

# Características estruturais da parede das artérias renal e femoral de coelho (*Oryctolagus cuniculus*)

Katia Aparecida da Silva Viegas<sup>1</sup>, Antonio Marcos Orsi<sup>2\*</sup>, Karina Simões<sup>3</sup>, Raquel Fantin Domeniconi<sup>3</sup> e Maria Raquel Marçal Natali<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, FMVZ, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Anatomia, Unesp, Botucatu, São Paulo, Brasil. <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Estrutural, Unicamp, Campinas, São Paulo, Brasil. <sup>4</sup>Departamento de Ciências Morfofisiológicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. \*Autor para correspondência. Distrito de Rubião Júnior, s/nº, Caixa Postal 510, 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil.

**RESUMO.** Nas artérias renais e femorais de coelho, foi verificado que ambos os vasos tinham paredes estruturadas por componentes mioestromais (fibromusculares), apesar de a distribuição de sangue ser diferente, sendo a artéria renal um vaso sanguíneo visceral e a artéria femoral um vaso parietal. Esse padrão estrutural diz respeito à presença de elementos estromais conectivos (colágeno, fibras e lamelas elásticas) e de células musculares lisas coexistindo em equilíbrio na parede das artérias renal e femoral, principalmente na arquitetura da camada média. Na íntima um padrão ondulado foi verificado ao redor do lúmen vascular, possivelmente relacionado à capacidade de ambas as artérias terem uma variabilidade nos níveis de pressão durante o ciclo cardíaco. Além disso, relações de elementos conjuntivos e células musculares lisas verificadas na túnica média e a rede formada através de elementos conectivos na camada adventícia dessas artérias contribuem para a manutenção das propriedades de viscoelasticidade das paredes dos vasos.

**Palavras-chave:** artéria renal, artéria femoral, parede vascular, histoarquitetura, coelho.

**ABSTRACT. Structural features of the renal and femoral arteries wall in rabbit (*Oryctolagus cuniculus*).** In the renal and femoral arteries of rabbit was verified that both vessels had walls structured by myostromal components, despite of their different distributive of blood, being the renal artery a visceral blood vessel and the femoral artery a parietal vessel. This wall pattern in these vessels concerned to presence of connective stromal elements (collagen and elastic fibres and lamellae) and smooth muscle cells coexisting with some equilibrium in the wall structure of the renal and femoral arteries, mainly in the medial layer architecture. An intimal folding pattern was verified around the vascular lumen, possibly related to capacitance of the both arteries regarding to variability of pressure levels in cardiac cycle. Furthermore, myostromal relations of connective elements and smooth muscle cells verified in the medial layer and the network formed by connective elements in the adventitial layer of these arteries contributed to maintenance of wall viscoelasticity properties of the vessels.

**Key words:** renal artery, femoral artery, vascular wall, histoarchitecture, rabbit.

## Introdução

A arquitetura geral das artérias que partem da aorta distribuindo sangue para os diferentes segmentos orgânicos e órgãos do corpo é similar à das artérias elásticas, dentre as quais se destacam a própria aorta e as artérias emitidas a partir do arco da aorta, tendo um grande predomínio de componentes de elastina em suas paredes. Nas artérias de modo geral, com características condutoras de sangue aos tecidos e ao parênquima dos órgãos, o componente mural mais abundante é o tecido

muscular (Warwick e Williams, 1979; Simionescu e Simionescu, 1981).

A artéria renal pertence à categoria das artérias musculares (Vodenicharov e Cirmuchanov, 1995), embora, em termos segmentares, tende a ser um vaso com estrutura mais elástica proximalmente, ou seja, junto à sua origem aórtica, e mais muscular distalmente, isto é, junto ao hilo renal (Osborne-Pellegrin, 1978; Vodenicharov e Cirmuchanov, 1995).

A artéria femoral que distribui sangue bilateralmente ao membro pélvico foi descrita anatomicamente para o

coelho (Lesbre, 1923), para o homem (Warwick e Williams, 1979) e para os mamíferos domésticos de modo geral (Schwarze e Schröder, 1970). Quanto à variabilidade dos ramos que emite, há trabalho com ênfase à artéria femoral profunda (Siddharth *et al.*, 1985). Entretanto a sua estrutura mural não foi bem detalhada, principalmente no coelho, conforme a literatura consultada, sendo, portanto, um dos objetivos deste estudo descrevê-la, bem como a estrutura mural da artéria renal nessa espécie.

Fisiologicamente, as artérias renais, direita e esquerda, recebem aproximadamente 20% do débito cardíaco, tendo o sangue intrarenal predomínio de plasma espumoso com preponderância de macromoléculas para cumprir o papel de diálise renal, ao passo que o sangue que circula nos vasos femorais em mamíferos tem predomínio relativo de eritrócitos, visando à condução maior de oxi-hemoglobina para a oxigenação dos grandes grupos musculares do membro pélvico (Melbin e Detweiler, 1996).

Essas condições fisiológicas, ressaltadas por Melbin e Detweiler (1996), bem como as características estruturais segmentares da aorta de coelho enfatizando a sua estrutura mural (Tindall e Svendsen, 1982; Viegas *et al.*, 2001) estimularam-nos a estudar, especificamente, a angioarquitetura das artérias renal e femoral nesse lagomorfo, para efeitos de comparação entre a estrutura mural de ambos os vasos e objetivando prover base para futuros estudos experimentais ou aplicados.

O suporte estrutural e morfofuncional para os estudos de angioarquitetura da parede vascular das artérias renal e femoral de coelho foi obtido, principalmente, em trabalhos específicos sobre a artéria renal anteriormente citados. Ademais, buscou-se apoio teórico em análises histofisiológicas sobre a angioarquitetura aórtica de mamíferos (Wolinsky e Glagov, 1967; Clark; Glagov, 1979, 1985; Dingemans *et al.*, 1981; Tindall e Svendsen, 1982; Song e Roach, 1985; Haas *et al.*, 1991; Macsweeney, 1993; Davis, 1993; Sthebens, 1996).

### Material e métodos

Para o presente estudo, foram utilizados 7 coelhos adultos, machos, da variedade Norfolk 2000, com peso corpóreo médio de 2.200g. Após o sacrifício dos animais, mediante saturação anestésica com inalação de éter etílico, procedeu-se à perfusão da árvore arterial através da artéria carótida comum direita. A perfusão arterial foi feita por gravidade sob controle pressórico do perfusado, segundo técnica de Spadaro *et al.* (1980), inicialmente com solução salina neutra tamponada, seguindo-se injeção de solução de formalina neutra em tampão fosfato pH 7,2; 0,1 M, em cinco coelhos, para os estudos de microscopia óptica (MO). Em outros dois coelhos,

procedeu-se à perfusão arterial com o líquido fixador de Karnovsky (Karnovsky, 1965), para estudos em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Logo após a perfusão arterial, foram coletadas amostras adequadas de tecidos dos segmentos vasculares intermediários das artérias femoral e renal direitas.

Os fragmentos das artérias foram dissecados cuidadosamente sob microscópio estereoscópico Olympus SZ e preenchidos com os respectivos fixadores histológicos por aproximadamente 3 horas, cortados em anéis circulares ou em fragmentos longitudinais, distendidos e retornados aos fixadores até se completar o tempo de fixação. A rotina histológica utilizada para o processamento do material foi a usual, com a inclusão dos fragmentos vasculares para MO em *paraplast*, seguindo-se a microtomia das secções transversais (cortes de 5 a 7µm) e as colorações com HE, tricrômico de Masson-Goldner, para a pesquisa de fibras colágenas e musculares; e tricrômico de Calleja para a pesquisa de fibras elásticas.

Fragmentos pequenos das artérias femoral e renal direitas, previamente fixados em Karnovsky, foram incluídos em metilmetacrilato. Os cortes histológicos (2µm) foram corados com HE e azul de toluidina a 1%, visando complementar as análises de MO. A parte principal desse material foi destinada para a rotina de MEV. Para a rotina de MEV, fragmentos arteriais, transversais e longitudinais, selecionados das artérias femoral e renal de dois coelhos e fixados em Karnovsky, foram desidratados em série ascendente de acetona p.a., conduzidos à obtenção do ponto crítico (Balzers CPD-010), metalizados com ouro coloidal (Balzers SCD-040), analisados e fotodocumentados em microscópio eletrônico de varredura Philips SEM 515, no Centro de Microscopia Eletrônica da Unesp em Botucatu, Estado de São Paulo.

A histomorfometria das túnica íntima + média e adventícia das artérias femoral e renal direitas foi realizada com emprego de ocular micrométrica (10x), mediante análise de cinco fragmentos vasculares por animal estudado, em microscópio de pesquisa Olympus BH2, com utilização das objetivas de 20x e 40x. Observações complementares foram feitas com sistemas de análise de imagens Optimas 4.10-IBM e KS-300-Zeiss. Os dados numéricos foram analisados por meio de estatística não-paramétrica (Siegel, 1975) e de estatística paramétrica (Morrison, 1976). No caso das análises não-paramétricas, aplicaram-se os testes de Friedman e de Wilcoxon, segundo Siegel (1975).

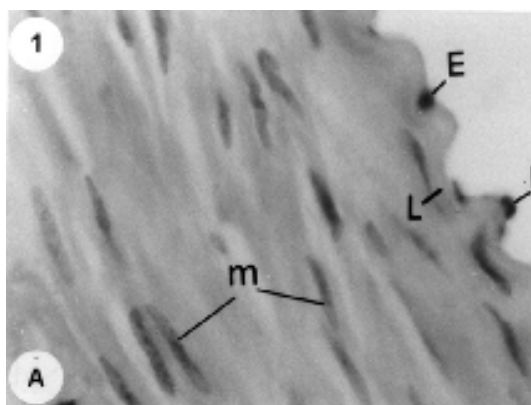
### Resultados

#### Histoarquitetura da parede da artéria femoral

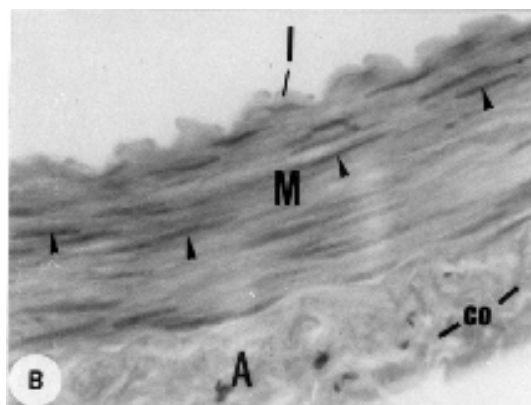
A arquitetura mural da artéria femoral de coelho permite observar as três túnica ou camadas vasculares

distintas, isto é, a túnica íntima delgada, a túnica média com maior espessura relativa, sendo a espessura dessas camadas mencionadas conjuntamente, ou seja, túnica íntima + média com valor médio de 133,5µm e a túnica adventícia ligeiramente mais delgada do que a íntima + média, tendo valor médio de 53,3µm de espessura (Figuras 1a e 1b, respectivamente).

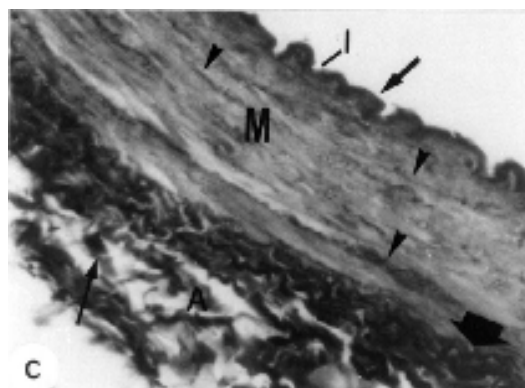
A túnica íntima é constituída pelo endotélio e pela lâmina elástica interna (Figura 1b), sendo essa bem evidente na coloração de Calleja, onde aparece com ondulação característica (Figura 1c). Ambos os componentes são evidentes em microscopia eletrônica de varredura (MEV). As ondulações da lâmina elástica interna, bem marcantes em MEV, refletem-se no endotélio suprajacente que delimita a luz vascular, aparecendo o endotélio bastante pregueado (Figura 2).



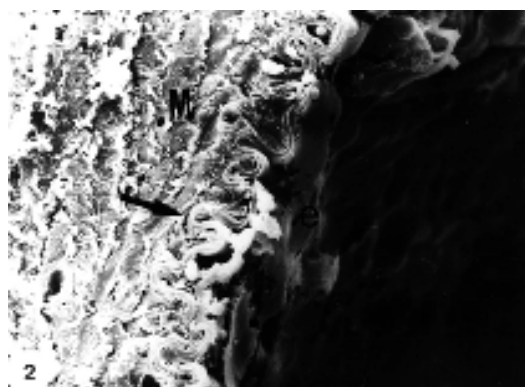
**Figura 1a.** Parede da artéria femoral de coelho mostrando endotélio (núcleos de células endoteliais: **E**), lâmina elástica interna (**L**) e núcleos de fibras musculares lisas (**m**). HE, 400x.



**Figura 1b.** Angioarquitetura da artéria femoral de coelho. São indicadas as túnicas íntima (**I**), média (**M**) e adventícia (**A**); fibras musculares lisas (cabeça de seta) e fibras colágenas (**co**) na adventícia. Tricrômico de Masson-Goldner, 200x.



**Figura 1c.** Estrutura mural da artéria femoral de coelho sendo indicadas túnicas íntima (**I**), média (**M**) e adventícia (**A**); lâmina elástica interna (seta na túnica íntima), fibras elásticas (cabeça de seta na média), lâmina elástica externa (seta espessa na adventícia) e elastina lamelar (seta longa na adventícia). Tricrômico de Calleja, 200x.



**Figura 2.** MEV da parede da artéria femoral de coelho, sendo indicados o endotélio (**e**) pregueado, a lâmina elástica interna (seta) e a camada média (**M**) que aparece estruturalmente adensada. 163x.

A túnica média é formada por fibras musculares lisas e fibras colágenas (Figuras 1a e 1b) e por delgadas fibras elásticas (Figura 1c). As fibras musculares lisas aparecem fusiformes e as fibras colágenas são visualizadas como elementos estruturais delgados. Ambos os componentes assumem uma disposição ligeiramente ondulada nas observações de MO, em cortes histológicos transversais corados com Masson-Goldner (Figuras 1a e 1b) e Calleja (Figura 1c).

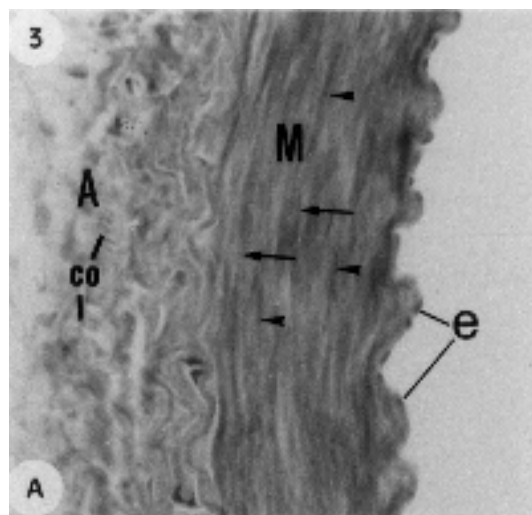
As fibras elásticas da túnica média aparecem delgadas e dispostas esparsamente (Figura 1c) entre os outros elementos estruturais murais, com evidente predomínio de músculo liso (Figura 1a). A disposição dos elementos estruturais da camada média se mostra homogênea nas observações de MEV (Figura 2), sendo a distinção entre esses elementos difícil, porém, aparentemente, há um

predomínio real de músculo liso, como se confirma nas Figuras 1a e 1b de MO.

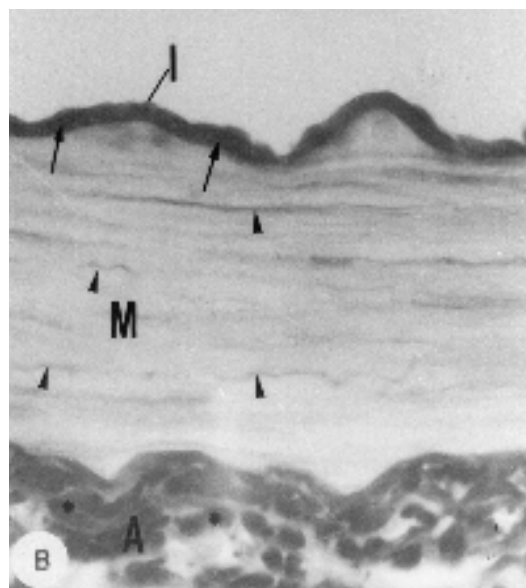
A túnica adventícia da artéria femoral de coelho é formada predominantemente por fibras colágenas dispostas em feixes irregulares, assumindo um padrão aparentemente lamelar, observando-se um número expressivo de fibras elásticas e pouca quantidade de fibras musculares lisas (Figuras 1b e 1c). O colágeno se dispõe, principalmente, de modo lamelar, com as fibras e as lamelas orientadas onduladamente e circularmente (Figuras 1b e 1c). O componente elástico aparece adensado na parte basal da camada média, aparentemente constituindo uma lâmina elástica interna (Figura 1c). Por outro lado, junto a essa lâmina, observa-se uma organização elástica que aparenta ultrapassar os limites da média, invadindo a adventícia. Nesta, as fibras elásticas aparecem onduladas ou organizadas em lamelas com disposição longitudinal (Figura 1c).

#### Histoarquitetura da parede da artéria renal

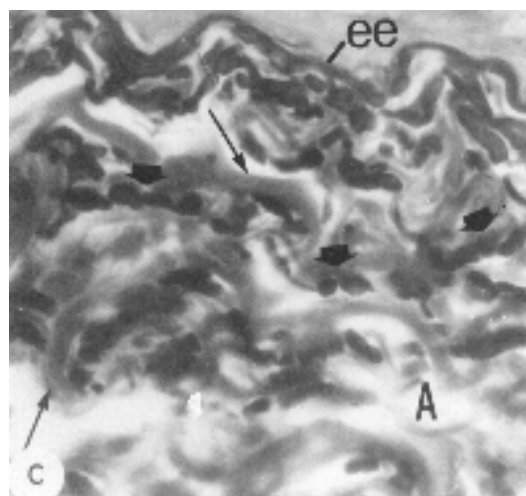
A estrutura da parede da artéria renal de coelho, de forma similar à angioarquitetura da artéria femoral, revelou um padrão predominantemente muscular liso. Nesse, as fibras musculares lisas, em nível da camada média, organizam-se em “subcamadas”, tendo núcleos fusiformes entremeados por discretos feixes de colágeno (Figura 3a). As fibras elásticas se mostram com um padrão discreto na estrutura da túnica média (Figura 3b).



**Figura 3a.** Angioarquitetura da artéria renal de coelho. São indicados o endotélio (**e** = núcleos de endoteliócitos); os feixes colágenos (seta) e as fibras musculares lisas (cabeça de seta) na túnica média (**M**); o colágeno lamelar (**co**) na adventícia (**A**). Tricrômico de Masson-Goldner, 200x.



**Figura 3b.** Na estrutura mural da artéria renal, são indicadas as túnicas íntima (**I**), média (**M**) e adventícia (**A**); a lâmina elástica interna (seta curta) na íntima; fibras elásticas (cabeça de seta) na média e elastina lamelar (asterisco) na adventícia. Tricrômico de Calleja, 200x.



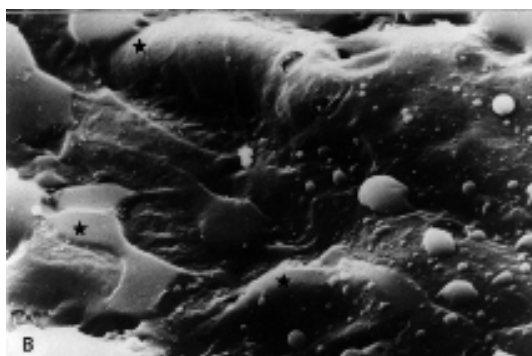
**Figura 3c.** Estrutura da adventícia (**A**) da artéria renal de coelho mostrando a lâmina elástica externa (**ee**), as lamelas de colágeno (setas longas) e as lamelas de elastina (setas curtas espessas). Tricrômico de Calleja, 400x.

A túnica íntima, suprajacente à camada média, evidencia-se muito pregueada, sendo estruturada pelo endotélio caracterizado pelos núcleos das células endoteliais (Figura 3a) e pela lâmina elástica interna, bem marcante em coloração de Calleja (Figura 3b). Em MEV, é possível notar o padrão predominantemente ondulado da lâmina elástica interna, suprajacente à qual se observa

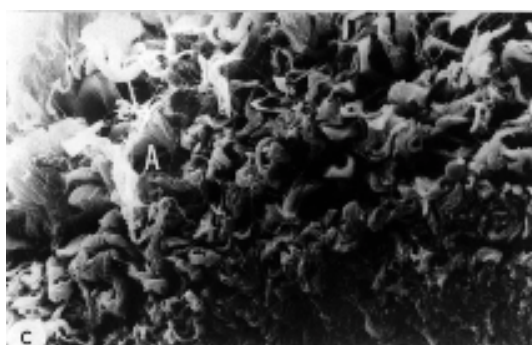
pregueamento do endotélio. Subjacente à lâmina elástica interna, verifica-se o padrão denso e homogêneo da camada média evidenciado na MEV (Figura 4a).



**Figura 4a.** MEV da parede da artéria renal de coelho sendo indicados o endotélio (e), a lâmina elástica interna (seta), fortemente ondulada, e a camada média (M), 340x.



**Figura 4b.** Superfície interna do endotélio arterial renal de coelho em MEV, com pregas longitudinais (estrelas). 528x.



**Figura 4c.** MEV da camada adventícia (A) da artéria renal de coelho, com elementos "fibrosos" dispostos em planos diferentes (secção transversal). 170x.

A superfície endotelial da artéria renal de coelho em MEV mostra pregueamentos em sentido predominantemente transversal (Figura 4a), verificando-se também pregas relativamente

extensas, assemelhando-se a ondulações, em sentido longitudinal (Figura 4b).

A túnica adventícia da artéria renal de coelho tem estrutura preponderantemente colágena, com predomínio de colágeno lamelar. Esse aparece como um agregado de fibras com disposições circular e ondulada (Figuras 3a e 3c). Além disso, observam-se algumas células do tecido conjuntivo, sendo talvez predominantes os fibroblastos (Figura 3a) que se dispõem entremeados aos feixes colágenos. Notam-se, outrossim, feixes de elastina (lamelas elásticas) com disposição predominantemente longitudinal (Figuras 3b e 3c) e também ondulada, sendo muito marcante a ondulação da lâmina elástica externa (Figura 3c).

Em MEV, confirma-se o padrão variado de disposição das fibras colágenas adventíciais. No entanto, não foi possível diferenciar as fibras colágenas das elásticas, mas se visualizam disposições fibrosas entre transversal e longitudinal e também com um padrão oblíquo (Figura 4c).

Na Figura 4a, verifica-se o padrão adensado e homogêneo da camada média arterial renal, que aparentemente confirma a sua estruturação predominantemente muscular, mostrada na figura 3a. Segue-se a camada íntima periluminal, nessa observação (Figura 3a), não se mostrando nitidamente as características pregueadas, anteriormente descritas para essa camada (Figura 4a). Possivelmente, naquela observação (Figura 3a), evidenciou-se a artéria renal em etapa de dilatação vascular. Por outro lado, o padrão variegado de disposição das fibras do conjuntivo e das poucas fibras musculares lisas presentes na estruturação da adventícia arterial renal de coelho é confirmado em observação específica dessa camada vascular em nível de MEV (Figura 4c).

### Discussão

As observações feitas em MO e MEV sobre a angioarquitetura das artérias renal e femoral de coelho permitiram, em princípio, entendê-las como artérias musculares que visam à distribuição do fluxo sanguíneo para os rins e para o membro pélvico (posterior) do mesmo lado do corpo (Lesbre, 1923). Por outro lado, ambos os vasos retêm certas características estruturais de artérias transicionais, ou seja, mioconjuntivas, cuja estrutura parietal mista certamente se relaciona com os seus papéis funcionais.

Assim sendo, as artérias renais recebem cerca de 20% do débito cardíaco, com predomínio de plasma espumoso, ou seja, com menor concentração relativa de eritrócitos na constituição do sangue que adentra



os rins, visando ao maior aporte de plasma e de macromoléculas para cumprir a diálise renal (Melbin e Detweiler, 1996). Por conseqüência, o sangue renal apresenta um PCV (volume globular) menor do que o sangue femoral, o qual se destina principalmente a transportar oxihemoglobina necessária para a oxigenação dos grandes grupos de músculos estriados do membro pélvico. Entretanto ambos os vasos, que são ramos calibrosos da aorta, sendo a renal um vaso visceral e a artéria femoral um vaso parietal, apresentam normalmente fluxo laminar intraluminal, segundo os autores citados.

Conforme relataram Melbin e Detweiler (1996), ainda com base fisiológica, um vaso com fluxo laminar, como é o caso das artérias renal e femoral normais descritas estruturalmente neste trabalho, no coelho, tende a apresentar grande energia cinética do fluido sangüíneo na direção do centro tubular arterial, bem como apresenta um gradiente radial de pressão. Esse se desenvolve hemodinamicamente, de tal forma que as tensões tendem a ser mais elevadas na direção da parede do que no centro desses tubos vasculares. Conseqüentemente, a morfologia da parede tem que ser estruturada de tal forma que resista ao impacto tensional e também se ajuste às contrações e às retrações, em sentido radial, visando a atender aos postulados da lei de *Laplace*, como demonstraram Tindall e Svendsen (1982), para a camada íntima aórtica desse mesmo animal.

Concordantemente com as observações e as interpretações dos últimos autores citados, que verificaram pregueamentos da camada íntima aórtica, os quais puderam também se observar em diferentes segmentos aórticos do coelho (Viegas *et al.*, 2001), notou-se o pregueamento endotelial em nível da camada íntima das artérias renal e femoral de coelho. Esse pregueamento teria uma possível função de atuar como uma reserva funcional da íntima, visando à acomodação da parede vascular durante o empuxo sistólico que incrementa a circunferência luminal da aorta (Song e Roach, 1985; Tindall e Svendsen, 1982), bem como dos ramos calibrosos da aorta, a exemplo da artéria renal durante o ciclo cardíaco normal.

O aparecimento de pregas no endotélio vascular, teoricamente, atuaria também nas dimensões da túnica íntima como conseqüência do pregueamento, podendo decorrer de uma ligeira contração da musculatura lisa da túnica média, que se observa inclusive em arteríolas (Alberts *et al.*, 1994). Por outro lado, a constituição de pregas íntimas poderia ser artefato de técnica (Song e Roach, 1985) conseqüente à retração vascular decorrente da fixação histológica. Todavia, de acordo com Spadaro

*et al.* (1980), mesmo após perfusão vascular por gravidade do leito arterial de ratos, simulando condições fisiológicas de pressão intravascular de 120mmHg, observaram em MEV a presença de pregas íntimas na aorta de rato albino.

Ademais, foi observado, em artéria renal do porco doméstico, um grau marcante de pregueamento, ou de dobramento, da lâmina elástica interna desse vaso em condições normais, refletindo-se na estrutura endotelial que aparece também pregueada (Vodenicharov e Cirnuchanov, 1995). Uma ondulação similar da elástica interna, em ambas as artérias aqui estudadas, foi também observada no coelho.

A estrutura da camada média das artérias renal e femoral de coelho é predominantemente muscular, como fora descrita de modo geral para os ramos distributivos viscerais e parietais da aorta ou dos colaterais calibrosos dessa artéria em humanos, que são vasos musculares (Simionescu e Simionescu, 1981; Stevens e Lowe, 1995). Em contrapartida, observou-se, em coelho, na túnica média das artérias femoral e renal, a presença de componentes colágeno-elásticos, que ocorrem proporcionalmente em menor quantidade do que o componente muscular preponderante. A disposição das fibras musculares lisas na parede dessas artérias era preponderantemente fusiforme, embora tenham sido descritas como fibras espiraladas em relatos anteriores (Osborne e Pellegrin, 1978; Vodenicharov e Cirnuchanov, 1995).

Os componentes colágeno-elásticos atuam como o elemento estromal (conectivo) da parede vascular, estabelecendo-se uma relação “mio-estromal” de fundamental importância para garantir a integridade da parede vascular (Davis, 1993). Essa relação provê a tonicidade e a capacidade contrátil mural e atua ainda no relaxamento da parede vascular. Assim sendo, possibilitam-se eventuais ajustes do fluxo laminar, sob condições normais e de alterações hemodinâmicas (Melbin e Detweiler, 1996).

As alterações hemodinâmicas nas artérias são relativas à variação de pressão ou eventualmente ocorrem em face de alterações do padrão de fluxo, por exemplo, mediante o turbilhonamento, isto é, a presença de fluxo sangüíneo vorticoso (Dingemans *et al.*, 1981; Sthebens, 1996; Melbin e Detweiler, 1996). Com base em observações anteriores sobre a estrutura funcional da parede aórtica de mamíferos, de forma comparativa, poder-se-ia inferir que as relações mio-estromais, presentes também em artérias musculares, como as artérias renal e femoral aqui descritas, visaria à modulação de contratilidade vascular, ao equilíbrio do tônus das células

musculares lisas e a preservação da integridade das propriedades visco-elásticas da parede vascular (Wolinsky e Glagov, 1967; Clark e Glagov, 1979; Clark e Glagov, 1985; Davis, 1993).

Com base comparativa nas descrições de Osborne-Pellegrin (1978) em artéria renal de rato e de Vodenicharov e Cirnuchanov (1995) em artéria renal de porco, o padrão estrutural da túnica média arterial renal de coelho parece ser o de uma artéria transicional. Isso porque apresenta uma quantidade moderada, porém evidente, de fibras elásticas, recordando, em linhas gerais, a estrutura mural do segmento abdominal aórtico descrita nessa espécie (Viegas *et al.*, 2001). No entanto, com base na morfologia mural arterial renal de rato (Osborne-Pellegrin, 1978), considerou-se que essa artéria apresenta um padrão gradual de modificação estrutural de sua parede. Essa graduação parte da sua origem aórtica, onde é mais elástica, indo para um padrão mais muscular, nas adjacências do hilo renal, quando penetra no rim. Esse é um aspecto a ser ulteriormente pesquisado no coelho, uma vez que não se levou em consideração a estrutura segmentar arterial renal.

Embora sem o necessário suporte de microscopia eletrônica de transmissão, aparentemente o padrão conjuntivo na túnica adventícia, nas duas artérias musculares estudadas no coelho, foi predominantemente lamelar, ocorrendo lamelas onduladas dispostas de modo variado. Assim sendo, o colágeno tem disposição preponderantemente transversal (circular) e as fibras elásticas aparecem com orientação predominantemente longitudinal, o que confere à túnica adventícia uma configuração geral de uma rede (mosaico), conforme as observações feitas. Logo o padrão estromal na adventícia arterial renal se faz por fibras orientadas paralela e perpendicularmente entre si, o que foi observado na aorta desse lagomorfo (Viegas *et al.*, 2001), concordando com as observações prévias de Haas *et al.* (1991) na aorta de cão. A disposição variegada das fibras do componente estromal das paredes vasculares renal e femoral tem o significado histofisiológico de participação efetiva da túnica adventícia nas propriedades visco-elásticas da parede arterial, como se observou também na aorta (Haas *et al.*, 1991; Sthebens, 1996).

Na intimidade estrutural da adventícia aórtica, o componente elástico atua como elemento de suporte para o ancoramento de feixes colágenos, apresentando o colágeno disposição corrugada e ondulada (Smith *et al.*, 1981). Essa ondulação de fibras conjuntivas foi vista por meio de observações de MEV nas duas artérias aqui estudadas.

Aparentemente, a observação de padrões de pregueamento transversal das fibras de colágeno e longitudinal das fibras elásticas teria o significado fisiológico de garantir a hígidez da parede vascular. Isso em condições normais de fluxo laminar, que é o padrão de fluxo normal intrarenal e intrafemoral, nas respectivas artérias de mamíferos (Melbin e Detweiler, 1996). Possíveis alterações deste padrão de relação mio-estromal na parede arterial, especialmente em vasos elásticos, tendem a alterar as condições de hígidez da parede vascular, como se observam nas doenças vasculares degenerativas (Haas *et al.*, 1991) o que, *in extremis*, podem levar à patofisiologia do aneurisma aórtico (Macswweeney, 1993).

Com base em discussões da histoarquitetura aórtica, especialmente no trabalho de Haas *et al.* (1991), permitiu-se inferir que o componente colágeno agiria como fibra de amarração para as fibras elásticas e musculares lisas, garantindo propriedades como a visco-elasticidade e a tonicidade da parede arterial, inclusive em vasos musculares.

#### Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro (PIBIC/CNPq Processo n°. 11.2870/99-6 e Processo n°. 30.1242/80).

#### Referências

- ALBERTS, B. *et al.* Células diferenciadas e formação dos tecidos. In: ALBERTS, B. *et al.* *Biologia molecular da célula*. Barcelona: Omega, 1987, p. 955-1018.
- CLARK, J. M.; GLAGOV, S. Structural integration of the arterial wall. I. Relationships and attachments of medial smooth muscles cells in normally distended and hyperdistended aortas. *Lab. Invest.*, Hagerstown, v. 40, p.587-602, 1979.
- CLARK, J. M.; GLAGOV, S. Transmural organization of the arterial media: the lamellar unit revisited. *Arteriosclerosis*, Milan, v. 5, p.19-34, 1985.
- DAVIS, E. C. Smooth muscle cell to elastic lamina connections in developing mouse aorta. *Lab. Invest.*, Hagerstown, v. 68, p.89-99, 1993.
- DINGEMANS, K. P. *et al.* Ultrastructure of the normal human aortic media. *Virchows Arch. Pathol. Anat.*, Berlin, v. 392, p. 199-216, 1981.
- HAAS, K. S. *et al.* The architecture of adventitial elastin in the canine infrarenal aorta. *Anat. Rec.*, New York, v. 230, p. 86-96, 1991.
- KARNOVSKY, M. J. A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy. *J. Cell Biol.*, New York, v. 27, p. 137-138, 1965.
- LESBRE, F. X. *Précies d'anatomie comparée des animaux domestiques*. Paris: J.B. Bailliére et Fils, v.2, 1923.

- MACSWEENEY, S. T. R. Pathofisiology of aneurysm disease. In: Abdominal aortic aneurysm. Report of a meeting of physicians and scientists. University College London Medical School. *Lancet*, London, v. 341, p.215-220, 1993.
- MELBIN, J.; DETWEILER D. K. Sistema cardiovascular e fluxo sanguíneo. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. (ed.). *Dukes Fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, p. 57-80.
- MORRISON, D. F. *Multivariate statistical methods*. 2. ed. Tokyo: Mc Graw-Hill Kogakusha, 1976.
- OSBORNE-PELLEGRIN, M. J. Some ultrastructural characteristics of the renal artery and abdominal aorta in the rat. *J. Anat.*, London, v. 125, p.641-652, 1978.
- SCHWARZE, E.; SCHRÖIDER, L. *Compêndio de anatomia veterinária*. Zaragoza: Acribia, 1970.
- SIDDHARTH, P. et al. Variational anatomy of the deep femoral artery. *Anat. Rec.*, New York, v. 212, p.206-209, 1985.
- SIEGEL, S. *Estatística não paramétrica (para ciências do comportamento)*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.
- SIMIONESCU, N.; SIMIONESCU, M. The cardiovascular system. In: WEISS, L.; GREEP, R. O. (Ed.). *Histology*. New York: Mc Graw-Hill, 1981, p. 418.
- SMITH, J. F. H. et al. Orientation of collagen in the tunica adventitia of the human cerebral artery mesearud with polarized light microscopy and the universal stage. *J. Ultrastruct. Res.*, New York, v. 77, p.133-145, 1981.
- SONG, S. H.; ROACH, M. R. A morphological comparison of aortic elastin from five species as seen with the scanning electron microscope. *Acta Anat.*, Basel, v. 123, p.45-50, 1985.
- SPADARO, A. et al. La superficie endoteliale della carotide e dell'aorta toracica del ratto albino. Osservazioni al microscopio elettronico a scansione. *Arch. Ital. Anat. Embriol.*, Firenze, v. 85, p. 327-341, 1980.
- STEVENS, A.; LOWE, J. *Histologia*. São Paulo: Manole, 1995.
- STHEBENS, W. E. Structural and architectural changes during arterial development and the role of hemodynamics. *Acta Anat.*, Basel, v. 157, p.261-274, 1996.
- TINDALL, A. R.; SVENDSEN, E. Intimal folds of the rabbit aorta. *Acta Anat.*, Basel, v. 113, p.169-177, 1982.
- VIEGAS, K. A. S. et al. Características estruturales de la aorta del conejo (*Oryctolagus cuniculus*). *Rev. Chil. Anat.*, Santiago, v. 19, p.131-137, 2001.
- VODENICHAROV, A.; CIRNUCHANOV, P. Microscopical and ultrastructural studies of the renal artery in domestic swine. *Anat. Histol. Embryol.*, Berlin, v. 24, p.237-240, 1995.
- WARWICK, R.; WILLIAMS, P. L. Angiologia. In: WARWICK, R.; WILLIAMS, P. L. *Gray: Anatomia*. 35 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979, cap. 6, p. 558-706.
- WOLINSKY, H.; GLAGOV, S. A lamellar unit of aortic medial structure and function in mammals. *Circulation Res.*, Baltimore, v. 20, p.99-111, 1967.

Received on November 07, 2003.

Accepted on February 20, 2004.