial morphology did not have difference.

Introdução

1

INTRODUÇÃO

O sofrimento decorrente de doenças que acometem o aparelho urinário acompanha a humanidade desde tempos remotos, tendo sido encontrados cálculos em múmias egípcias e em restos mortuários de outras civilizações. A dor renal, desencadeada pela distensão súbita da cápsula renal é uma das mais intensas que o ser humano pode experimentar. Talvez por este motivo, a urologia tenha se tornado a primeira especialidade a tentar uma intervenção cirúrgica, na busca de alívio à dor atroz. Existem relatos de tentativas de limar um cálculo vesical feitas por um leigo, inconformado com seu sofrimento a ponto de inventar uma pequena lima de ferro e a introduzir pela uretra, por anos a fio (THORWALD, 1985).

Com a moderna cirurgia sobrevieram novas técnicas, utilizando uma incisão cutânea (lombotomias e laparotomias) e com elas a necessidade de um melhor conhecimento anatômico. Mais recentemente, técnicas de endourologia (CLAYMAN, SURYA, HUNTER e cols, 1984; LANG, 1990; MOSKOWITZ, MOLDWIN, ORIHUELA e cols, 1991), onde os procedimentos são realizados através de uma punção percutânea do sistema excretor renal ou por via ascendente a partir da uretra. Assim, não só a dor e o sofrimento advindos dos cálculos puderam ser tratados, mas inúmeras outras doenças mais sérias e algumas até então desconhecidas (SILVERTIN, 1991). Atualmente, podemos abordar o rim por via laparoscópica para a realização de nefrectomia total ou parcial, drenagem de grandes cistos, infundibuloplastias, sem contar com o alívio de uma obstrução renal mediante uma nefrostomia por punção (SAMPAIO, 1992).

Em contra-partida, houve a necessidade, ainda maior, do domínio da anatomia vascular e pielo-calicial. O conhecimento das variações anatômicas possibilita ao cirurgião taxas de complicações menores e pode ser um fator fundamental na escolha de determinada técnica, melhor indicada naquela situação (KAYE, 1984). Uma das complicações mais grave das técnicas de cirurgia percutânea e cirurgia renal parcial é a lesão vascular no momento da punção ou secção do parênquima renal, respectivamente, com conseqüente hemorragia interna (CLAYMAN, SURYA, HUNTER e cols, 1984). A incidência de sangramento que requer transfusão sangüínea pode chegar a 12% (LEE, SMITH, CUBELLI e cols, 1987). Outra potencial complicação é a formação de fístulas arterio-venosas, descrita em até 3% dos casos (WILSON, NICKEL e NOLAN, 1987). A melhor maneira de reduzir o risco de lesão vascular é conhecer a posição da artéria renal e de seus ramos intra-renais em relação a pelve e cálices renais (LEE, SMITH, CUBELLI e cols, 1987).

Além disso, a definição anatômica dada pelos exames de imagem, como urografia excretora, arteriografia renal e a tomografia computadorizada, mostram a anatomia em apenas dois planos, trazendo dificuldade ao cirurgião no momento da punção ou da identificação do local de um possível vaso sanguíneo.

Mais ainda, o rim é um órgão que pode ser atingido em até 10% dos traumas externos (CARROL e MACANINCH, 1989). 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. Assim, um melhor entendimento da anatomia vascular e do sistema excretor torna o cirurgião de trauma mais apto a intervenções deste tipo.

Muitos trabalhos (BRÖDEL, 1901; GRAVES, 1954; MERKLIN e MICHELE, 1958; FINE e KEEN, 1966; KAYE, 1983; SAMPAIO e ARAGÃO, 1990; SAMPAIO, 1992; SAMPAIO, ZANIER, ARAGÃO e FAVORITO, 1992) demonstram a relação entre as ramificações arteriais do rim e o sistema excretor, de modo a facilitar a formação de uma imagem tridimensional destas estruturas pelo cirurgião que opera rim. Alguns destes artigos indicam classificações que podem ser de auxílio (GRAVES, 1954; FINE e KEEN, 1966; KAYE e REINKE, 1984; SAMPAIO e MANDARIN-DE-LACERDA, 1988).

O sistema urinário apresenta a maior taxa de variabilidade anatômica quando comparado com os demais sistemas do nosso organismo (CARROL e MACANINCH, 1989). Entre 71% (MERKLIN e MICHELE, 1958) e 75% (GEYER e POUTASSE, 1962) dos casos existe uma única artéria para suprir todo o parênquima renal, sem artérias acessórias.

O objetivo geral deste estudo é o de fornecer informações da anatomia arterial do rim humano e demonstrar a configuração do sistema excretor renal, através dos seguintes itens:

1. Verificar a possibilidade de agrupar as variações anatômicas do sistema arterial renal;
2. Demonstrar a incidência da variação do número de artérias renais oriundas diretamente da aorta;
3. Determinar a freqüência dos tipos de distribuição dos ramos primários da artéria renal;
4. Demonstrar a freqüência dos padrões de divisão da artéria renal anterior;
5. Demonstrar a freqüência dos tipos de distribuição dos ramos artéria renal posterior;

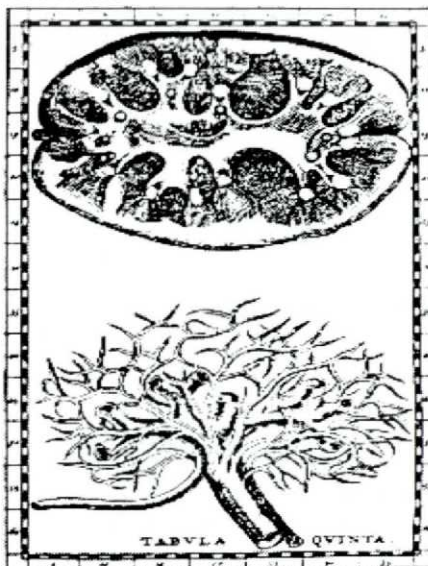
6. Avaliar o local de emergência da artéria apical mais freqüente.
 7. Classificar a maneira de drenagem dos cálices renais.
-

Revisão da Literatura

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os primeiros desenhos que mostram, de uma maneira mais correta e científica os vasos sangüíneos e o sistema excretor de rins humanos devem-se a BARTHOLOMEU EUSTÁQUIO (1520 –1574) (citado por DESNOS, 1914). Em sua *Tabulae Anatomicae* estão demonstrado as pirâmides renais, cálices, papilas, sistema excretor, artérias e veias (Fig. 1)

FIGURA 1 - ESQUEMA RETIRADO DA TABULAEANATOMICADE BARTHOLOMEU EUSTAQUIO



São mostrados detalhes do sistema coletor e da vascularização de rins humanos. (DESNOS, 1914)

Coube a HYRTL em 1873 (citado por SAMPAIO, 1986) a primeira descrição da anatomia do sistema arterial renal, separando-a em segmento vascular posterior e anterior. Ele usou pela primeira vez a técnica de injeção-corrosão em rins de vários animais e também de humanos.

Em um estudo clássico, BRÖDEL (1901) utilizou-se da técnica de injeção-corrosão para classificar, pela primeira vez, aspectos da anatomia renal. Demonstrou a posição dos cálices posteriores em uma linha um pouco mais posterior (cerca de 20°) ao plano coronal do rim (plano passando no hilo renal até a borda mais convexa lateral do rim) e dos cálices anteriores numa linha mais anterior (70°) a este mesmo plano. Este padrão ficou conhecido como rim tipo Brödel.

GRAVES (1954) descreveu um padrão relativamente constante de distribuição das artérias intra-renais, dividindo o parênquima renal em segmentos anatômicos, demonstrando que não há circulação colateral entre estes segmentos. Com base nesta distribuição arterial, dividiu o parênquima renal em cinco segmentos: o apical (lado medial do polo superior), superior e médio (ambos na face anterior renal), posterior (correspondendo aos dois segmentos anteriores) e inferior, cada um dos quais suprido por sua própria artéria.

Ainda este mesmo autor classificou as variações da artéria apical em 4 tipos: tipo I (43,3%) a artéria inicia no tronco do ramo anterior ou na artéria renal; tipo II (23,3%) a artéria apical inicia na junção dos ramos anterior e posterior; tipo III (23,3%) onde a artéria apical tem origem no tronco principal da a. renal ou diretamente na aorta e tipo IV (10%) em que se origina no ramo posterior.

A incidência de múltiplas artérias renais foi analisada por GEYER & POUTASSE (1962) baseando-se em aortografias. Oitenta e cinco por cento dos pacientes tinham uma única artéria renal em cada rim, 13,4% duas artérias e 1,5% três artérias. Estes autores salientam que a denominação acessória para artérias múltiplas é incorreta, uma vez que a distribuição segmentar da vascularização renal garante o suprimento exclusivo dado por aquela artéria. Da mesma maneira a denominação aberrante não deve ser empregada, pois traduz uma situação em que a artéria emerge de outro vaso que não da aorta.

SYKES (1964) analisou a morfologia das lobulações e dos cálices renais e sua relação com a nefrectomia parcial. Para isso, utilizou-se de rins de fetos humanos desde a décima semana até o nascimento. Demonstrou que os rins são separados por fissuras, em número de 14 por volta da 28ª semana de gestação. Estas fissuras são reentrâncias profundas onde, de cada lado, existe córtex renal, separando estes rins em lobulações (7 anteriores e 7 posteriores). Por volta da trigésima semana de gestação, o número de pequenos cálices e de papilas renais são de 14, o mesmo número de lóbulos. No adulto, um único cálice recebe 2 ou mais papilas, formando cálices bicúspides ou tricúspides. Esta forma de desenvolvimento renal explicaria a distribuição segmentar arterial dos rins humanos.

Um estudo com 107 moldes dos ramos das artérias renais foi feita por FINE e KEEN (1966). Em 28% dos moldes a pelve e os cálices se disponham em duas partes (superior e inferior) separadas; em 33% os cálices médio provinham dos cálices maiores (superior, inferior ou ambos); em 26% dos moldes havia três grupos caliciais distintos (superior, médio e inferior) e em apenas 3% um único grande cálice. Além disso, estes autores apresentam o conceito de ramos primários e secundários da artéria renal. Nesta classificação os ramos primários dividem-se em dois componentes: artéria

superior (com emergência acima da linha que passa pelo polo superior do hilo renal) e a artéria inferior (emerge abaixo da linha que passa pelo meio do hilo renal). Os ramos secundários são constituídos pela artéria média (nem sempre presente) e pela artéria intermediária e, finalmente a artéria supra-hilar. Estes autores definem a artéria intermédia como sendo aquele segmento arterial que supre o córtex intermediário.

HODSON (1972) mostrou uma outra visão espacial dos rins, onde os cálices posteriores distam cerca de 70° posterior ao plano coronal e os cálices anteriores apenas 20° deste plano. Praticamente o oposto ao descrito por Brödel (BRÖDEL, 1901). Este modelo renal ficou conhecido como rim tipo Hodson. Neste mesmo trabalho, o autor demonstra que a distribuição do suprimento arterial distal, interlobar e das artérias arqueadas, relaciona-se com a conformação lobar do rim e varia de acordo com o número de lobos de cada rim. Como o suprimento arterial para a medula renal é um evento pós-glomerular, a conformação arterial seria voltada, ou uma decorrência, da distribuição do tecido cortical.

Sob este enfoque, dividiu o córtex renal em 3 grupos: subcapsular, hilar e septal (septos de Bertin). Quando os vasos principais da artéria renal adentram no hilo renal separam-se nos vasos que nutrem os polos e aqueles que nutrem os lobos da zona média do rim. Destes vasos partem, inicialmente, pequenos ramos para o córtex das bordas do hilo renal.

KAYE (1983) criou um modelo renal transparente onde o sistema excretor pode ser visto de maneira tridimensional. Para isso, usou uma mistura de borracha de silicone RTV-11 e um catalisador dentro do sistema excretor. A seguir, mergulhou a peça inteira na mesma mistura, de maneira seqüencial, até formar uma camada externa ao rim endurecida. Termina por salientar a importância de se ter a imagem tridimensional da anatomia renal para se realizar nefrolitotomia percutânea.

KAYE e REINKE (1984) realizaram um completo estudo da anatomia calicial voltada a endourologia, mediante análise de tomografia computadorizada (T.C.) e urografia excretora (UGE) de 50 rins. Demonstraram que em 74% das UGE os cálices anteriores estavam mais laterais, em 22% dos rins os cálices anteriores e posteriores estavam superpostos e em apenas 4% os cálices posteriores eram mais laterais. Identificaram 69% dos rins direitos do tipo Brödel e 79% dos rins esquerdos do tipo Hodson.

Uma descrição clássica da anatomia vascular é oferecida por TESTUT e LATARJET (1986). Estes autores classificam os ramos da artéria renal em ramos colaterais e terminais. No primeiro grupo estão:

- artéria capsular inferior, sobe pelos pilares diafragmáticos até chegar à cápsula renal;
- ramos ganglionares, para os gânglios lombares;
- artéria ureteral superior, desce pela face anterior do ureter
- artérias capsuloadiposas

Como ramos terminais subdividem em :

Ramos de primeira ordem (primários):

- ramo anterior ou pré-piêlico
- ramo posterior ou retro-piêlico
- ramo polar superior

Ramos de segunda ordem (secundários):

- artertrias interpapilares
- ramos interpiramidais ou peri-piramidais, que geram as artérias corticais ou radiadas cujo o ponto final é a emissão das artérias glomerulares.

Estes autores salientam que cada pirâmide está cercada de 5 ou 6 artérias peri-piramidais que nunca se anastomosam entre si.

SAMPAIO, MANDARIM-DE-LACERDA e ARAGÃO (1987) estudaram o sistema coletor através de 120 moldes, sendo que 20 deles misturou à resina de poliéster látex e contraste radiográfico. O objetivo era o de relacionar os aspectos anatômicos à imagem radiográfica. Dois aspectos importantes à endourologia foram observados: i). os cálices que drenam a região médio-renal com a conseqüente formação de um espaço interpelve-calicial (IPC) e ii). pequenos cálices que penetram direta e perpendicularmente na superfície da pelve renal ou na superfície de grandes cálices.

A classificação mais coerente do sistema pielocalicial descrita na literatura é oferecida por SAMPAIO E MANDARIM-DE-LACERDA (1985). Estes autores descreveram dois grupos distintos. O primeiro onde ocorre dois grupos caliciais principais (superior e inferior), presente em 62% dos casos. Este grupo apresenta dois subgrupos: um onde a região mesorenal é drenada por cálices renais do grupo calicial superior, inferior ou ambos, presente em 45% dos casos; e outro onde a região mesorenal é drenada por cálices cruzados, um para a região superior e outro para a inferior, formando o chamado espaço interpielocalicial, detectado em 17%.

Em um segundo grupo a drenagem da região mesorenal ocorre de modo independente do grupo calicial superior ou do inferior. Foi observado em 38% dos casos. Subdivide-se em dois grupos : um onde a drenagem da região mesorenal ocorre por um grupo calicial principal e independente, presente em 21,5% dos casos e outro onde a região mesorenal é drenada por pequenos cálices (de 1 a 4) que penetram diretamente na pelve renal, em 16,4% dos casos.

SAMPAIO e ARAGÃO (1990) demonstraram a relação anatômica entre as artérias intra-renais e o sistema coletor pelo estudo de 82 moldes de rins humanos. O suprimento arterial para o grupo calicial superior originou-se de duas artérias em 86,6% dos casos, a artéria para a porção média do rim dirigiu-se horizontalmente pela pelve renal em 64,6%, enquanto o suprimento arterial para o grupo calicial inferior proveio da artéria segmentar inferior em 62,2% dos casos. A artéria segmentar posterior mantém relação com o infundíbulo superior ou a junção da pelve com o cálice superior em 57,3% dos casos e na porção média da pelve em 42,7%.

Um estudo para avaliar a melhor rota para a punção renal foi realizado por SAMPAIO, ZANIER, ARAGÃO e cols (1992). Eles injetaram resina no sistema arterial e venoso , enquanto o material estava em estado gelatinoso, puncionaram o sistema excretor e injetaram resina no sistema excretor ainda com as agulhas de punção. Concluíram que devido a alta porcentagem de lesões vasculares, o acesso pelo infundíbulo deveria ser evitado, assim como a punção da pelve renal.

A área proporcional que cada artéria segmentar nutre em relação ao rim como um todo foi analisada por SAMPAIO, SCHIAVINI e FAVORITO (1993). Injetando resina de poliéster de cores diferentes por cada artéria segmentar demonstrou que o segmento apical representa 13,02% do rim, o segmento anterosuperior 21,36%, o anteroinferior 17,18%, o anterior 28,44% e o segmento inferior 22,65%. O segmento posterior representou a maior proporção com 33,76%.

SCHWARTZ e STOLLER (1999) mostraram que fatores como o ângulo infundibulopélvico, comprimento e largura do infundíbulo relacionam-se com a maior ou menor chance de eliminação de cálculos presentes nos cálices inferiores.

Material e Métodos

3 MATERIAL E MÉTODOS

Na elaboração deste trabalho foram utilizados os critérios normativos da Universidade Federal do Paraná em consonância com as normas estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR6023/1989 e NBR10520/1989.

A terminologia utilizada para a artéria renal e seus ramos segue as normas da *nomina anatomica* Quinta edição (1987).

3.1 MATERIAL

O material analisado consistiu de 30 rins humanos obtidos de cadáveres frescos provenientes do Instituto Médico Legal de Itajaí (SC) e do Sistema de Verificação de Óbitos (S.V.O.) de Blumenau (SC). A retirada dos rins foi feita de maneira aleatória, procurando deixar um segmento o mais longo possível de artéria e sistema coletor extra-renal para facilitar o manuseio posterior das peças. Este fato justifica o abandono de algumas peças que apresentaram alterações patológicas e por lesões traumáticas que impossibilitava sua utilização.

Os rins foram retirados de indivíduos de ambos os sexos, pertencentes a grupos étnicos diferentes e com idade variando de 12 a 78 anos. A causa do óbito não se relacionou com o trato urinário em nenhum dos cadáveres.

Após a retirada das peças dos cadáveres frescos, todos os rins foram congelados, separadamente, nas geladeiras do Instituto Médico Legal, por um período que variou de 3 a 12 dias. Este período de congelamento não trouxe qualquer prejuízo à avaliação posterior dos rins ou dificuldade técnica na confecção dos moldes.

No Quadro 1 são apresentados os dados referentes à identificação dos indivíduos que constituem o material desta pesquisa.

QUADRO 1 - IDENTIFICAÇÃO DOS CASOS ESTUDADOS

Nº DE ORDEM	IDADE(anos)	SEXO	COR
1	47	m	B
2	34	f	B
3	21	f	N
4	13	f	B
5	19	m	B
6	45	m	B
7	33	m	B
8	27	m	N
9	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

3.2 MÉTODOS

3.2.1 OBTENÇÃO DO MATERIAL ANATÔMICO

A retirada dos rins foi feita através de uma abertura da cavidade abdominal mediante incisão mediana, desde o apêndice xifóide até o púbis (incisão xifo-pubiana). A seguir, retirou-se o rim, em bloco, com um segmento ureteral o mais longo possível (de 4 a 21 cm) e com a artéria renal seccionada o mais próximo da aorta.

3.2.2 PREPARO DOS MOLDES

Para o preparo adequado das peças anatômicas seguiu-se a técnica previamente descrita por TOMPSETT (1956)(1959) e FERREIRA e PINA (1966).

Em cada peça anatômica foi inicialmente cateterizada a artéria renal presentes com um cateter plástico nº 4. A seguir, foi injetado de 10 a 20 ml de solução salina suficiente para lavar o leito arterial. Após, sob pressão manual, foram injetados em média 5 ml de co-polímero de acrílico auto polimerizante dentário (DENCÔRÂ, Artigos Odontológicos Clássico Ltda.), de modo a obter um preenchimento completo do sistema arterial renal. Ao acrílico foi acrescentado um corante vermelho (Fig. 2).

FIGURA 2 – INJEÇÃO DE ACRÍLICO DENTÁRIO COM CORANTE VERMELHO PELA ARTÉRIA RENAL



A seguir, um cateter plástico nº 6 foi introduzido pelo coto ureteral e procedida a lavagem com 20 a 40 ml de solução salina. Injetou-se, novamente sob pressão manual, entre 10 a 20 mL de acrílico para preencher o sistema excretor renal (fig. 3).

Acrescentou-se corante amarelo ao acrílico. As artérias e o sistema excretor no hilo renal (pelve renal e ureter) foram fotografados antes da injeção de acrílico para preservar sua relação anatômica (Fig. 4).

Retirou-se os cateteres dos cotos arterial e ureteral e ambos os cotos foram amarrados para evitar o extravasamento do acrílico.

FIGURA 3 – INJEÇÃO DE ACRÍLICO DENTÁRIO COM CORANTE AMARELO PELOURETER.

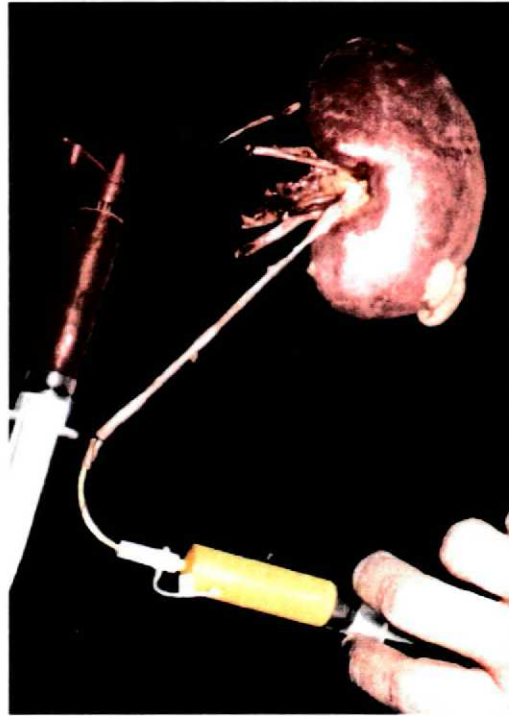
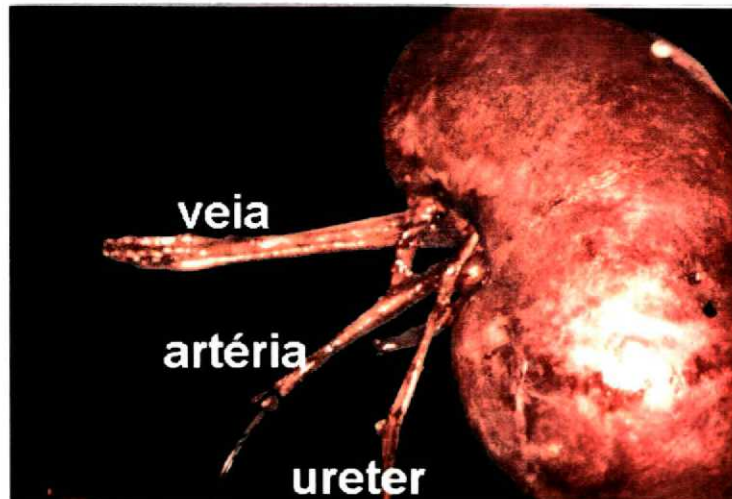


FIGURA 4 - HILO RENAL DEMONSTRANDO A RELAÇÃO DAS ESTRUTURAS ANTES DA CORROSÃO DA PEÇA.



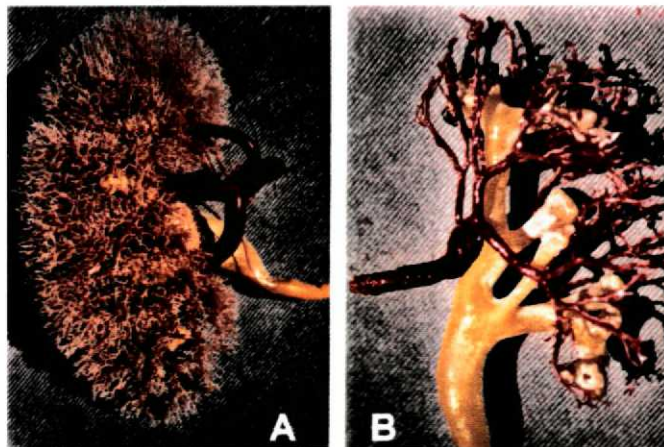
Cada peça foi então imersa em água por 24 a 36 horas a fim de se promover a solidificação adequada do acrílico. Depois de endurecida, as peças permaneceram imersas em uma solução concentrada de ácido clorídrico (HCl) por 24 a 48 horas, até a dissolução completa do tecido orgânico. Cada rim ficou suspenso na solução ácida por 2 ou 3 fios cirúrgicos de algodão.

Os moldes foram limpos dos resíduos de material orgânico com lavagem por um jato fino de água corrente, sendo necessário, na maioria dos casos a retirada deste material com estilete e pincel delicados. Findo esta limpeza, as peças estavam prontas para a análise.

3.2.3 DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Os moldes prontos foram fotografados de modo a se identificar as características da distribuição arterial renal e da configuração do sistema excretor (Fig. 5). Obteve-se fotografias anteriores, posteriores e *closet* dos segmentos mais importantes.

FIGURA 5 - MOLDES DE RINS HUMANOS MOSTRANDO A VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL E A VIA EXCRETORA



A – molde renal com preenchimento dos ramos arteriais distais. B – molde renal com preenchimento apenas dos ramos secundários e terciários da artéria renal.

3.2.4 PARÂMETROS AVALIADOS

Para avaliar de maneira adequada os moldes, levou-se em consideração os seguintes fatores: número de artérias renais diretas da aorta, distribuição dos ramos da artéria renal, divisão do ramo anterior da artéria renal, divisão do ramo posterior da artéria renal, local de emergência da artéria apical e distribuição dos cálices renais maiores.

Foi considerada artéria renal direta da aorta os vasos arteriais que irrigavam um ou mais segmentos renais, desconsiderando-se pequenos vasos sem representação no contexto renal. Para facilitar a interpretação dos moldes, considerou-se ainda como artéria renal o segmento vascular distal à emergência do primeiro ramo primário, mesmo nas situações onde este ramo aparentou ser a continuação da artéria renal.

Para classificar a distribuição dos ramos primários da artéria renal levou-se em conta o primeiro ramo segmentar a deixar esta artéria, segundo o critério sugerido por FINES e KEEN (1966). São definidos 5 grupos: posterior (P_1), inferior (Inf_1), superior (S_1), superior direto da aorta (S_0) e distribuição dos três vasos no mesmo momento, tríplice (T). Não se levou em consideração a

artéria apical que será analisada de acordo com critérios próprios.

As possíveis variações da distribuição dos ramos secundários a partir da artéria renal anterior foram agrupadas em 3 padrões. Sendo considerado padrão I quando a artéria segmentar inferior foi o primeiro ramo, com as artérias média e superior emergindo juntas pouco mais distais. Foi considerado 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. O padrão III descreveu os moldes onde o ponto de emergência das artérias segmentares superior, média e inferior ocorreu ao mesmo tempo.

As variações anatômicas encontradas na distribuição dos ramos da artéria renal posterior foram agrupadas como magistral, quando a artéria renal posterior se dirigia para o polo inferior do rim enquanto emitia seus ramos em direção cranial. Distribuição tipo bifurcada foi definida quando a artéria posterior se divide em dois ramos de tamanho equivalentes. Quando a artéria posterior seguiu para o bordo lateral do rim emitindo um ramo vertical superior e outro inferior foi denominada tipo em cruz.

Para avaliar o local de emergência da artéria apical, utilizamos a classificação sugerida por GRAVES (1954). Definindo: tipo 1 quando a artéria apical iniciou a partir da a. segmentar superior; tipo 2 quando teve origem na junção do ramo anterior com o posterior da artéria renal; tipo 3 quando originou-se próxima a aorta, apresentando um segmento extra-hilar; tipo 4 quando iniciou a partir da artéria segmentar posterior.

Na avaliação da arquitetura calicial levou-se em consideração o modo como é drenado cada segmento renal. Foi utilizada a classificação sugerida por SAMPAIO e MANDARIN-DE-LACERDA (1985) que divide o arranjo calicial em dois grandes grupos, de acordo com o modo de drenagem da região mesorenal: A) quando ocorreu por dois grupos caliciais principais (superior e inferior) e B) quando a drenagem foi feita por cálices independentes.

O primeiro grupo com duas variações possíveis. Quando a região mesorenal foi drenada por cálices do grupo superior e inferior ou ambos, denominada A-1 e quando esta região foi drenada por cálices cruzados, formando uma região denominada interpielocalicial foi chamada de A-2.

No segundo grupo duas variações: B-1 quando a drenagem da região mesorenal ocorreu por um grupo calicial independente e B-2 quando ocorreu através de pequenos cálices (1 a 4) drenando diretamente para a pelve renal.

3.3 METODOLOGIA ESTATÍSTICA

A análise estatística foi feita de modo a estimar a proporção amostral de cada parâmetro populacional p , onde a proporção amostral é dada como segue :

$$P = \frac{\text{número de casos de certa característica}}{\text{Número total de casos}} = \frac{x}{n}$$

Com esta metodologia podemos trabalhar com intervalos de confiança aproximados para a verdadeira proporção populacional p , de ocorrência da característica, sintetizados pela expressão:

$$p \pm 1,96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Assim, os valores observados estarão dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$; IC 95%), utilizando-se a constante 1,96.

Uma vez estabelecida a verdadeira proporção amostral, calculou-se, através do teste do qui-quadrado (χ^2), se ocorreram diferenças estatísticas entre os grupos encontrados, aceitando-se como erro tipo I $p < 0,05$. Para tanto, formulamos várias hipóteses de igualdade entre as características encontradas.

Resultados

4 RESULTADOS

4.1 NÚMERO DE ARTÉRIAS RENAIIS

Dos 30 moldes analisados, em 27 houve apenas a emergência de uma única artéria renal a partir da aorta, uma proporção amostral (PA) de 95% com um intervalo de confiança (IC) de [80%; 100%]. A presença de uma artéria renal foi estatisticamente significativa ($\chi^2 = 7,7$; $p < 0,01$).

Em 2 casos, proporção amostral de 6,7%, a nutrição do rim proveio a partir de duas artérias renais com emergências distintas na aorta. Em um destes casos (molde 10), 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 (molde 16), 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 (Quadro 2).

Em um único espécime, representando uma proporção amostral de 4,17%, referente a peça de número 22, havia três artérias renais separadas suprimindo 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.

QUADRO 2 - NÚMERO DE ARTÉRIAS NUTRINDO O PARENQUIMA RENAL ORIUNDAS DIRETAMENTE DA AORTA.

Nº DE ART. RENAIIS	IDENTIFICAÇÃO DOS MOLDES (nº)	SEGMENTO RENAL NUTRIDO
ÚNICA	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13	Todo o parênquima renal
	14,15,17,18,19,20,21,23	
	24,25,26,27,28,29,30	
DUAS	10	Origem cranial- região anterior Origem distal- região posterior
	16	Origem cranial- região posterior - região anterior Origem distal-segmento inferior
TRÊS	22	Origem cranial- segmento apical - segmento superior Origem média- região posterior Origem distal - segmento inferior - segmento médio

4.2 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL

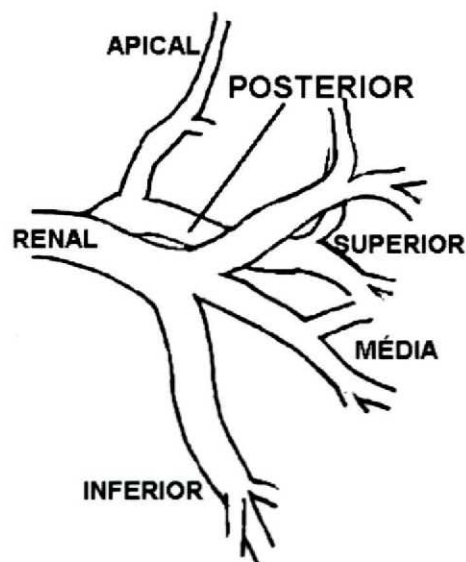
A bifurcação da artéria renal principal em ramo anterior e posterior foi observada em todos os moldes com uma única artéria renal presente (27 moldes). Destes, em 19 (70,4%) a divisão ocorreu extra-renal.

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 (Tabela 1).

Em um dos moldes (número 22) o padrão de distribuição da artéria renal não pode ser avaliado pois haviam três artérias renais distintas, de modo que não foi considerado na análise estatística desta característica.

A situação onde o primeiro ramo é a artéria para o segmento posterior (P_1) foi identificada em 15 moldes, conforme demonstrado na Figura 6.

FIGURA 6 - DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL COM A ARTÉRIA SEGMENTAR POSTERIOR COMO PRIMEIRO RAMO



O padrão onde o primeiro ramo é a artéria segmentar inferior (Inf₁) ocorreu em 6 moldes (Fig. 7). Todos da raça branca.

TABELA 1A - PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL DE ACORDO COM O PRIMEIRO RAMO - POSTERIOR E INFERIOR

ESTATÍSTICA		Posterior P1m	Inferior Inf 1m
GERAL	PA	15 em 29 (51,7%)	6 em 29 (20,7%)
	IC	[33,5% ; 69,9%]	[6% ; 35,4%]
SEXO	PA	m = 10 em 15 (66,7%) f = 5 em 15 (33,3%)	m = 3 em 6 (50%) f = 3 em 6 (50%)
	IC	m = [42,9% ; 90,5%] f = [9,5% ; 57,1%]	m = [10% ; 90%] f = [10% ; 90%]
RAÇA	PA	B = 10 em 15 (66,7%) N = 5 em 15 (33,3%)	B = 6 em 6 (100%)
	IC	B = [42,9% ; 90,5%] N = [9,5% ; 57,1%]	

NOTA: P₁ – a artéria posterior é o primeiro ramo da artéria renal; Inf₁ – a artéria inferior é o primeiro ramo; S₁ – artéria superior é o primeiro ramo; S₀ – artéria superior direto da aorta e T₁ – distribuição tripla. PA: proporção amostral; IC: intervalo de confiança; m= masculino, f= feminino, B= branco, N= negro

TABELA 1B - PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL DE ACORDO COM O PRIMEIRO RAMO - SUPERIOR E TRÍPLICE

ESTATÍSTICA		Superior S 1m	Superior da aorta S0m	Tríplice T 1m
GERAL	PA	4 em 29 (13,8%)	2 em 29 (6,9%)	2 em 29 (6,9%)
	IC	[1,38% ; 26,3%]		
SEXO	PA	m = 3 em 4 (75%) f = 1 em 4 (25%)	m = 1 em 2 (50%) f = 1 em 2 (50%)	m = 2 em 2 (100%)
	IC			
RAÇA	PA	B = 2 em 4(50%) N = 2 em 4(50%)	N = 2 em 2 (100%)	B = 2 em 2 (100%)
	IC			

NOTA: P₁ – a artéria posterior é o primeiro ramo da artéria renal; Inf₁ – a artéria inferior é o primeiro ramo; S₁ – artéria superior é o primeiro ramo; S₀ – artéria superior direto da aorta e T₁ – distribuição tripla. PA: proporção amostral; IC: intervalo de confiança; m= masculino, f= feminino, B= branco, N= negro

FIGURA 7 - DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL COM A ARTÉRIA SEGMENTAR. INFERIOR COMO PRIMEIRO RAMO

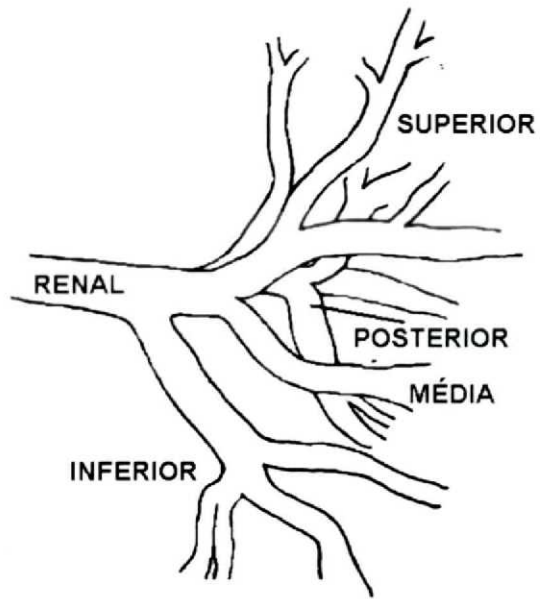
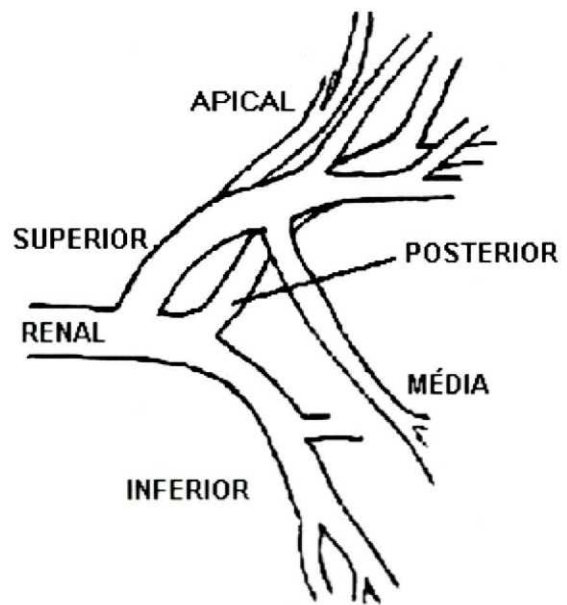
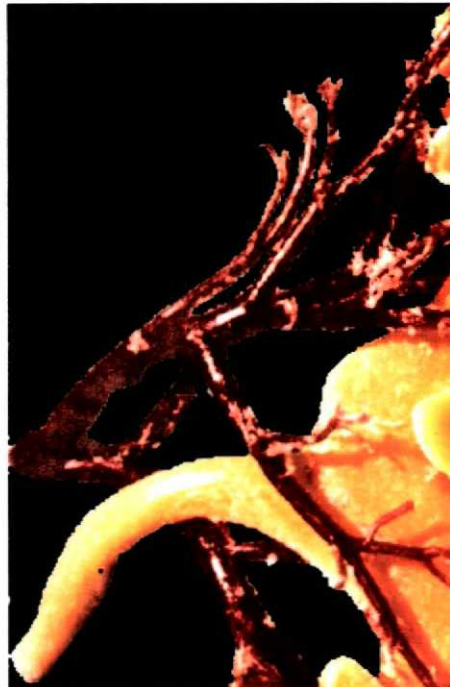


FIGURA 8 - DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL COM A ARTÉRIA SEGMENTAR. SUPERIOR COMO PRIMEIRO RAMO

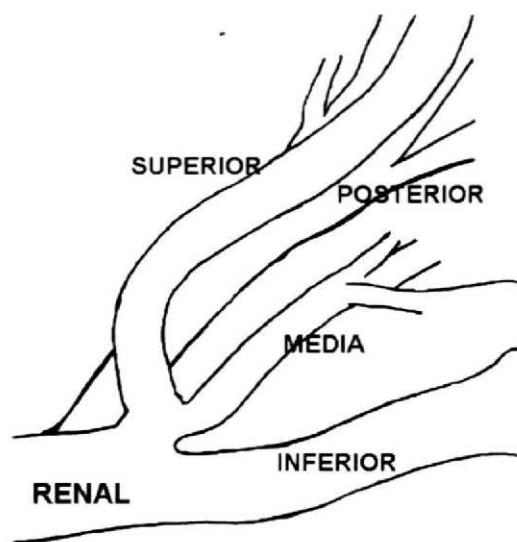


O padrão S_1 , onde o primeiro ramo da artéria renal foi a artéria segmentar superior (Fig. 8), foi encontrado em 4 moldes, sendo dois de cadáveres da raça negra e dois da branca.

Nos 2 moldes onde a artéria segmentar superior proveio diretamente da aorta (S_0), ambos eram da raça negra.

Por último, a distribuição tríplice (T_1), foi encontrada em 2 moldes, pertencentes a dois homens brancos (Fig. 9).

FIGURA 9 - DIVISÃO TRIPLICE DA ARTÉRIA



A análise estatística desta característica, de uma maneira geral, mostrou significância ($\chi^2 = 13,605$; $p < 0,05$). A correlação estatística entre cada padrão pode ser observada na tabela 2.

TABELA 2 - TESTE ESTATÍSTICO DE ALGUMAS HIPÓTESES DOS PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL

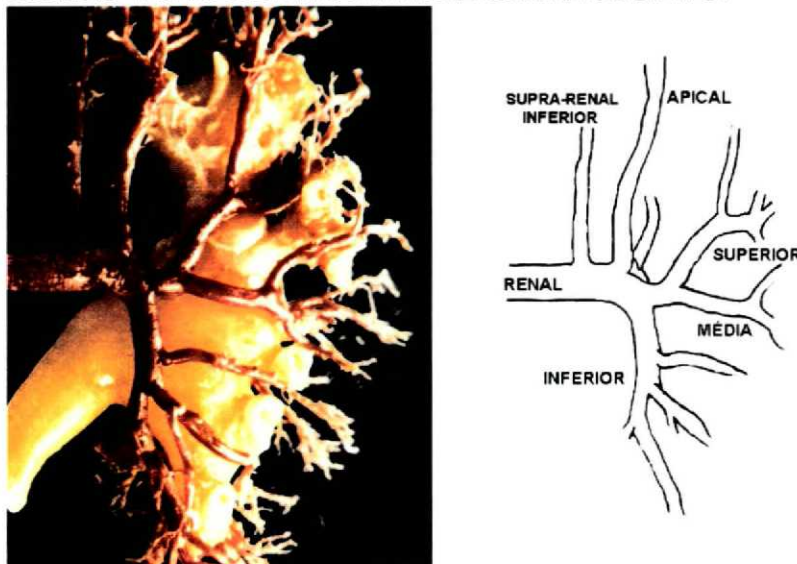
HIPÓTESES	VALOR DO TESTE	PROPABILIDADE DE SIGNIFICÂNCIA
	χ^2	
GERAL	13,605	$p < 0,01$
$P_1 = Inf_1$	3,85	$p < 0,05$
$P_1 = S_1$	6,37	$p < 0,05$
$P_1 = S_0$	9,94	$p < 0,05$
$P_1 = T_1$	9,94	$p < 0,06$
$Inf_1 = S_1$	0,40	$p < 0,07$
$Inf_1 = S_0$	2,00	$p < 0,08$
$Inf_1 = T_1$	2,00	$p < 0,09$

4.3 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR

O ramo anterior da artéria renal ocorreu em todos os moldes, sendo de maior calibre que o posterior. Mergulha em direção ao parênquima renal dividindo-se em 2 ou 3 artérias segmentares. Nos 30 moldes pôde ser definido algum padrão de distribuição dos ramos secundários do ramo anterior da artéria renal (Tabela 3).

O padrão definido como I (Fig. 10) foi identificado em 13 moldes, com uma proporção amostral de 43,33%, onde é possível afirmar, com uma confiança de 95%.

FIGURA 10 - PADRÃO DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR TIPO I



Os moldes que mostraram o padrão II (Fig. 11) foram em número 10, calculando-se um PA de 33,33%. Sendo 5 da raça branca e 5 da negra.

O padrão III (Fig. 12), foi identificado em 7 moldes, com uma proporção amostral de 23,33%.

A análise estatística para determinar a significância de cada padrão desta característica demonstrou, na análise geral, diferença ($\chi^2 = 3,42$; $p > 0,05$), conforme pode ser observado na tabela 4.

TABELA 3 - PADRÕES DA DISTRIBUIÇÃO DAS ARTÉRIAS SEGMENTARES A PARTIR DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR.

ESTATÍSTICA		PADRÃO I	PADRÃO II	PADRÃO III
GERAL	PA	13 em 30 (43,3%)	10 em 13 (33,3%)	7 em 30 (23,3%)
	IC	[25,6% ; 61%]	[16,5% ; 50,1%]	[8,2% ; 38,4%]
SEXO	PA	m= 9 em 13 (69,2%) f= 4 em 13 (30,8%)	m= 7 em 10 (70%) f= 3 em 10 (30%)	m= 4 em 7 (57,2%) f= 3 em 7 (42,8%)
	IC	m=[44,2 % ; 94,2%] f= [5,8% ; 55,8%]	m=[41,6% ; 98,4%] f=[1,6% ; 58,4%]	m= [20,6% ; 93,8%] f= [6,2% ; 79,4%]
RAÇA	PA	B= 12 em 13 (92,3%) N=1 em 13 (7,7%)	B= 5 em 10 (50%) N= 5 em 10 (50%)	B= 4 em 7 (57,2%) N= 3 em 7 (42,8%)
	IC		B=[19% ; 81%] N=[19% ; 81%]	B=[20,6% ; 93,8%] N= 6,2% ; 79,4%]

NOTA: m= masculino; f= feminino, B= branco, N= negro; PA= proporção amostral; IC= intervalo de confiança

FIGURA 11 - PADRÃO DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR TIPO II

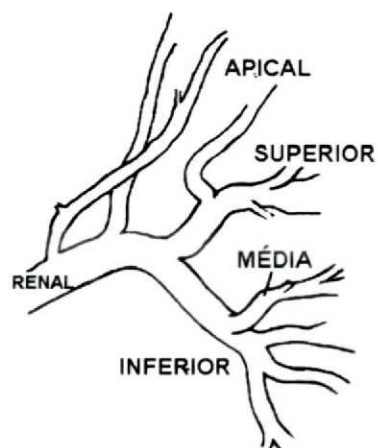


FIGURA 12 - PADRÃO DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR TIPO III

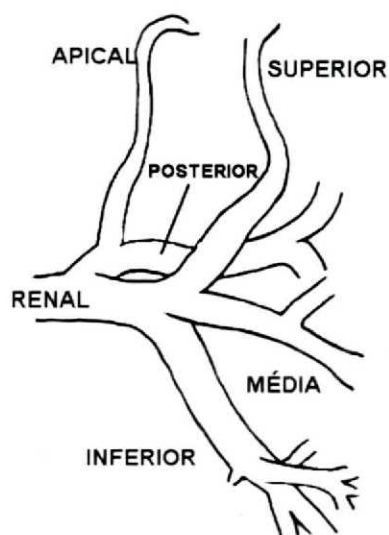


TABELA 4 - TESTE ESTATÍSTICO DE ALGUMAS HIPÓTESES DOS PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR

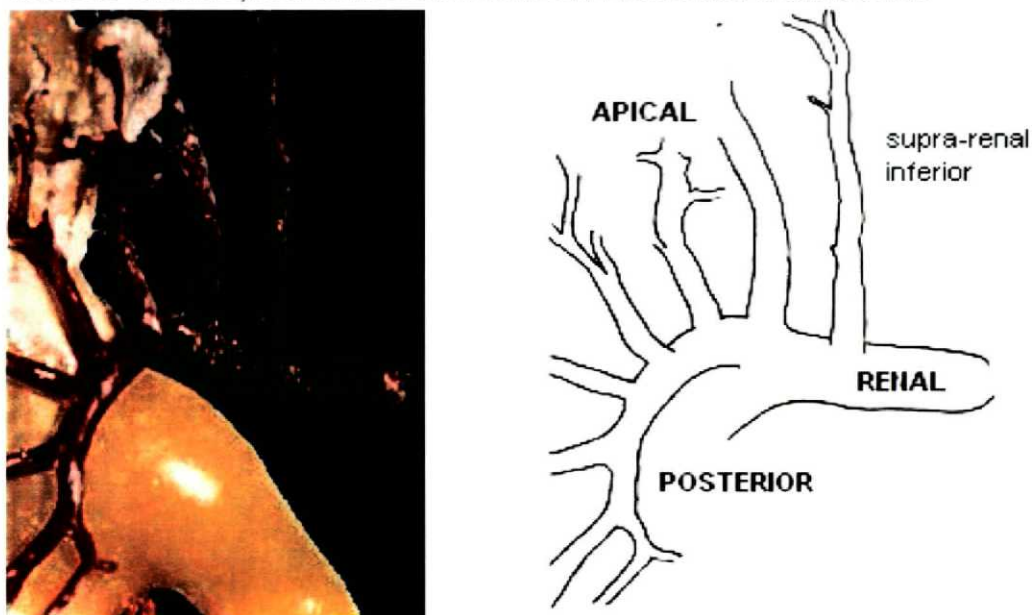
HIPÓTESES	VALOR DO TESTE χ^2	PROBABILIDADE DE SIGNIFICÂNCIA
GERAL	3,42	P > 0,05

4.4 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR

A observação da distribuição dos ramos da artéria renal posterior permite o agrupamento em padrões relativamente constantes (Tabela 5).

A distribuição dos ramos tipo magistral (Fig. 13) ocorreu em 14 moldes. Demonstrando uma proporção amostral de 46,7%. Destes 7 eram da raça branca e 7 da negra.

FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR TIPO MAGISTRAL



Em 10 moldes o padrão de distribuição foi considerado por bifurcação (Fig. 14). Com uma confiança de 95%, a verdadeira proporção amostral situa-se no intervalo [16,5%; 50,1%]. Oito foram da raça branca e 6 da negra.

Foram identificados 4 moldes cujo o padrão de distribuição pôde ser denominado como sendo em cruz (Fig. 15). Mostrou-se com uma proporção amostral de PA de 13,3%, sendo 3 da raça branca e um da negra.

FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR TIPO BIFURCADA.

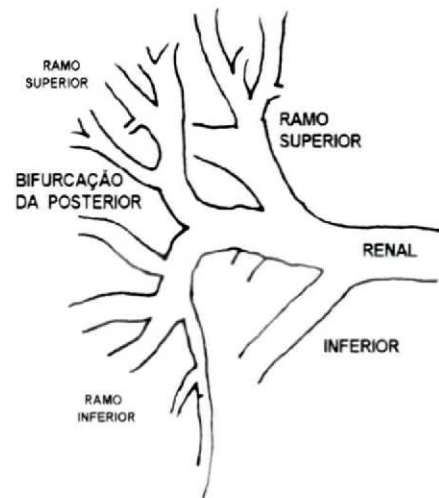
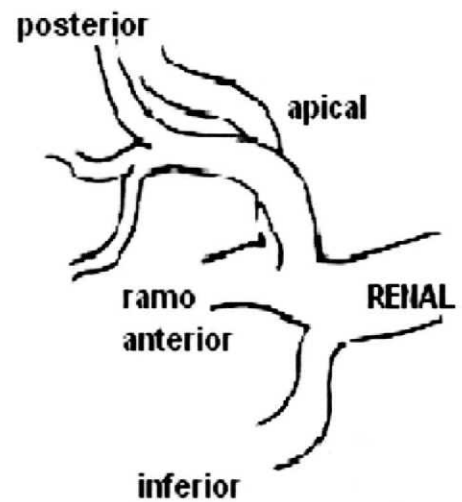


FIGURA 15 - DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR EM CRUZ



Em 2 moldes (moldes 4 e 17) a distribuição encontrada não pode ser agrupada nos 3 padrões acima expostos, tampouco formaram algum padrão que pudesse indicar um novo grupo.

TABELA 5 - PADRÕES DE DIVISÃO DA ARTÉRIA POSTERIOR.

ESTATÍSTICA		MAGISTRAL	BIFURCADA	EM CRUZ	OUTROS
GERAL	PA	14 em 30 (46,7%)	10 em 30 (33,3%)	4 em 30 (13,3%)	2 em 30 (6,7%)
	IC	[28,9% ; 64,5%]	[16,5% ; 50,1%]	[1,2% ; 25,4%]	
SEXO	PA	m=10 em 14(71,4%) f=4 em 14 (28,6%)	m= 7 em 10 (70%) f= 3 em 10 (30%)	m= 2 em 4 (50%) f= 2 em 4 (50%)	m= 1 em 2 (50%) f= 1 em 2 (50%)
	IC	m=[47,7% ; 95,1] f=[4,9% ; 52,3%]	m= [41,6% ; 98,4%] f= [1,6% ; 58,4%]		
RAÇA	PA	B= 7 em 14 (50%) N= 7 em 14 (50%)	B= 8 em 10 (80%) N= 2 em 10 (20%)	B= 3 em 4 (75%) N= 1 em 4 (25%)	B= 2 em 2 (100%)
	IC	B=[23,8% ; 76,2%] N=[23,8% ; 76,2%]			

NOTA: PA:proporção amostral; IC: intervalo de confiança; m= masculino; f= feminino; B= branco; N= negro

TABELA 6 - TESTE ESTATÍSTICO DE ALGUMAS HIPÓTESES DA DISTRIBUIÇÃO DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR

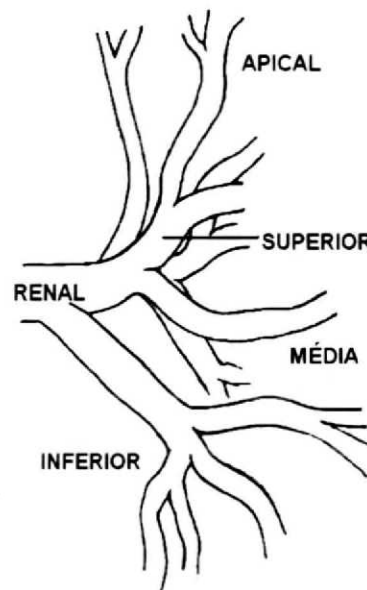
HIPÓTESES	VALOR DO TESTE (χ^2)	PROBABILIDADE DE SIGNIFICÂNCIA
GERAL	9,42	$p < 0,05$
Mag= Bif	0,47	$p > 0,05$
Mag= Cruz	3,2	$p > 0,05$
Mag=Ot	5,2	$p < 0,05$

Mag: magistral; Bif: bifurcada; Cruz: em cruz; Ot: outros

4.5 LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL

Em 13 moldes o padrão foi do tipo 1 (Fig. 16). Sendo que 9 moldes pertenciam a cadáveres da raça branca e 4 a negra. A proporção amostral foi de 43,33% com um Intervalo de confiança entre [25,6%; 61%].

FIGURA 16 - LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL TIPO 1



A origem tipo 2, foi identificada em 7 das peças estudadas (Fig. 17), configurando uma proporção amostral de 23,3%.

Em 6 moldes ocorreu o tipo 3 (Fig. 18), dos quais 3 (50%) eram de rins do sexo masculinos e 3 (50%) do feminino. A proporção amostral foi de 20%.

FIGURA 17 - LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL TIPO 2

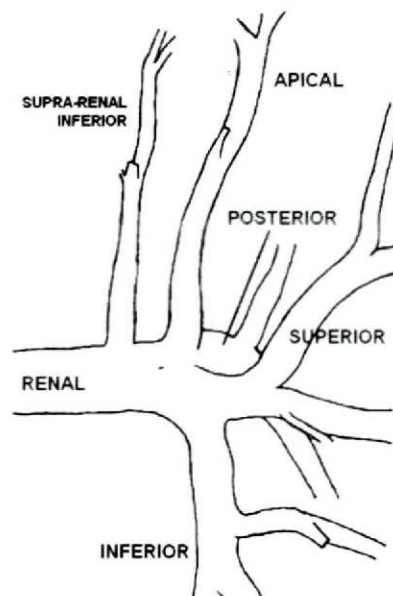
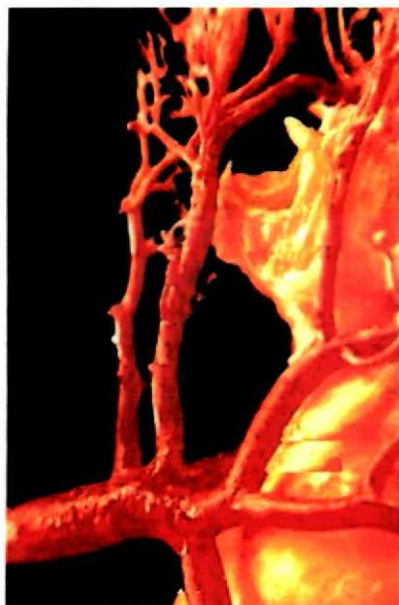


FIGURA 18 - LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL TIPO 3

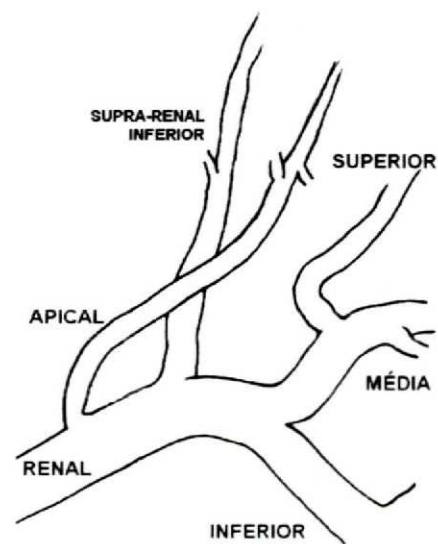


TABELA 7 - CLASSIFICAÇÃO DA ORIGEM DA ARTÉRIA APICAL

ESTATÍSTICA		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
GERAL	PA	13 em 10 (43,3%)	7 em 30 (23,3%)	6 em 30 (20%)	4 em 30 (13,3%)
	IC	[25,6% ; 61%]	[8,2% ; 38,4%]	[5,7% ; 34,3%]	[1,2% ; 25,4%]
SEXO	PA	m= 7 em 13 (53,8%) f= 6 em 13 (46,2%)	m= 5 em 13(71,4%) f= 2 em 7(28,6%)	m= 3 em 6 (50%) f= 3 em 6 (50%)	m= 3 em 4 (75%) f= 1 em 4 (25%)
	IC	m=[26,7% ; 80,9%] f= 19,1% ; 73,3%]			
RAÇA	PA	B= 9 em 13 (69,2%) N= 4 em 13 (30,8%)	B= 6 em 7 (85,7%) N= 1 em 7 (14,3%)	B= 3 em 6 (50%) N= 3 em 6 (50%)	B= 3 em 4 (75%) N= 1 em 4 (25%)
	IC	B=[44,2% ; 94,2%] N=[5,8% ; 55,8%]			

NOTA: PA: proporção amostral; IC: intervalo de confiança; m= masculino; f= feminino; B= branco; N= negro

O quarto padrão (Tipo 4) foi identificado em 4 moldes com este padrão (Fig. 19), ambos pertencentes a rins retirados de homens brancos.

FIGURA 19- LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL TIPO

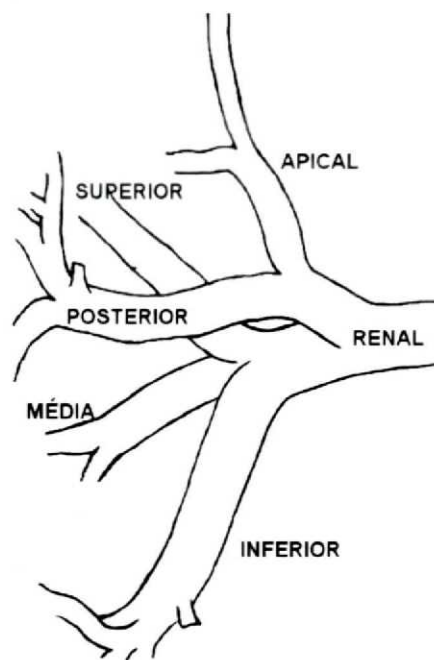


TABELA 8 - TESTE ESTATÍSTICO DE ALGUMAS HIPÓTESES DOS DIFERENTES TIPOS DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL.

HIPÓTESES	VALOR DO TESTE (χ^2)	PROBABILIDADE DE SIGNIFICÂNCIA
GERAL	7,0	$p > 0,05$

4.6 MORFOLOGIA DOS CÁLICES RENAIIS

No grupo (A), houve 18 (60%) moldes. Destes pôde-se observar em 12 (40%) o subtipo A-1 (Fig. 20), sendo que 8 (66,7%) destes derivavam de rins masculinos e 4 (33,3%) de femininos.

FIGURA 20 – MOLDE EM ACRÍLICO DO SISTEMA EXCRETOR RENAL TIPO A-1

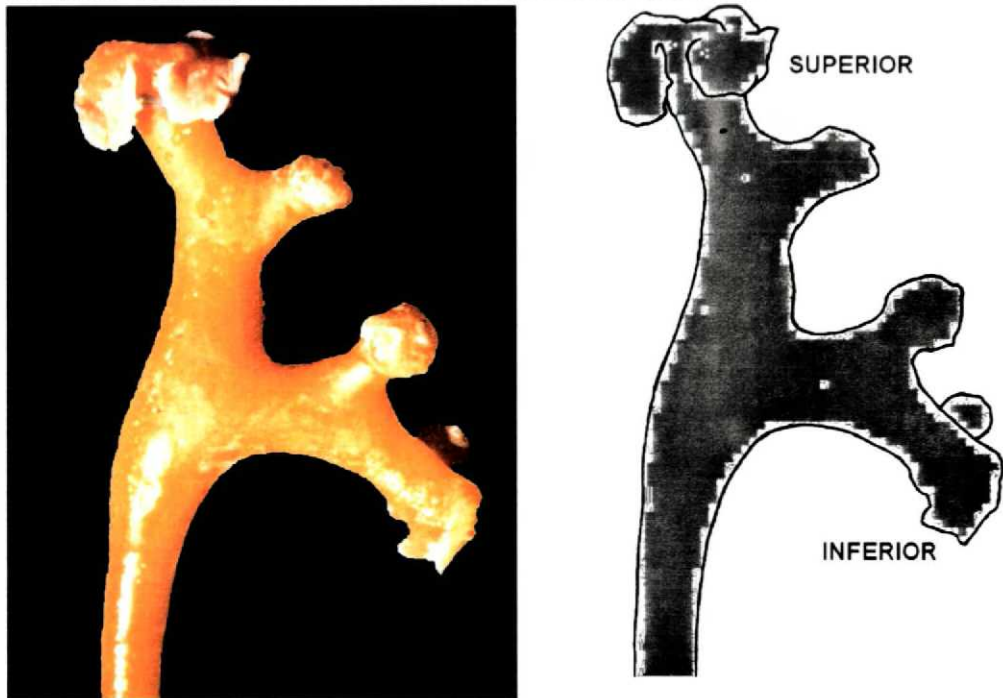


FIGURA 21 – MOLDE DO SISTEMA EXCRETOR RENAL TIPO A-2

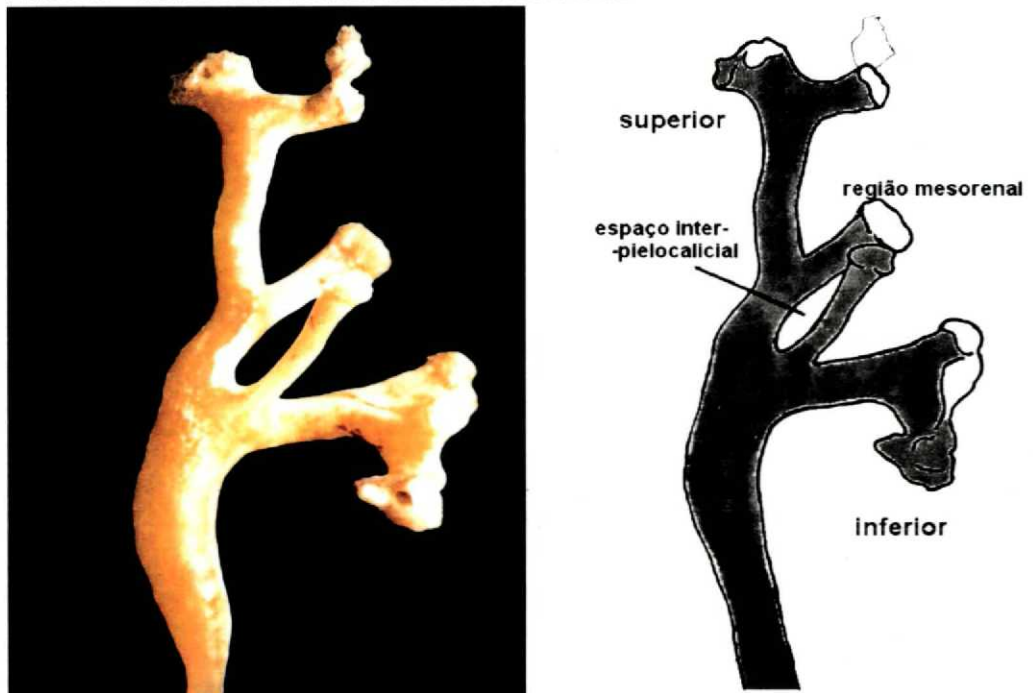


TABELA 9 - PADRÕES MORFOLÓGICOS DAS CAVIDADES COLETORAS DE RINS HUMANOS DE ACORDO COM A DRENAGEM DA REGIÃO MESORENAL

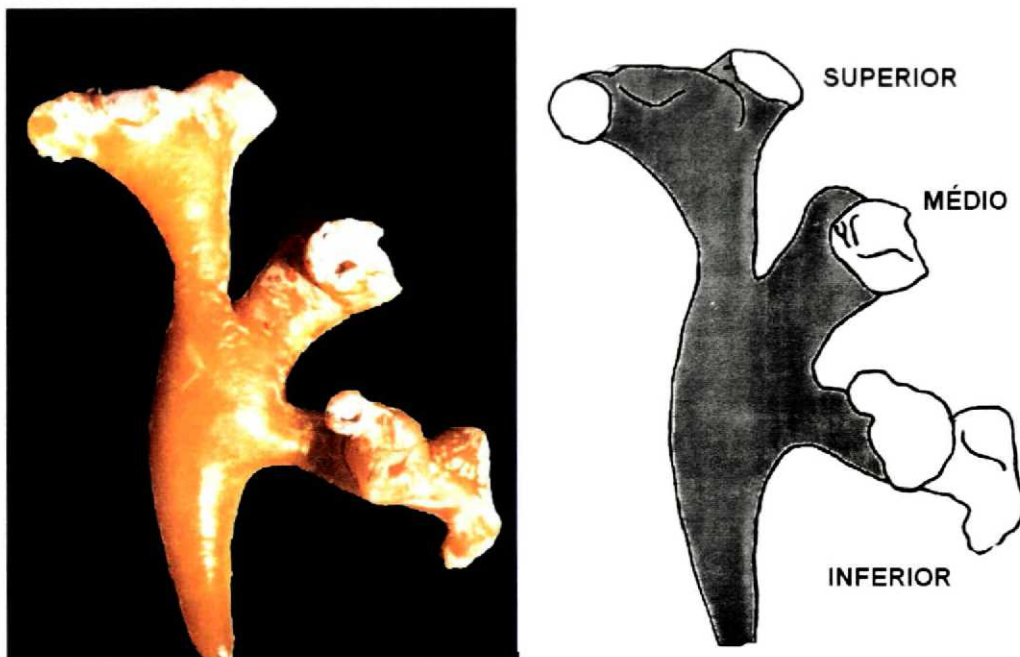
ESTATÍSTICA		A-1	A-2	B-1	B-2
GERAL	PA	12 EM 30 (40%)	6 em 30 (20%)	6 em 30 (20%)	6 em 30 (20%)
	IC	[28,4% ; 51,6%]	[10,9% ; 29,1%]	[10,9% ; 29,1%]	[10,9% ; 29,1%]
SEXO	PA	m= 8 em 12 (66,7) f= 4 em 12 (33,3%)	m= 3 em 6 (50%) M= 3 em 6 (50%)	m= 6 em 6 (100%)	m= 3 em 6 (50%) f= 3 em 6 (50%)
	IC	m=[40,1% ; 93,3%] f=[6,7% ; 59,9%]			
RAÇA	PA	B= 7 em 12 (58,3%) N= 5 em 12 (41,7%)	B= 6 em 6 (100%)	B= 3 em 6 (50%) N= 3 em 6 (50%)	B=- 5 em 6 (83,3%) N= 1 em 6 (16,7%)
	IC	B=[30,4% ; 86,2%] N=[13,8% ; 69,6%]			

NOTA: m= masculino; f= feminino; B= branco; N= negro; PA= proporção amostral; IC= intervalo de confiança

O subtipo A-2 (Fig. 21) ocorreu em 6 (20%) moldes, 3 deles (50%) de rins retirados de cadáveres masculinos e 3 (50%) de femininos.

Em 12 (40%) moldes a drenagem da região mesorenal ocorreu de modo independente do grupo calicial superior ou do inferior (B), sendo 9 destes retirados de cadáveres masculinos. Destes, o subtipo B-1 ocorreu em 6 (20%) dos casos (Fig. 22), todos em moldes confeccionados a partir de rins de cadáveres masculinos.

FIGURA 22 – MOLDE DO SISTEMA EXCRETOR



O subtipo definido como B-2 foi identificado em 6 (20%) pelves, sendo 3 de cadáveres masculinos (Fig.23).

A análise estatística destes subgrupos pode ser vista na tabela 10.

FIGURA 23 – MOLDE DO SISTEMA EXCRETOR RENAL TIPO B-2



TABELA 10 - TESTES ESTATÍSTICOS DE ALGUMAS HIPÓTESES DAS DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DOS CÁLICES RENAIIS

HIPÓTESES	VALOR DO TESTE (χ^2)	PROBABILIDADE DE SIGNIFICÂNCIA
GERAL	3,9	$p > 0,05$

Discussão

5 DISCUSSÃO

5.1 UTILIZAÇÃO DO CO-POLÍMERO DE ACRÍLICO

As primeiras publicações referindo-se à realização de moldes de corrosão datam do final do século passado por HIRLT em 1873 (citado por SAMPAIO, 1986). Desde então, uma grande variedade de substâncias tem sido utilizada para preencher os vasos sanguíneos (artérias e veias) e o sistema excretor renal de humanos e animais. Injeções de celulósido, colódio elástico, solução de butirato de butil (LEVATI, 1965), celoidina (RODRIGUES, 1973), látex (SOUZA, 1980), resina epóxi, polímeros de poliéster (SAMPALIO, 1986), resina acrílica e vinilite (RIBAS FILHO, 1986) são alguns exemplos. Cada material apresenta vantagens e desvantagens.

Neste trabalho foi utilizado o co-polímero de acrílico de uso odontológico em obturações e coroas. A escolha baseou-se no fato de ser um produto de fácil aquisição, baixo preço e simples de manipular, além de produzir um molde esteticamente satisfatório.

Embora sem experiência com os outros materiais, é importante salientar a facilidade de manipulação do co-polímero de acrílico. Como é um produto desenvolvido para uso rotineiro em consultórios odontológicos, apresenta consistência padrão, não variando de uma preparação para outra. Esta é uma característica importante, haja vista que a penetrabilidade depende da fluidez, além da homogeneidade, força de impulsão, velocidade de injeção e do estado dos órgãos injetados (RODRIGUES, 1973).

Os moldes obtidos com o co-polímero de acrílico são de boa qualidade anatômica, comparável àqueles obtidos com resinas de poliéster (MANDARIM-DE-LACERDA, 1985; TSIKARAS, HYTIROGLOU e LAZOS, 1985; SAMPAIO, 1986) ou vinilite (RIBAS FILHO, 1986), com algumas vantagens sobre eles. As resinas de poliéster necessitam adição de um catalisador cujo a quantidade vai depender do tipo de estrutura em estudo e da prévia experiência do manipulador (TOMPSETT, 1959; SAMPAIO, 1986). Desta maneira, acertar a consistência e o tempo de solidificação pode se tornar um árduo exercício em mãos menos experientes. Por outro lado, com o acrílico auto-polimerizante basta misturar os componentes para se obter moldes com solidificação e consistência mais constantes.

Os materiais ou massas usados para a injeção podem ser líquidos (que não solidificam) ou solidificáveis. Estes últimos são frios ou quentes. Algumas resinas, dependendo da quantidade de catalisador, podem solidificar

rapidamente liberando grande quantidade de calor (reação exotérmica) prejudicando a peça anatômica (RODRIGUES, 1973). Este fenômeno não é observado com o co-polímero de acrílico.

A maior vantagem das resinas que solidificam pela ação de catalisadores é que a retração máxima que ocorre no molde é de 2% (TOMPSETT, 1959), enquanto esta mesma retração para materiais que solidificam pela evaporação dos solventes (VINILITE e RHODOPAS) é de até 20% (FERREIRA e PINA, 1966; RAMALHO, 1974, SAMPAIO, 1986). Mas em se tratando apenas de estruturas vasculares, onde é mais importante a observação da distribuição territorial dos vasos do que sua dimensão, a retração não é um fator a ser considerado (RODRIGUES, 1973; DIDIO, 1985; DIDIO e TOSE, 1985).

5.2 NÚMERO DE ARTÉRIAS RENAIIS

Em rins com mais de uma artéria renal tem sido freqüente a denominação de artéria aberrante, supranumerária ou mesmo acessória. Como o termo supranumerária indica um número acima do esperado ou do mais freqüente, parece ser o mais indicado. Além disso, o termo acessório pode levar a acreditar que a ligadura destes vasos não traz risco isquêmico ao parênquima renal (SAMPALIO, 1993a), 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 um ramo da artéria renal, ou seja, como uma artéria segmentar. Em dois moldes (números 10 e 16) esta situação ficou demonstrada, concordando com outros investigadores que também observaram esta relação (GERARD, 1911; GRAVES, 1954; FINE e KEEN, 1966).

Em um dos moldes (número 10), a artéria renal menor nutria o segmento renal posterior, com emergência mais caudal a partir da aorta. No outro caso (molde 16) a artéria de menor calibre, também mais caudal, assumiu o papel do ramo segmentar inferior, nutrindo o segmento de mesmo nome, tendo uma situação semelhante sido descrita por LONGIA, KUMAR e GUPTA (1984).

No molde número 22 ocorreu três artérias oriundas diretamente da aorta. Mesmo neste caso 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 (GRAVES, 1954; REIS e ESENTER, 1985).

1959; VERMA, CHATURVERDI e PATHAK, 1961; LONGIA, KUMAR e GUPTA, 1984).

Existem evidências de que múltiplas artérias associam-se com uma maior incidência de hipertensão renal unilateral. MARSHALL (1951), analisando 400 peças de necropsia, observou que em 80% dos pacientes hipertensos e em apenas 49% dos normotensos havia artéria renal supranumerária. Em outro estudo DERRICK e TYSON (1960) documentaram que 17 de 32 pacientes hipertensos tinham mais de uma artéria renal, enquanto apenas 8 de 78 (10,25%) dos normotensos.

As artérias supranumerárias nos pólos renais (artérias polares) tem interesse cirúrgico, na medida em que podem sofrer lesão iatrogênica transoperatória. A artéria polar inferior está associada a hidronefrose com risco a integridade renal por compressão ou angulação do ureter e da junção ureteropélvica (SIMON, KUPERMAN e SIMON, 1968; SAMPAIO, 1993a).

Em uma meta-análise (MERKLIN e MICHELS, 1958), 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%. Estes resultados, diferentes dos obtidos neste trabalho, podem indicar que para determinar com exatidão todos os vasos arteriais que nutrem o parênquima renal, a avaliação por molde de corrosão pode ser insuficiente. Caracterizou-se como vaso arterial direto da aorta todo aquele que nutria pelo menos um segmento renal, enquanto outros trabalhos aceitam qualquer vaso, independente do tamanho e importância à nutrição parenquimatosa.

Artérias verdadeiramente aberrantes, vindas de outros vasos que não a aorta, como frênico inferior, adrenal, espermático ou ovarianos, podem não ser identificados 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 (SAMPALIO, SCHIAVINI e FAVORITO, 1993).

Usando critérios semelhantes aos utilizados aqui, FINE e KEEN (1966) encontraram 24 % de moldes com mais de uma artéria renal.

De uma maneira em geral, os trabalhos mostram uma prevalência de mais de uma artéria em até 50% das séries analisadas (PICK e ANSOM, 1940; ANSON e DASELER, 1961; HARRISON, FLYE e SLEIGLER, 1978; AWOJOBI, OGUNBIYI e NKPOSONG, 1979). O resultado do presente trabalho onde mais de uma artéria ocorreu em apenas 10% dos moldes deve-se ao critério mais rígido para considerar o vaso 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. Neste sentido GERARD (1911) já reconhecia

que a presença de vasos adicionais no hilo renal é decorrente, na maior parte dos casos, da divisão precoce da artéria renal. Analisando somente artérias que partem diretamente da aorta CHATTERJEE e DUTTA (1963) obtiveram resultado semelhante ao nosso com 6% de artéria supranumerária.

Quando se considera como artéria renal todo o vaso arterial que pode ser isolado no hilo renal (CORDIER, NGUYEN-HUU e BUI-MONG-HUNG, 1964; SAMPAIO, SCHIAVINI e FAVORITO, 1993) o número descrito tende a ser maior, com 4 ou 5 artérias identificadas com relativa freqüência. No entanto, poucas destas artérias se originam na aorta, sendo, na verdade, divisões precoces da própria artéria renal principal.

Dos 27 moldes onde se identificou uma única artéria renal foram observados 70,4% de divisão extra-renal, resultado semelhante ao descrito na literatura (LONGIA, KUMAR e GUPTA, 1984).

5.3 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL

A falta de comunicação arterial entre os segmentos renais pode ser comprovada por um experimento simples (GRAVES, 1954; CHATTERJEE e DUTTA, 1963). Basta injetar resina de cores diferentes por cada artéria segmentar e não haverá passagem da cor de um segmento para o outro. De modo semelhante, a ligadura de uma das artérias segmentares com injeção de resina nas demais, tem como resultado que o segmento não injetado não apareceu no molde. Pode-se observar este aspecto durante a preparação dos moldes

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 (PICK e ANSON, 1940; LONGIA, KUMAR e GUPTA, 1984), 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 nos 29 moldes foi com a artéria segmentar posterior sendo o primeiro ramo (51,7%), seguido pela artéria segmentar inferior (20,7%). Semelhantes resultados foram encontrados na análise de 107 moldes de rins humanos por FINE e KEEN (1966) que encontraram em 53% a artéria segmentar posterior como primeiro ramo e em 38% a artéria segmentar inferior. Além disso, em 5% dos moldes o primeiro ramo foi a artéria segmentar superior e em 4% divisão tríplice. No entanto, estes autores não identificaram

nenhum onde a artéria segmentar superior originou-se diretamente da aorta, enquanto obteve-se, no presente estudo, 2 moldes com esta característica.

Na avaliação de 100 pedículos, SIMON, KUPERMAN e SIMON (1968) encontraram uma maior incidência (67%) da artéria posterior como primeiro ramo. Porém, estes autores buscavam identificar apenas a existência ou não da divisão da artéria renal em ramo anterior e posterior, podendo esta incidência refletir também casos em que o primeiro ramo fosse a superior ou inferior, desde que houvesse a divisão supramencionada.

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 (VERMA, CHATURVERDI e PATHAK, 1961; LONGIA, KUMAR e GUPTA, 1984). No entanto, quando se considera somente os ramos anteriores os resultados obtidos nesta série se aproximam daqueles da literatura.

Assim, subtraindo as situações onde a artéria renal posterior foi o primeiro ramo, teremos o primeiro ramo sendo a artéria inferior em 42,8%, a superior em 28,6% e a inferior direta da aorta e ramificação tríplice em 14,3% cada. Resultados semelhantes são descritos na literatura (LONGIA, KUMAR e GUPTA, 1984).

A análise estatística demonstrou uma diferença estatística do grupo onde a artéria posterior é o primeiro ramo, comparativamente com os demais.

5.4 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL ANTERIOR

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. Como esta divisão ocorre mais próxima ao hilo renal, alvo da maior parte dos procedimentos operatórios urológicos, o hilo renal é não somente um ponto referencial, mas um local que facilita o início da abertura do parênquima renal quando indicado.

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 a 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. Se esta divisão ocorrer muito intimamente no parênquima, a secção cuidadosa do parênquima acabará por expor a artéria 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 (SAMPAIO, 1993a).

O mesmo princípio de se procurar o local de origem também é válido para a artéria segmentar superior. Do mesmo modo, se não forem identificados as três artérias (grupo III) é preciso dissecar a superior até o local de emergência da artéria média (grupo I). Nas ressecções do pólo renal superior além da ligadura da artéria superior é preciso ligar também a apical.

Outro aspecto importante do conhecimento da anatomia arterial anteriores é nos casos de ressecções renais parciais e tumorectomias. O simples clampamento 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 (VERMA, CHATURVERDI e PATHAK, 1961; SINGH, KACKER e BAJPAI, 1967; LONGIA, KUMAR e GUPTA, 1984) 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.

Apesar de múltiplas classificações encontradas na literatura, é possível traçar uma relação entre elas e delas com este estudo. O grupo I foi observado em 53,3% dos casos descritos por GRAVES (1954), 38,14% por VERMA, CHATURVERDI e PATHAK (1961) e em 45% por LONGI, KUMAR e GUPTA (1984), concordando com 43,3% identificados no presente estudo.

O grupo II apresenta uma incidência que varia de 23% (LONGI, KUMAR e GUPTA, 1984) a 38,89% (KHER, BHARGAVA e MAKHANDI, 1960). Resultados semelhantes aqueles observados nesta pesquisa.

Alguns autores (VERMA, CHATURVERDI e PATHAK, 1961; LONGI, KUMAR e GUPTA, 1984) referem incidência de 7,21% a 12% de divisão da artéria anterior grupo III. Mas os resultados obtidos neste estudo concordam com aqueles descritos por GRAVES (1954) e KHER, BHARGAVA e MAKHANDI (1960) com incidência de 16,6% a 27,78%.

5.5 DISTRIBUIÇÃO DOS RAMOS DA ARTÉRIA RENAL POSTERIOR

Uma artéria renal para a face posterior do rim foi identificada em 100% dos casos nos moldes analisados, sendo corroborados por outros autores (CHATTERJEE e DUTTA, 1963; SAMPAIO, SCHIAVINI e FAVORITO, 1993). Entretanto, em algumas séries não foi observada a artéria posterior em 1 a 8,4% dos casos (SYKES, 1963; LONGI, KUMAR e GUPTA, 1984).

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. A análise da proporção de área funcional do rim (SAMPAIO, SCHIAVINI e FAVORITO, 1993) mostra que o segmento posterior responde, em média, por 33,76%, podendo chegar até 53%.

A abordagem operatória do sistema excretor renal é feita pela face posterior do hilo renal de modo a evitar os vasos do pedículo. Assim, o conhecimento da anatomia da artéria posterior pode evitar lesão vascular significativa à função renal. Em 40% dos moldes aqui analisados a artéria posterior estava em íntima relação com a face posterior da pelve renal, resultado semelhante a outros autores (FINE e KEEN, 1966; KAYE e REINKE, 1984; SAMPAIO e ARAGÃO, 1990). Além disso, 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 vascular (CLAYMAN, SURYA, HUNTER e cols, 1984)

Em até 80% dos casos (FINE e KEEN, 1966) a emergência da art. posterior ocorre extra-hilar, de modo que a identificação deste vaso pode ser feita com relativa facilidade. Assim como em 80% dos nossos moldes, outros autores também determinaram que a artéria posterior cruza a pelve renal na sua porção superior ou no infundíbulo calicial superior (FINE e KEEN, 1966; CLAYMAN, SURYA e HUNTER e cols, 1984; SAMPAIO e ARAGÃO, 1990).

A forma mais freqüente de ramificação da artéria posterior é do tipo magistral encontrada em 46,7% dos moldes, proporção semelhante àquela descrita por FINE e KEEN (1966) de 50%. Estes autores obtiveram 30% de bifurcação e 10% de divisão em cruz, concordando com os resultados aqui observados de 33,3% e 13,3%, respectivamente. De maneira semelhante, em 10% dos casos estes autores não puderam agrupar a distribuição da artéria posterior.

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. Nestes casos, o conhecimento prévio do tipo de distribuição da artéria posterior e anterior por arteriografia pode evitar complicações trans-operatórias (SAMPAIO, 1993a). 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 análise estatística nos mostrou que o tipo magistral é mais freqüente que os demais ($p < 0,05$).

5.6 LOCAL DE EMERGÊNCIA DA ARTÉRIA APICAL

A artéria responsável pelo suprimento arterial para o segmento apical encontra várias classificações nos estudos anatômicos. GRAVES (1954) classificou-a de acordo com seu local de emergência em 4 tipos, enquanto outros (KHER, BHARGAVA e MAKHANI, 1960; VERMA, CHATURVERDI e PATHAK, 1961) em 6 tipos. Mas até sete tipos também tem sido apresentados (SAXENA, KIKSHIT e SAXENA, 1969; LONGIA, KUMAR e GUPTA, 1984).

Estas diferenças não refletem somente critérios diferentes, mas principalmente o fato de que a artéria apical apresenta a maior variabilidade anatômica dentre as artérias segmentares renais (HOLLINSHEAD, 1966). O resultado é uma dificuldade em agrupar dentro de padrões que possam ser aceitos universalmente. Não obstante, é possível traçar um paralelo entre os estudos anatômicos e definir padrões que traduzem mínimas variações entre si.

Enquanto LONGIA, KUMAR e GUPTA (1984) encontraram apenas 4% de art. apical com emergência extra-hilar (tipo III), concordando com KHER, BHARGAVA e MAKHANI (1960) e SAXENA, DIKSHIT e SAXENA (1969), nosso estudo identificou 20%, resultado semelhante aquele descrito por GRAVES (1954) e VERMA, CHATURVEDI e PATHAK (1961). Estas diferenças podem ser explicadas com base no estudo de CHATTERJEE e DUTTA (1963) que observaram 5% de emergência extra-hilar nos casos onde a artéria apical se originava da aorta. Ou seja, nossa incidência reflete os casos de emergência a partir da aorta, tanto extra-hilar quanto intra-parenquimatosa, enquanto aqueles autores analisam somente os casos extra-hilares.

Na série de VERMA, CHATURVERDI e PATHAK (1961) não foi identificada artéria apical em 16,3% dos espécimes e em 17,3% houve duas ou mais artérias. Nesta nossa série ambas as situações não foram identificadas.

Na série avaliada por FEFER (1968) em 58,75% das peças a origem foi do tipo I e II, em 35,75% do tipo III e 7,5% do tipo IV. Seus resultados são semelhantes aos obtidos neste trabalho. Mais uma vez demonstrando que apesar da grande variação anatômica desta artéria existem grupos determinados.

A análise estatística mostrou diferença de incidência dentre os diferentes grupos desta variável ($p < 0,05$), mas apenas entre o grupo 1 e grupo 2. Uma casuística maior poderia demonstrar com maior clareza se existe diferença com os outros grupos.

5.7 MORFOLOGIA DOS CÁLICES RENAIIS

Existe unanimidade na literatura mundial de que o conhecimento da morfologia do sistema excretor renal é um importante fator na redução do risco operatório em cirurgias renais (KAYE, 1983, KAYE e REINKE, 1984; SAMPAIO, 1993b).

Várias classificações têm sido propostas (FINE e KEEN, 1966; SYKES, 1964; BERBERIAN e CHEVREL, 1981; SAMPAIO e MANDARIM-DE-LACERDA, 1985; GRAVES, 1986) com poucas variações entre si. Foi preferida aquela sugerida por SAMPAIO e MANDARIM-DE-LACERDA (1985) porque é mais prática e aborda a morfologia pelvicalicial sob um enfoque de três dimensões. Define uma região denominada de interpielocalicial (IPC) resultante do cruzamento espacial dos cálices médios.

Nos casos em que esta região está presente o cálice médio-inferior será ventral, enquanto o médio-superior terá orientação dorsal em cerca de 90% dos casos (SAMPALIO, 1993c). Este aspecto é particularmente importante nas punções percutâneas do rim e é válido mesmo quando a pielografia endovenosa sugerir o contrário.

Concordamos com os achados de SAMPAIO (1993b) pois também observamos que todos os moldes apresentaram cálices renais maiores, mesmo os do tipo B-2. Há autores que relataram tipos sem a presença dos referidos cálices, o que pode representar apenas uma interpretação diferente (SYKES, 1964; FINE e KEEN, 1966; BERBERIAN e CHEVREL, 1981). Em alguns casos pode haver dificuldade na demonstração destes cálices devido ao tipo de material usado para o molde (SAMPALIO, 1993b). Portanto, nas punções renais nas pelves tipo B-2 deve-se puncionar o cálice ao invés da pelve renal.

Quando analisado a luz da estatística não demonstrou diferença entre os tipos morfológicos pelvecaliciais. Novamente, acreditamos que o reduzido número de moldes pode ter contribuído para isso.

Conclusões

6 CONCLUSÕES

Com base nos achados dos moldes analisados é possível concluir que:

1. É possível agrupar as variações anatômicas do sistema arterial de rins humanos em grupos definidos;
 2. A presença de uma única artéria renal ocorre em 90% dos casos observados, duas em 6,7% e três em 4,17%;
 3. A artéria segmentar posterior foi o primeiro ramo primário a deixar a artéria renal;
 4. Não se pode afirmar qual é o padrão mais freqüente de distribuição dos ramos da artéria renal anterior;
 5. O padrão de distribuição dos ramos secundários tipo magistral é o mais freqüente (46,7%) para a artéria renal posterior;
 6. Não foi possível determinar qual o local mais freqüente de emergência da artéria apical;
 7. Pode-se classificar a maneira de drenagem dos cálices renais em quatro grupos, de acordo com o modo de drenagem da região mesorenal.
-

Anexos

ANEXO 1

MODELO DA FICHA DE AVALIAÇÃO PARA A COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS

ESTUDO DA RELAÇÃO ANATÔMICA ENTRE AS ARTÉRIAS INTRA-RENAIS...

IDENTIFICAÇÃO

SEXO: () F () M IDADE: anos COR: () B () N () A molde N° _____

RESULTADOS

Nº de art. renais: () uma () duas () mais: _____

Divisão da artéria renal: P₁ () Inf₁ () S₁ () S₀ () T₁ ()

Emergência da art. apical: TIPO I () TIPO II () TIPO III () TIPO IV ()

Distribuição ramos anteriores: () Padrão I () Padrão II () Padrão III () Outro

Distribuição ramo posterior: () Magistral () Distributiva () Em cruz () Outro

Distribuição calicial: Grupo A₁ () Grupo A₂ () Grupo B₁ () Grupo B₂ ()

Espaço Interpielocalicial: Sim () Não ()

	OBJETIVO	OBJETIVO	OBJETIVO	OBJETIVO
FOTO 1				
FOTO 2				
FOTO 3				
FOTO 4				

Referências Bibliográficas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSOM, B.J. e DASELER, E.H.: Common variations in renal anatomy, affecting blood supply, form and topography. **Surg. Gynecol. Obstet.**, v. 112, p. 439-449, 1961.
- AWOJOBI, O.A.; OGUNBIYI, O.A. e NKPOSONG, E.O.: Unusual relationship of multiple renal arteries. **Urology**. v. 21, p. 205-206, 1983.
- BERBERIAN, J.P. e CHEVREL, J.P.: Essai de segmentation rénale selon une systématisation calicielle et artérielle. **J. Urol. Nephrol.**, v.87, p. 447-449, 1981.
- BRÖDEL, M.: The intrinsic blood-vessels of the kidney and their significance in nephrotomy. **Bull. Johns Hopkins Hosp.**, v.12, p. 10, 1901.
- CARROL, P. R. e MAcANINCH, J. W. Staging of renal trauma. **Urol. Clin North Am**. v. 16, n. 2, p. 193-201, 1989.
- CHATTERJEE, S.K. e DUTTA, A. K.: Anatomy of the intrarenal distribution of renal arteries of the human kidney. **J. Ind. Med. Ass.**, v. 40, n. 1, p. 155-162, 1963.
- CLAYMAN, R.V.; SURYA, V.; HUNTER, D.; CASTANEDA-ZUNIGA, W.R.; MILLER, R.; COLEMAN, C.; AMPLATZ, K. e LANGE, P.: Renal vascular complications associated with the percutaneous removal of renal calculi. **J. Urol.**, v. 132, n. 228, 1984.
- CORDIER, G.; NGUYEN-HUU e BUI-MONG-HUNG: Segmentation artérielle du rein. **Presse Med.**, v. 72, n. 10, p. 2433-2438, 1964.
- DESNOS, E. Histoire de L'Urologie. Tome I, Paris, **Octave Doin et Fils Éditeurs**, p. p. 78-93, 1914.
- DIDIO, L.J.A.: Segments of the kidney: the anatomical basis for nephrosegmentectomy. In: DIDIO, L.J.A. & MOTTA, P.M. (Eds.): Basic, clinical and surgical nephrology. **Martinus Nijhoff Publishers**. Netherlands, 1985, p. 1-12.
- DIDIO, L.J.A. e TOSE, D.: Arterial subsegments of the human kidney. **Arch. Ital. Anat. Embriol.**, v. XC, p. 66-75, 1985.
- FEFER, S.A.: Anatomia arterial del riñon humano. **Rev. Argent. Urol. Nefrol.**, v. 37, n. 2, p. 182-202, 1968.
-

- FELIX, W.: Development of Urinogenital Organs. In: KEIBEL, F. & MALL, F. P. (Eds.): **Manual of Human Embriology**, Philadelphia. J.P. Lippincott Co, 1912, p. 820-825.
- FERREIRA, A.S. e PINA, J.A.E.: Uma nova substância "Perpex Tensol" utilizada na técnica anatômica de injeção-corrosão. **Jornal da Soc. Ciências Médicas de Lisboa**. v. 130, n. 6-7, p. 244-249, 1966.
- FINE, H. e KEEN, E.N.: The arteries of the human kidney. **J. Anat.**, v. 100, n. 4, p. 881-894, 1966.
- GERARD, G. Les artères rénales (note statistique d'après l'étude de 150 paires de reins). **J Anat. Physiol. (Paris)**, v. 47, p. 531-534, 1911.
- GEYER, J.R. e POUTASSE, E.F.: Incidence of multiple renal arteries on aortography. **JAMA**, v. 182, p. 118-123, 1962.
- GRAVES, F.T.: The anatomy of the intrarenal arteries and its application to segmental resection of the kidney. **Brit. J. Surg.**, v. 42, p. 132, 1954.
- GRAVES, F.T.: The anatomy of the pelvis and ureter. In: GRAVES, F.T. (ed.): Anatomical studies for renal and intrarenal surgery. **Wright**, Bristol. P. 72-85, 1986.
- HARRISON, L.H.; FLYE, M.W. e SLEIGLER, H.F.: Incidence of anatomical variants in renal vasculature in the presence of normal renal function. **Ann. Surg.**, v. 188, p. 83-89, 1978.
- HYRTL, J. Corrosions Anatomie. Wien, **Wilhelm Braumüller**, p. 240-247, 1873.
- HODSON, J.: The lobar structure of the kidney, **Brit. J. Urol.**, v. 44, p. 246, 1972.
- HOLLINSHEAD, W.H.: Renovascular anatomy. **Postgrad. Med.**, v. 40, n. 3, p. 241-246, 1966.
- INTERNATIONAL ANATOMICAL NOMENCLATURE COMMITTEE. **Nomina anatomica**. 5th ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1983.
- KAYE, K.W.: Renal anatomy for endourologic stone removal. **J. Urol.**, v. 130, n. 4, p. 647-648, 1983.
- KAYE, K.W. e REINKE, D.B.: Detailed caliceal anatomy for endourology. **J. Urol.**, v. 132, n. 6, p. 1085-1088, 1984.
- KHER, G.A.; BHARGAVA, I. e MAKHANI, J.S.: Intrarenal branching of renal arteries. **Ind. J. Surg.**, v. 12, p. 563-569, 1960.
-

- LANG, E.K.: Renal, perirenal and pararenal abscesses: percutaneous drainage. **Radiology**, v. 174, p. 109, 1990.
- LEE, W.J.; SMITH, A.D.; CUBELLI, V.; BADLANI, G.H.; LEWIN, B.; VERNACE, F. e CANTOS, E.: Complications of nephrolithotomy. **A.J.R.**, v. 148, p. 177-180, 1987.
- LEVATI, H.A.: Estrutura de las arterias del riñon. **Rev. Argent. Urol. Nefrol.**, v. 34, n. 9, p. 682-699, 1965.
- LONGIA, G.S.; KUMAR, V. e GUPTA, C.D.: Intrarenal arterial pattern of human kidney – corrosion cast study. **Anat. Anz.**, v. 155, n. 1-5, p. 183-194, 1984.
- MARSHALL, A. G.: Aberrant renal arteries and hypertension. **Lancet**. V. 2, p. 701-705, 1951.
- MERKLIN, R.J. e MICHELE, N.A.: 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.**, v. 29, p. 41, 1958.
- MOSKOWITZ, M.; MOLDWIN, R.M.; ORIHUELA, E. e SMITH, A.D.: Update on percutaneous treatment of upper tract urothelial tumors. **J. Urol.**, part 2, v. 145, p. 274A, abstract 245, 1991.
- PICK, J.W. e ANSON, B.J. The renal vascular pedicle. **J. Urol.**, v. 44, p. 411-433, 1940.
- RAMALHO, J.P.: Das resinas acrílicas na moldagem vascular. **An. Col. Anat. Bras.** v. x, p. 105-136, 1974.
- REIS, R.H. e ESENTHER, G.: Variation in the pattern of renal vessels and their relation to the type of posterior venacava in man. **Amer. J. Anat.**, v. 104, p. 295-318, 1959.
- RIBAS FILHO, J.M.: Contribuição anatômica para a cirurgia do baço. Dissertação de Mestrado, Departamento de Clínica Cirúrgica – **Universidade Federal da Paraná**, Curitiba, 1986.
- RODRIGUES, H.: Técnicas anatômicas. **Universidade Federal de Juiz de Fora**. Juiz de Fora. p. 75-124, 1973.
- SAMPAIO, F.J.B.: Sistematização pielocalicial: morfometria renal e moldagem das cavidades coletoras com resina de poliéster. Dissertação de Mestrado, Departamento de Anatomia. **Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 1986.
-

- SAMPAIO, F.J.B.: Anatomic background for intrarenal endourologic surgery. **J. Endourol.**, v. 6, p. 301, 1992.
- SAMPAIO, F.J.B.: Renal arterial pedicle – anatomic analysis applied to urologic and radiologic procedures. In: SAMPAIO, F.J.B. & UFLACKER, R.: Renal anatomy applied to urology, endourology, and interventional radiology. **Thieme Medical Publishers**. New York. p. 47-54, 1993a.
- SAMPAIO, F.J.B.: Anatomic classification of the pelvicaliceal system – Urologic and radiologic implications. In: SAMPAIO, F.J.B. & UFLACKER, R.: Renal anatomy applied to urology, endourology, and interventional radiology. **Thieme Medical Publishers**. New York. p. 1-6, 1993b.
- SAMPAIO, F.J.B.: Basic anatomic features of the kidney collecting system – Three-dimensional and radiologic study. In: SAMPAIO, F.J.B. & UFLACKER, R.: Renal anatomy applied to urology, endourology, and interventional radiology. **Thieme Medical Publishers**. New York. p. 7-15, 1993c.
- SAMPAIO, F.J.B. e ARAGÃO, A.H.M.: Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. **J. Urol.**, v. 143, p. 679-681, 1990.
- SAMPAIO, F.J.B., FAVORITO, L. A. e RODRIGUES, H.C.: Anatomia do sistema urinário aplicada à urologia. In: BARATA, H.S. & CARVALHAL, G.F. (Editores). Urologia. Princípios e prática. Porto Alegre, **Artmed Ed.**, p. 21-35, 1999.
- SAMPAIO, F.J.B. e MANDARIM-DE-LACERDA, C.A.: Anatomic classification of the kidney collecting system for endourologic procedures. **J. Endourol.**, v. 2, p. 247, 1988.
- SAMPAIO, F.J.B.; MANDARIM-DE-LACERDA, C.A. e ARAGÃO, A.H.M.: Système collecteur du rein. Anatomie appliquée d'après l'analyse des moulages tridimensionnels. **J. d'Urol.**, v. 93, n. 4, p. 183-185, 1987.
- SAMPAIO, F.J.B.; SCHIAVINI, J.L. e FAVORITO, L.A.: Proportional analysis of the kidney arterial segments. **Urol. Res.**, v. 21, n. 6, p. 371-374, 1993.
- SAMPAIO, F.J.B.; ZANIER, J.F.C.; ARAGÃO, A.H.M. e FAVORITO, L.A.: Intrarenal access: 3-dimensional anatomical study. **J. Urol.**, v. 148, p. 1769-1773, 1992.
- SAXENA, S.K.; DIKSHIT, C.S. e SAXENA, H.N.: A radiographic study of intrarenal arteries. **Mediscope**, v. 16, p. 19-21, 1973.
- SILVERSTEIN, J.I. e SMITH, A.D.: Endourologic management of caliceal diverticula. **J. Urol.**, part 2, 145: 296A, abstract 336, 1991.

- SIMON, M.P.; KUPERMAN, J. e SIMON, C.: Contribucion al estudio de la circulacion del riñon "La arteria renal". **Ver. Argent. Urol. Nefrol.**, v. 37, n. 8, p. 43-45, 1968.
- SINGH, R.P.; KACKER, G.N. e BAJPAI, R.N.: Vascular pattern of kidney. A study of 60 kidney. **Antiseptic**, v. 64, p. 669-672, 1967.
- SYKES, D.: The morphology of renal lobulations and calices, and their relationship to partial nephrectomy. **Brit. J. Surg.**, v. 51, n. 4, p. 294-304, 1964.
- SCHWARTZ, B. F. e STOLLER, M. L. Tratamento dos cálculos de cálice inferior. **Urol. Contemp.**, v. 5, n. 1, p. 11-15, 1999.
- TESTUT, L. e LATARJET, A. Tratado de anatomia humana. 9º ed., v. 4. **Salvat Ed.**, Barcelona. 1986, p. 871-881.
- THORWALD, J.O século dos cirurgiões. **Hemus**. São Paulo. 1985.
- TOMPSETT, D.H.: Anatomical techniques. **E. & S. Livingstone Ltd.**, Edimburg and London. P. 240, 1956.
- TOMPSETT, D.H.: Improvements in corrosion casting techniques. **Ann. Roy. Coll. Surg. Engl.**, v. 24, p. 110-123, 1959.
- TSIKARAS, P.D.; HYTIROGLOU, P.M. e LAZOS, L.M.: The use of unsaturated polyester resin solutions in preparing casts os renal vessels. **Bull. Ass. Anat.**, v. 69, p. 71-78, 1985.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de trabalhos – estilos e orientação para datilografia e digitação**. Sexta edição. Curitiba, 1996.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de trabalhos – tese, dissertações e trabalhos acadêmicos**. Sexta edição. Curitiba, 1996.
- VERMA, M.; CHATURVERDI, R.P. e PATHAK, R.K.: Anatomy of the renal vascular segments. **J. Anat. Soc. Ind.**, v. 10, p. 12-14, 1961.
- WILSON, J.W.L.; NICKEL, J.C. e NOLAN, R.: Percutaneous renal surgery. **Can. J. Surg.**, v. 30, n. 6, p. 389-391, 1987.
-