

Aspectos anatômicos da macro e microvascularização da placenta em ovinos (*Ovis aries*)

Luciana Silveira Flores
SCHOENAU¹;
Luciano de Moraes PINTO²;
Flávia Thomaz Verechia
PEREIRA³;
William SCHOENAU⁴;
Maria Angélica MIGLINO²

1 - Setor de Anatomia Animal do Departamento de Morfologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS
2 - Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP
3 - Faculdade de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Dracena, Dracena - SP
4 - Departamento de Fisiologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS

Correspondências para:

LUCIANASILVEIRAFLORES
SCHOENAU
Setor de Anatomia Animal
Departamento de Morfologia
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal de Santa Maria
Campus UFSM – Prédio 19
97050-900 - Santa Maria - RS
lusfscho@ccs.ufsm.br

Recebido para publicação: 17/06/2003
Aprovado para publicação: 13/07/2005

Resumo

A placenta possui sistemas vasculares essenciais e intimamente associados. A sua efetividade está relacionada ao tipo de fluxo sanguíneo entre as circulações materno e fetal e assim com a morfologia da vascularização. Esta pesquisa teve como objetivo, estudar os aspectos anatômicos da vascularização macro e microscópica da placenta de ovinos, mestiços das raças Corriedale e Ideal, que vivem próximos do nível do mar e a sistematização dos vasos fetais desde o funículo umbilical até o leito capilar. Os cotilédones dos ovinos são esferóides na sua maioria e recebem de um a quatro ramos vasculares em sua concavidade central. Anastomoses dos vasos do funículo umbilical ocorrem somente entre artérias. Entre os ramos dos vasos coriônicos, as anastomoses são mais frequentes em veias do que nas artérias. Foram encontrados 187 tipos de arranjos arteriocotiledonários diferentes. A artéria coriônica dirigida ao corno gestante possui um trajeto mais curto e emite menos ramos cotiledonários que a do corno não gestante. A veia coriônica é formada pela confluência de dois ramos e recebe confluentes colaterais que frequentemente se anastomosam entre si. A microvascularização do cotilédone fetal foi estudada em microscopia eletrônica de varredura e está representada pela presença de árvores vilosas cônicas e com relato de alças capilares em forma de leque. As características microscópicas da placenta refletem características do desenvolvimento viloso placentário determinada pela altitude na qual os animais vivem (a 95 m do nível do mar).

Palavras-chave:

Placenta.
Microvascularização.
Ovelha.

Introdução

A placenta como um órgão de nutrição é responsável pelo desenvolvimento do embrião e pela viabilidade do recém-nascido. A funcionalidade desta depende do fluxo sanguíneo entre as circulações materna e fetal e desta forma com a vascularização. Diante da escassez de informações referentes a microvascularização placentária na espécie ovina, pretende-se com esse trabalho descrever o arranjo vascular da porção fetal

da placenta de ovinos, mestiços das raças Corriedale e Ideal, que vivem próximos do nível do mar, através da corrosão de moldes vasculares e estudo em microscopia eletrônica de varredura. Os resultados desta pesquisa servirão de subsídios para estudos posteriores em fisiopatologia da reprodução ovina.

Materiais e Métodos

Foram utilizadas 28 ovelhas, mestiças

das raças Corriedale e Ideal, com idades entre dois e quatro anos provenientes da região de Santa Maria, localizada no centro do estado do Rio Grande do Sul a 95 metros do nível do mar. Os animais foram sacrificados conforme técnicas convencionais utilizadas em matadouros e seus úteros removidos com seu conteúdo poucos minutos após o abate. De posse dos úteros gestantes procedeu-se à abertura e determinação das áreas de interesse da placenta. Foram utilizadas 24 placentas para injeção dos vasos do funículo umbilical com Neoprene Látex corado em diferentes cores com pigmento específico. Após repleção total dos vasos, as placentas foram fixadas por imersão em solução aquosa de formol a 20% por 48 horas. O isolamento e identificação dos vasos coriônicos tornou-se possível mediante dissecação cuidadosa. Em outras 2 placentas, após a canulação dos vasos umbilicais, foi injetada uma solução de resina - JET¹, corada com pigmento nas cores azul e vermelha, para veias e artérias respectivamente. Posteriormente, os úteros foram colocados numa solução de ácido clorídrico para corrosão. Já em outras 2 placentas injetou-se a resina Mercocox CL-2R² nos vasos cotiledonários com posterior corrosão por hidróxido de sódio (NaOH) a 40% em temperatura de 50°C. Posteriormente, os moldes foram lavados em água destilada diariamente durante 10 dias e mantidos na estufa, até completar o processo de secagem. Os moldes foram recobertos com ouro (Gold Palladium) em um metalizador³ e posteriormente observados em um microscópio de reflexão “varredura”⁴.

Resultados

A denominação dos vasos foi convencionalmente tendo como base a sua topografia, estando as artérias e veias umbilicais localizadas dentro do funículo umbilical, sendo sua continuação chamada de coriônica, no momento em que deixa o funículo umbilical para se ramificar no cório, onde emite ramos colaterais e terminais, que

recebem o nome de ramos cotiledonários (Figura 1). Estes normalmente começam a vascularizar cotilédone da primeira fileira (próxima à inserção das artérias coriônicas), continuando depois em direção a segunda fileira. Já os ramos intercotiledonários são os que se dirigem à região intercotiledonária, e ramos mistos quando irrigam ambas as regiões. As veias coriônicas por serem homônimas, seguem a mesma orientação das artérias. Tanto os ramos cotiledonários venosos como os arteriais penetram no cotilédone em sua depressão central formando um tufo vascular côncavo (Figura 2a e 2b). Em um caso das placentas estudadas observou-se uma anastomose arterio-venosa entre um ramo cotiledonário colateral e um confluyente colateral (Figura 3).

A microvascularização da porção fetal do placentônio, visualizada em microscopia eletrônica de varredura mostra que os ramos tronculares dividem-se em muitos outros ramos constituindo as hastes vilosas, os quais suprem os vilos. Árvores vilosas assemelhando-se morfológicamente a um cilindro (Figura 4A) e por vezes a um cone (Figura 4B) podem ser visualizadas. Estas se apresentam quase sempre retilíneas (Figura 4A), no entanto pode ser observado um certo grau de encurvamento (Figura 5). O centro destas árvores é caracterizado pela presença de hastes vasculares (Figura 4B). Os elementos vasculares foram identificados de acordo com a forma de impressão dos núcleos das células endoteliais nos moldes fetais. As artérias apresentaram em sua superfície impressões de forma fusiforme e alongada enquanto nas veias a impressão era arredondada (Figura 4C). As hastes arteriais e venosas que ficam no centro da árvore vilosa encontram-se sempre orientadas de forma paralela no sentido feto-maternal. Destas hastes partem outros ramos, arteríolas ou vênulas que constituem o sistema capilar do vilos terminal. Este sistema é formado por alças capilares interligadas em série. As hastes arteriais se ramificam em arteríolas de 4 a 6 ordens para constituir o sistema capilar, enquanto no lado venoso a ramificação é mais

1 JET - Acrílico Polimerizante Clássico
2 Mercocox CL-2R (Vilene Hospital, Tokyo, Japan)
3 EMITECH K550
4 JEOL - JSM 6100

numerosa. As alças capilares, por vezes em forma de leque, se continuam na base do vilão com vênulas. Os vasos da árvore vilosa apresentaram uma superfície lisa. As porções basal e intermediária da árvore vilosa mostraram em seu

centro as hastes vasculares, enquanto que na porção terminal estas hastes se desdobravam em complexos capilares (Figura 5). O desdobramento capilar é visto ao redor e na copa da árvore vilosa.

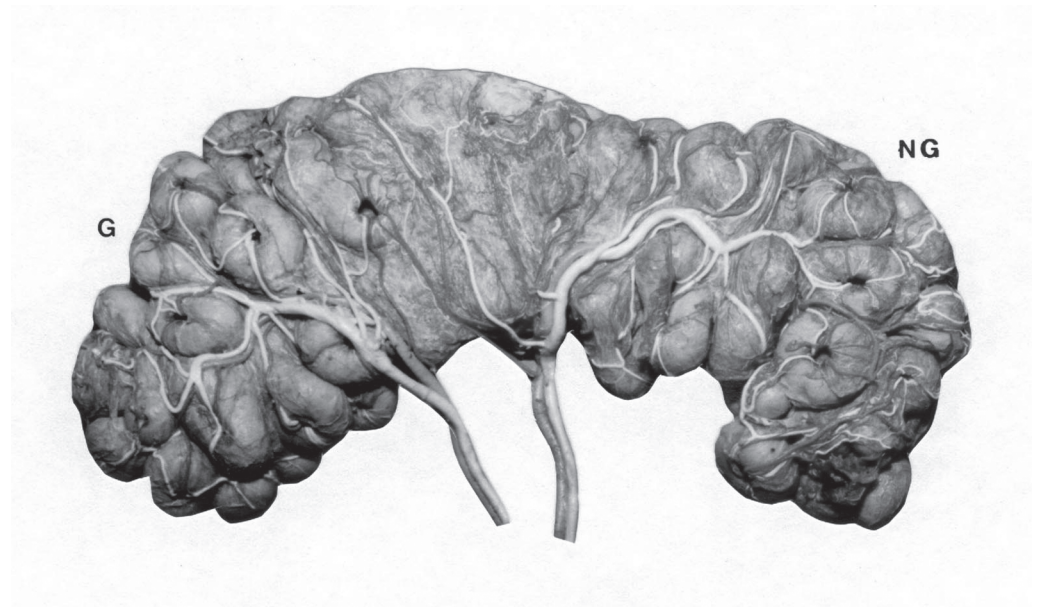


Figura 1 - Placenta de gestação única em ovelha mestiça das raças Corriedale e Ideal no final de gestação. Observe a disposição dos vasos umbilicais nos comos gestante (G) e não gestante (NG). Os vasos direcionados à porção da placenta contida no comos gestante apresentam trajetos mais curtos que os direcionados ao comos não gestante. A área de abrangência dos vasos direcionados às duas porções está delimitada por uma linha de transição marcada pela diferença de coloração.

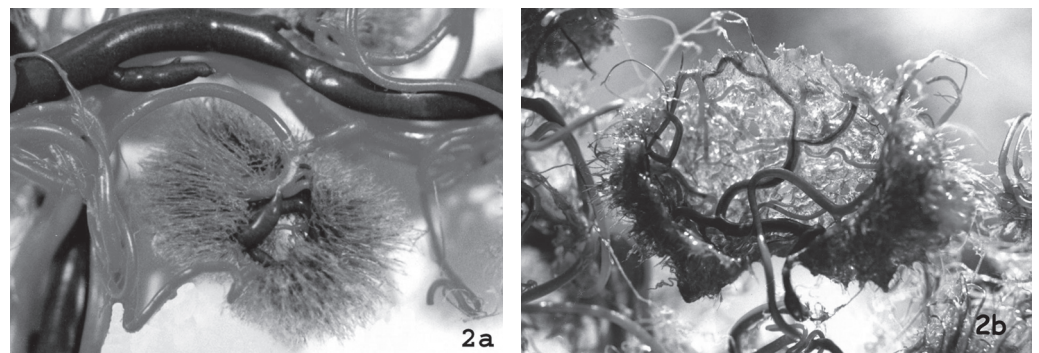


Figura 2 a, b - Moldes plásticos da vascularização de um cotilédone a - Os vasos arteriais (em vermelho) e os venosos (em azul) apresentam na depressão central um trajeto curvilíneo emitindo vários ramos centrífugos para constituir as árvores vilosas (terço médio de gestação). b - Dois ramos cotiledonários arteriais (em vermelho) penetram na depressão central do cotilédone onde se ramificam e emitem ramos axiais retos em direção feto-maternal formando um tufo vascular côncavo (final de gestação).



Figura 3 – Anastomose (a) artério-venosa macroscópica em uma placenta. Os vasos corados em verde são arteriais enquanto os corados em amarelo são venosos

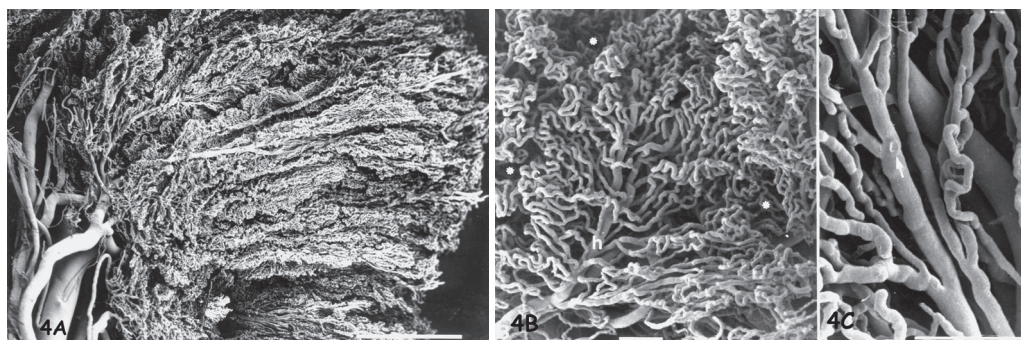


Figura 4 - Fotomicrografia eletrônica de varredura mostrando um molde de microvascularização da porção fetal da placenta de ovinos mostrando diferentes porções da árvore vilosa. A – Extremidade da árvore vilosa: desdobramento da haste venosa central em capilares. B – Porção média. C – Porção central. C – Porção basal. Os asteriscos representam o espaço correspondente aos septos maternos. 892 X

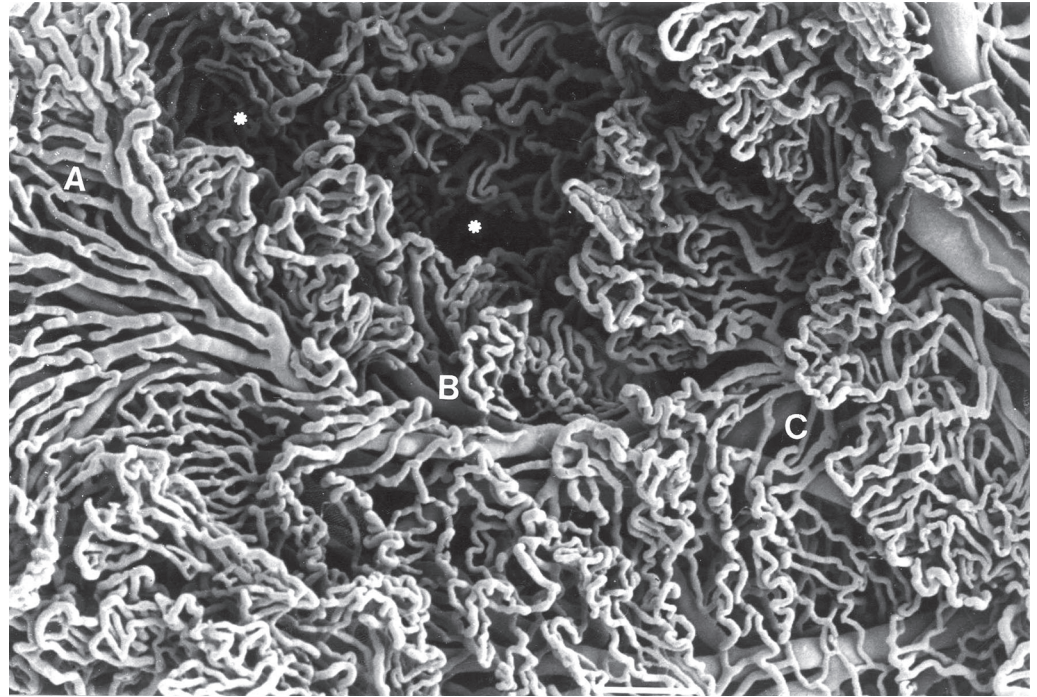


Figura 5 - Fotomicrografia eletrônica de varredura mostrando um molde de microvascularização da porção fetal da placenta de ovinos mestiços das raças Corriedale e Ideal e mantidos a 95 metros do nível do mar. A - Observe a rica formação arbórea. Aumento: 105 X. B - Árvore vilosa de forma cônica com haste (h) vascular central. Espaço correspondente a interdigitação dos septos maternos (*) 420 X. C - impressão do núcleo das células endoteliais num ramo venoso (seta)

Discussão

As artérias e veias do funículo umbilical se dirigem uma para cada corno uterino (artérias coriônicas) sendo que aquelas dirigidas ao corno uterino gestante apresentam um trajeto mais curto. No seu trajeto as artérias emitem vários ramos dirigidos aos cotilédones e para a região intercotiledonária. Para Tsutsumi¹ as artérias e veias umbilicais quando chegam no cório vão para a direita e para a esquerda, seguindo para as extremidades dos cornos uterinos ao longo do lado mesometrial da mucosa uterina. Almeida et al.², Miglino³ e Neves⁴ descrevem um trajeto mais curto para a artéria coriônica do corno gestante. Pela macroscopia, os ramos dirigidos à região intercotiledonária em nosso experimento são de pequeno calibre quando comparados aos ramos cotiledonários. Tsutsumi¹ descreveu esses pequenos vasos direcionados para a região intercotiledonária. Almeida et al.²,

Neves⁴, Pelagalli, Mastronardi e Potena⁵ e Steven⁶ descreveram a distribuição dos vasos fetais nos cotilédones e relataram que o cordão umbilical após emergir do âmnio se divide em dois troncos, cada um contendo uma artéria e uma veia. Além disso, Pelagalli, Mastronardi e Potena⁵ relataram que a artéria da porção da placenta dirigida a ao corno gestante é de maior calibre que aquela dirigida ao do corno não gestante. Encontrou-se na placenta de todos cornos gestantes dos ovinos, artérias coriônicas mais curtas como relatado por Almeida et al.², Neves⁴, Pelagalli, Mastronardi e Potena⁵ e Steven⁶, porém de mesmo calibre que a do não gestante, deferindo da última informação de Pelagalli, Mastronardi e Potena⁵. As artérias coriônicas depois da saírem do funículo umbilical dirigem-se para cada extremidade do saco coriônico, da mesma forma que Stevens⁷ já havia descrito.

A presença de grandes anastomoses entre as artérias umbilicais é rara para Stevens⁷ e

quando presentes ocorrem através de placentônios supridos por ambas artérias. Stevens⁷ encontrou conexões entre as principais veias umbilicais. Miglino³ descreve na placenta de bovinos uma anastomose artério-venosa macroscópica. Testut e Latarjet⁸ consideram raros estes tipos de anastomoses. Semelhante a Miglino³, anastomose arteriovenosa macroscópica esteve presente entre um ramo cotiledonário colateral e um confluyente colateral, na placenta de uma ovelha deste experimento.

As artérias e veias axiais que se estendem longitudinalmente ao longo do alanto-cório emitem vários ramos em ângulo reto com os vasos axiais. Estes ramos vão para os cotilédones da fileira interna e depois para a mais externa. Destes vasos axiais e de seus ramos primários são emitidos pequenos ramos os quais se distribuem na região intercotiledonária. Estes pequenos ramos demonstram anastomoses entre vasos arteriais e venosos (TSUTSUMI¹). Cada ramo venoso por outro lado possui grandes anastomoses com seus vizinhos, de forma que um grupo de cotilédones é suprido por um ramo arterial primário e drenado por mais que uma veia. Comparando os territórios arteriais e venosos pode-se dizer que o arterial é muito mais limitado que o venoso e o aumento de seu território se deve na maioria das vezes aos pequenos ramos relatados pelo autor. Os vasos coriônicos emitem ramos perpendiculares que vascularizam os cotilédones e a região intercotiledonária.

Almeida et al.² obtiveram na placenta de ovinos deslançados 299 tipos de arranjos artério-cotiledonários, já Miglino³ pesquisando a placenta de bovinos identificou 194 ramos artério-cotiledonários. Na placenta de ovinos deste estudo obtiveram-se 187 arranjos artério-cotiledonários entre diferentes grupos de cotilédones e envolvimento de um ou mais ramos cotiledonários. Os tipos mais comuns se assemelham aos tipos mais freqüentes representados por Miglino³ onde todos eram vascularizados por apenas um ramo artério-cotiledonário.

O cotilédone fetal visualizado em microscopia eletrônica em um menor aumento, mostra a presença de muitas árvores vilosas, conforme já diziam Leiser e Kaufmann⁹ de que o cório na placenta dos ruminantes era formado de vilos em forma de árvore, classificando esta placenta como do tipo vilosa. Leiser et al.^{10,11,12} relataram ainda que o cotilédone ovino era constituído de um aglomerado de longas árvores vilosas ramificadas de forma cilíndrica. A forma das árvores vilosas no cotilédone é a de um cilindro, podendo às vezes se parecer com a de um cone. Árvores vilosas cônicas não foram descritas pelos autores em pequenos ruminantes, no entanto, Leiser et al.^{11,12} relatam que a árvore vilosa na vaca é em forma de cone com ponta afilada.

As árvores vilosas, normalmente retilíneas apresentam em seu centro hastas vasculares que correm paralelamente, como já haviam descrito Leiser e Koob¹³ em sua revisão sobre a microvascularização placentária caprina e Krebs, Longo e Leiser¹⁴ em ovinos criados em ambiente situado ao nível do mar. Krebs, Longo e Leiser¹⁴ relataram ainda que diferente destas criadas ao nível do mar, as criadas em alta altitude apresentam artérias e veias moderadamente espiraladas, enquanto as do nível do mar são paralelas. Segundo Kaufmann e Burton¹⁵, o suprimento de oxigênio da placenta afeta o crescimento e a diferenciação da placenta, onde em situação de hipóxia a entrada de oxigênio fetal é facilitada pela expansão do leito capilar viloso através de angiogênese, de forma que a disposição paralela das hastas vilosas verificadas nos animais deste estudo, criadas a 95 metros do nível do mar reflete uma condição de aporte adequado de oxigênio para o feto.

Dantzer et al.¹⁶ relataram que as pequenas artérias localizadas no centro dos vilos emitem pequenas arteríolas dentro das ramificações vilosas em direção as extremidades vilosas. Da mesma forma que Leiser e Koob¹³ descreveram, as hastas vasculares penetram como um feixe na haste da árvore vilosa fetal ramificando-se em

arteríolas ou vênulas. Kaufmann e Burton¹⁵ descrevendo os tipos de vilos, relataram que a haste vilosa humana era representada por 5 a 30 gerações de ramos dicotômicos desiguais. Leiser et al.¹⁰ comparando ruminantes com humanos descreveram uma ramificação vilosa de seis a oito ramos para os ruminantes. Uma ramificação de hastes arteriais em arteríolas de quatro a seis ordens na constituição do sistema capilar, semelhante ao descrito por Krebs, Longo e Leiser¹⁴ em placentas de ovelhas oriundas de regiões próximas ao nível do mar foi observado.

Winsatt¹⁷ já dizia que cada artéria se desdobrava em uma série de alças capilares interconectadas que se estendem na extremidade vilosa. Os relatos de Winsatt¹⁷ adicionados aos de Dantzer et al.¹⁶ na placenta caprina de que um vilo inteiro de rede capilar era visto na extremidade vilosa são os mesmos observados na placenta de ovinos oriundos do estado do Rio Grande do Sul. As alças capilares na extremidade vilosa dos cotilédones destes ovinos se continuam na base do vilo com as vênulas, como Dantzer et al.¹⁶, já havia relatado. Este arranjo vascular de árvores vilosas e ramificações capilares tornavam a placenta caprina comparável ao arranjo vascular da porção distal da árvore vilosa da placenta humana, podendo ser extrapolado para ovinos. A superfície dos vasos fetais visualizada nos moldes cotiledonários é lisa como também observado por Leiser e Koob¹³.

A forma de leque das alças capilares encontradas nos vilos terminais da árvore vilosa ovina é descrita em ruminantes, o que diferencia da dos humanos que é irregular. Esta forma de leque não foi relatada por Krebs, Longo e Leiser¹⁴ em ovinos, nem pode ser visualizada nas figuras apresentadas pelos pesquisadores. Árvores vilosas cônicas e alças capilares em forma de leque, características de bovinos, observadas em ovelhas mestiças das raças Corriedale e Ideal e não descrita anteriormente em ovinos e caprinos reforça o fato que a placenta é um órgão passível de adaptação, variável nas diferentes espécies e que pode variar inclusive dentro da mesma espécie.

Conclusões

Do exposto anteriormente, conclui-se que:

Os vasos do funículo umbilical dividem-se no ponto de implantação da placenta em vasos coriônicos. Estes percorrem as porções placentárias dos cornos uterinos em direção as suas extremidades. Neste percurso, que é mais curto nos vasos que se dirigem ao lado gestante, emitem perpendicularmente ramos que suprem as regiões cotiledonária e intercotiledonária.

A artéria coriônica emite uma média de 13.5 ramos colaterais e dois terminais para o corno gestante e 17 ramos colaterais e dois terminais no não gestante. Os ramos terminais são do tipo fisiológico.

A veia coriônica proveniente do corno uterino gestante forma-se através de dois afluentes radiculares e recebe em média 13 afluentes colaterais, enquanto a proveniente do corno não gestante se forma a partir de dois afluentes radiculares e recebe em média 15 afluentes colaterais.

A placenta ovina apresenta 187 arranjos artério-cotiledonários diferentes, formados por grupos de placentônios, envolvidos com um ou mais ramos cotiledonários, onde os arranjos envolvendo apenas um ramo cotiledonário são mais freqüentes.

As anastomoses coriônicas são mais comuns entre as veias coriônicas (83.87%) e ocorrem com menor freqüência entre as artérias coriônicas (16.12%). As anastomoses arteriais acontecem entre ramos cotiledonários e através de cotilédones.

As hastes vasculares emitiam perpendicularmente arteríolas em seis a oito ordens ou vênulas em maior número.

As arteríolas dos vilos terminais se desdobram em alças capilares e se anastomosam com vênulas situadas na base do vilo. Estas alças apresentam às vezes a forma de leque, característica dos ruminantes.

A microvascularização placentária da ovelha, como de outros ruminantes, pode ser utilizada em estudos da placenta humana devido à similaridade de suas árvores vilosas.

Gross aspects of macro and microvascularization of sheep placenta (*Ovis aries*)

Abstract

Placenta possesses various essential independent vascular systems and intimately associated vascular systems, the effectiveness of which are related to the type of blood stream between the maternal and fetal circulation and, therefore, the morphology of the vascularization. The aim of this research was to study the anatomical aspects of gross and microscopic vascularization of the sheep placenta (Corriedale cross breeds and Ideal breeds, living at sea level) and the systematization of the fetal vessels from umbilical funiculus until the capillary bed. The cotyledons were demonstrated to be mostly spheroids and to possess between one to four vascular in the majority and receive from one to four vascular branches in their central concavity. Anastomoses of the umbilical funiculus vessels occur only between arteries and anastomoses between the chorionic vessel branches are more frequent in veins than in the arteries. Were found 187 types of different cotyledonary-artery arrays were found. The chorionic artery leading to pregnant horn is shorter in length and emits fewer cotyledonary branches than the non pregnant horn. The chorionic vein is formed by the confluence of two branches and receives collateral tributary vessels that frequently are anastomosed between themselves. The microvascularization of the fetal cotyledon was studied by scanning electron microscopy and is demonstrated to possess of cylindrical villous trees with vessels and with parallel vessels and with capillarization in the villous extremities. Capillary fan-like handles and conical villous trees are also observed. The macroscopic features of the cotyledons and microscopy of the villous trees reflect the altitude in which the animals live (the 95 m above sea level).

Key-words:

Placenta.
Microvascularization.
Sheep.

Referências

- 1 TSUTSUMI, Y. The vascular pattern of the placenta in farm animal. **Journal of the Faculty of Agriculture**, v. 52, p. 372-482, 1962.
- 2 ALMEIDA, J. M. et al. Artérias e veias placentárias em ovinos deslanados sem raça definida (*Ovis aries*, L.1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 37, n. 3, 2000.
- 3 MIGLINO, M. A. **Pesquisa anatômica sobre artérias e veias do cordão umbilical, sua ramificação e disposição na placenta de bovinos**. 303 f. 1991. Tese (Livro Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- 4 NEVES, W. C. **Pesquisa anatômica sobre a ramificação e distribuição das artérias e veias em caprinos**. 203 f.. 1996. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1996.
- 5 PELAGALLI, G. V.; MASTRONARDI, M.; POTENA, L. La circolazione placentare in alcuni ruminanti. **Acta Medica Veterinaria**, v. 1, n. 1-2, 1973.
- 6 STEVEN, D. H. Placental vessels of the foetal lamb. **Journal of Anatomy**, v. 103, n. 3, p. 539-552, 1968.
- 7 STEVEN, D. H. Foetal and maternal vessels of the cotyledonary placenta of the sheep. **Journal of Physiology**, v. 175, p. 4-5, 1964.
- 8 TESTUT, L.; LATARJET, A. **Tratado de anatomia humana: aparato de la digestion peritoneo-aparato urogenital**. 9 ed. Barcelona: Salvat, 1968.
- 9 LEISER, R.; KAUFMANN, P. Placental structure: in a comparative aspect. **Experimental Clinical Endocrinology**, v. 102, p. 122-134, 1994.
- 10 LEISER, R. et al. Placental vascular corrosion cast studies: a comparison between ruminantes and human. **Microscopical Research and Techniques**, v. 38, p. 76-87, 1997a.
- 11 LEISER, R. et al. Fetal villosity and microvasculature of the bovine placentome in the second half of gestation. **Journal of Anatomy** v. 191, p. 517-527, 1997b.

- 12 LEISER, R. et al. Feto-maternal anchorage in epithelichorial and endotheliochorial placental types studied by histology and microvascular corrosion casts. **Trophoblast Research**, n. 12, p. 21-39, 1998.
- 13 LEISER, R.; KOOB, B. Structural and functional aspects of placental microvasculature studies from corrosion casts. *In: Scanning electron microscopy of vascular casts: methods and applications*. Boston: Kluwer, 1992. p. 266-277.
- 14 KREBS, C.; LONGO, L. D.; LEISER, R. Term ovine placental vasculature: comparison of sea level and high altitude conditions by corrosion cast and histomorphometry. **Placenta**, v. 18, p. 43-51, 1997.
- 15 KAUFMANN, P.; BURTON, G. Anatomy and genesis of the placenta. *In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. The physiology of reproduction*. 2. ed. New York: Raven Press, 1994. v. 1, p. 441-484.
- 16 DANTZER, V. et al. Comparative morphological aspects of placental vascularization. *In: KAUFMANN, P.; MILLER, R. K. Trophoblast Research: placental vascularization and blood flow. Basic research and clinical applications*. New York: Plenum, 1988. v. 3, p. 221-244.
- 17 WINSATT, W.A. New histological observations on the placenta of the sheep. **American Journal of Anatomy**, v. 87, p. 391-458, 1950.