

A MORFOLOGIA PLACENTÁRIA DOS SUÍNOS DOMÉSTICOS - REVISÃO

Maria Angélica Miglino
Flávia Thomaz Verechia Pereira
Tatiana Carlesso dos Santos
Ana Flávia de Carvalho

MIGLINO¹, M.A.; PEREIRA², F.T.V.; SANTOS³, T.C.; CARVALHO⁴, A.F. A morfologia placentária dos suínos domésticos. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*,4(1): p. 71 - 76,2001.

RESUMO: Os diferentes aspectos das diferentes placentas dos mamíferos domésticos têm sido estudados por vários autores. A placenta dos suínos domésticos é caracterizada por ser do tipo epiteliocorial difusa. No endométrio há a presença de dobras macroscópicas com inúmeras glândulas uterinas, cuja área fetal correspondente se expande formando as aréolas e o seu lume é rico em uteroferrina, uma glicoproteína envolvida no transporte de ferro. Em relação às diferentes regiões placentárias (areolar e interareolar), distinguem-se áreas diferenciadas de microvascularização e os capilares convergem para a superfície dos vilos, ao longo das dobras secundárias.

PALAVRAS-CHAVE: placenta, epiteliocorial, porca

PLACENTAL MORPHOLOGY OF DOMESTIC SWINE – A REVIEW

MIGLINO M. A; VERECHIA, F.T; SANTOS, T.C.; CARVALHO, A. F. Placental morphology of domestic swine – A review. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*,4(1): p. 71 - 76,2001.

ABSTRACT: The different aspects of the different placentae of the domestic mammals have been studied for some authors. The placenta of domestic swines is diffuse epiteliocorial type. In the endometrium it has the presence of macroscopic folds with innumerable uterine glands, whose corresponding fetal area if expands forming areolae rich in uteroferrin, a glicoprotein involved in the iron transport. In relation to the different placental regions (areolar and interareolar), differentiated areas of microvascularization are distinct and the capillaries converges to the surface of the villous, to the long one of the secondary folds.

KEY WORDS: placenta, epitheliochorial, sow

MORFOLOGÍA PLACENTARIA DE CERDOS DOMÉSTICOS – REVISIÓN

MIGLINO M. A; VERECHIA, F.T; SANTOS, T.C.; CARVALHO, A. F. Morfología placentária de cerdos domésticos - Revisión. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 4(1): p. 71 - 76, 2001.

RESUMEN: Los diversos aspectos de las diversas placentas de los mamíferos domésticos se han estudiado para algunos autores. La placenta de cerdos domésticos es tipo epiteliocorial difuso. En el endometrium tiene la presencia de dobleces macroscopicas con las glándulas uterinas innumerables, que área fetal correspondiente si amplía la formación de los areolae ricos en uteroferrina, una glicoproteina implicó en el transporte del hierro. En lo referente a las diversas regiones placentarias (areolar e interareolar), las áreas distinguidas del microvascularization son distintas y los tubos capilares convergen a la superficie del vilo, la larga de las dobleces secundarias.

PALAVRAS-CLAVE: placenta, epiteliocorial, cerda

¹ Médica Veterinária, Prof. Titular do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo/USP. Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 85 Cidade Universitária, São Paulo – SP 05585-000. E-mail: miglino@usp.br .

² Médica Veterinária, Mestre, Doutoranda, Profa. Adjunta do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas-UNI-FMU – SP.

³ Médica Veterinária, Mestre, Doutoranda, Profa. Assistente do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal-CREUPI – SP.

⁴ Médica Veterinária, Mestre, Doutoranda, Profa. Assistente da Fundação de Ensino Octávio Bastos-FEOB – São João da Boa Vista – SP.

Introdução

A reprodução de suínos tem um importante papel no mercado de carne, porquanto estes animais representam uma grande fatia da produção agrícola. Em países onde a pecuária suína é expressiva, como na Dinamarca por exemplo, ou como no Brasil, onde ela tem ganhado espaço, o interesse pela biotecnologia da reprodução tem crescido.

A espécie *Sus scrofa* representa um sistema biológico com várias características notáveis, como sua capacidade reprodutiva que é maior do que qualquer outra espécie de tamanho comparável, esta capacidade está diretamente relacionada com a morfologia de seus órgãos genitais.

A placenta destes animais, a qual representa o elo de ligação entre a mãe e feto, é difusa, pregueada, epiteliocorial, indecídua e provida de áreas especializadas, as aréolas, nas aberturas das glândulas uterinas.

Revisão de literatura

Estágios iniciais da placentação

A implantação marca um estágio de transição no desenvolvimento gestacional, na qual o blastocisto assume uma posição fixa e inicia um relacionamento fisiológico com o útero. Do 10o ao 12o dia de prenhez ocorre o reconhecimento da gestação e o blastocisto muda de esférico à tubular e torna-se filamentososo (DANTZER, 1985), podendo atingir 1 m de extensão (TSUTSUMI, 1962). O blastocisto alongado posiciona-se ao longo do lado mesometrial da cavidade uterina e a implantação inicia-se na porção central expandindo-se para as periferias.

A placentação suína envolve muitas estruturas. Primeiramente, ocorre uma protrusão de proliferação epitelial do epitélio uterino, fechando-se por um recobrimento coriônico, servindo para imobilizar o embrião. Na sequência, ocorre um pequeno contato entre o glicocálix materno e o epitélio fetal, seguido da aposição das membranas citoplasmáticas do epitélio trofoblástico e uterino (dia 14°). Os microvilos desenvolvem-se (dia 15° e 16°) e no ápice do epitélio uterino formam-se longas projeções citoplasmáticas para o espaço entre os ápices celulares, que se fecham sobre o trofoblasto, aparentemente representando uma transição entre a nu-

trição hemotrófica e histiotrófica (dias 15° a 20°). A placentação com desenvolvimento de interdigitações entre os microvilos fetais e maternos forma-se, mas não estende-se nas zonas periféricas (dia 26°) (DANTZER, 1985).

No 18° dia, o embrião é um corpo cilíndrico e as quatro membranas fetais, saco coriônico, alantóide, âmnio e cório estão estabelecidas. O âmnio rodeia o embrião dorsal e lateralmente, antes de recobrir a superfície do funículo umbilical, tornando-se contínuo com o tegumento embrionário, porém nunca chega às extremidades do saco coriônico. A cavidade amniótica está preenchida por um líquido límpido e a superfície da membrana é clara.

O saco vitelínico está ventral ao embrião e conectado com o intestino primitivo e o alantóide é ricamente vascularizado, expande-se e ocupa a cavidade coriônica. O cório por sua vez é difuso e fusiforme, está adaptado à mucosa uterina, sendo que ambos podem ser separados manualmente sem haver danos consideráveis de nenhum tecido. Com 22 dias de prenhez, o corioalantóide já está organizado e desenvolve pregas que se conectam ao endométrio (BARONE, 1990).

Arquitetura placentária

O suíno possui uma placentação epiteliocorial, onde o trofoderma está em contato com o epitélio uterino, os microvilos fetais e maternos interdigitam-se e o desenvolvimento da placenta envolve essencialmente uma vasta área, com algumas camadas entre o sistema microvascular fetal e materno. As camadas celulares da barreira placentária atenuam-se, reduzindo a distância para difusão de substâncias, mas todas persistem até o final da prenhez (AMOROSO, 1952; MOSSMAN, 1987; WOODING & FLINT, 1994).

As estruturas que aumentam a superfície placentária podem ser divididas em três níveis: macroscópicas, microscopia de luz e microscopia eletrônica. A superfície macroscópica do corioalantóide é descrita como tendo 530 cm² aos 30-35 dias de prenhez até 4.000cm² aos 101° dia de prenhez. Na microscopia eletrônica, BJORKMAN (1965) descobriu que os microvilos dos epitélios possuem uma extensão, variando de 0,8 a 1,0 micrômetro e espessura de aproximadamente 0,08 micrômetros com 60 a 70 dias de prenhez.

DANTZER (1984) cita que as dobras microscópicas do endométrio suíno, as rugas pri-

márias, desenvolvem-se rapidamente durante o período de 20 a 38 dias de gestação (Fig. 1a). As rugas tornam-se regularmente arranjadas em rugas primárias paralelas, com rugas secundárias, as quais são muito mais conspícuas no 100º dia do que no 80º. A porção fetal, no entanto, desenvolve somente pequenas dobras macroscópicas permanentes, durante o meio da gestação.

A superfície microscópica da área coriônica é aumentada por dobras coriônicas ou rugas, separadas por depressões ou fossas. No final da gestação, as rugas são gradualmente subdivididas por depressões profundas, em protruções bulbosas, as quais podem ser descritas como vilos.

As dobras macroscópicas do endométrio dividem-se em pregas primárias e secundárias ou *plicae*, as dobras microscópicas em rugas primárias e secundárias ou *rugae*, todas as quais, com exceção das rugas secundárias, orientadas transversalmente (Fig. 1a).

As glândulas uterinas são numerosas e ativamente secretoras durante a prenhez e a área fetal expande-se formando aréolas, constituídas por células especializadas em absorção histiotrófica (ABROMOVICH, 1926; BRAMBEL, 1933).

Na placenta suína desenvolvem-se três tipos distintos de estrutura: áreas de aréolas regulares, áreas de aréolas irregulares e áreas onde ocorrem a união dos microvilos maternos e fetais (PERRY, 1981).

Algumas aréolas apresentam características irregulares através da gestação, outras tornam-se largas e de contorno irregular. A diferença está na superfície, nas aréolas regulares, as células trofoblásticas são modificadas e tornam-se dobras elaboradas, no entanto, as células epiteliais maternas passam por poucas modificações. O inverso ocorre nas aréolas irregulares, onde o epitélio uterino sofre notáveis modificações.

Estudando a ultraestrutura das aréolas da placenta de suínos, FRIESS *et al.* (1981) citam que estas surgem como formações em cúpula, onde abrem-se as glândulas uterinas. O epitélio é colunar alto, possuindo longos microvilos e apicalmente desenvolve-se um sistema tubular e numerosas vesículas. Isto indica a alta capacidade absorptiva do epitélio. O lume areolar é rico em glicoproteínas, das quais uma delas está envolvida no transporte de ferro da mãe para o feto, a uteroferrina. A economia metabólica no desenvolvimento dos fetos suínos, proporcionada pelas aréolas, é de funda-

mental importância, uma vez que elas servem como áreas especializadas para absorção de secreções das glândulas uterinas.

As aréolas regulares podem chegar a 7.000 por concepto, representando no terço médio da prenhez 10% da área de superfície corioalantóide e 4% ao final da prenhez. Já as aréolas irregulares possuem frequência maior ou menor (cerca de 1.500 por placenta), sendo significativamente diferentes das aréolas regulares (BRAMBEL, 1933; PERRY 1981). Além das aréolas, BRAMBELL (1933) descreveu diferentes estruturas na placenta fetal, os cistos, os hipomanes e as petrificações.

Estudando as glândulas uterinas durante a prenhez de suínos, SINOWATZ & FRIESS (1983) descrevem que, com 30 dias de prenhez, as glândulas uterinas são tubulares simples, com lume estreito. O epitélio é colunar simples e consiste basicamente de dois tipos celulares: células ciliadas e secretoras. A atividade secretora é baixa e somente pequenos grânulos estão presentes no citoplasma supranuclear (Fig. 1b).

No terço médio da prenhez, as ultraestruturas glandulares apresentam mudanças significativas e mostram todas as características de células secretoras: numerosas cisternas paralelas para retículo endoplasmático rugoso, um desenvolvido e extensivo complexo de Golgi e muitos grânulos secretores, com reação fosfatase ácida positiva e glicoproteínas. A luz glandular é larga e ocupada com grânulos.

No terço final poucas mudanças são observadas e a atividade continua alta. Uma das secreções glicoproteicas, a uteroferrina, está envolvida na importante tarefa de transferir ferro da mãe para o feto. Reações histoquímicas de Perls podem marcar grânulos de ferro no citoplasma das células glandulares (Fig. 1c).

Durante o primeiro mês de prenhez, as células trofoblásticas são uniformes e dispostas por toda superfície das dobras; durante o segundo mês, elas diferenciam-se em três tipos diferentes, presentes nos sulcos, no topo e nas laterais das dobras. As células trofoblásticas no topo das pregas mudam suas formas no segundo mês de prenhez como resultado do crescimento dos capilares fetais (BIELANSKA-OSUCHOWSKA, 1979).

Vascularização

O estudo de arranjo vascular na pla-

centa por um longo período foi realizado por meio de cortes histológicos, analisados ao microscópio de luz (GOLDSTEIN, 1926; TSUTSUMI, 1962; PERRY & ROWLANDS, 1962; PERRY, 1981). A complexidade tridimensional das estruturas microvasculares só puderam ser melhor elucidadas quando conjugou-se as técnicas de injeção de substâncias plastóides no leito vascular, com a observação dos moldes vasculares obtidos em microscópio eletrônico de varredura (MACDONALD, 1975).

TSUTSUMI (1962) descreve que na superfície interareolar no alanto-córon, as dobras primárias e secundárias ajustam-se às pregas da mucosa uterina. As dobras secundárias do alanto-córon formam-se como vilosidades distantes. A pequena rede capilar converge para a superfície dos vilos e apresentam-se ao longo das dobras secundárias. As tributárias arteriais e venosas distribuem-se nas áreas das raízes dos vilos e dispersam-se para sua superfície como capilares.

MACDONALD (1975), estudando a vascularização uterina em porcas prenhez por moldes vasculares analisados em microscopia eletrônica de varredura, descreve que na primeira prenhez a rede capilar consiste em baixas fileiras paralelas com pregas e depressões; depois as pregas cruzam-se e complexam-se à medida que avança a prenhez. A densidade dos capilares comprometidos na rede microvascular também aumenta. Uma comparável mudança é observada nas áreas relativamente menos vascularizadas ao redor das aberturas das glândulas uterinas. Espaço nas redes microvasculares ocasionalmente forma dobras cruzadas distintas.

Estudando moldes vasculares de placentas suínas, LEISER & DANTZER (1988) concluem que o arranjo dos vasos caracterizam fluxo sanguíneo de contra-corrente à corrente-cruzada.

As diferentes regiões placentárias, areolares e interareolares possuem microvascularização diferenciada, sendo que na região areolar, o sistema de vasos é importante para sustentar as características de transferência, secreção, metabolismo e absorção de substâncias.

DANTZER & LEISER (1993), examinando a microvascularização das aréolas regulares e irregulares na placenta suína, relatam que as aréolas regulares, tributárias para uma glândula, são circulares, com uma ampla malha e pequena rede capilar subepitelial no lado materno, as quais são similares ao estágio de pré-implantação e limitado por uma

abrupta borda, em direção à rede capilar materna interareolar.

No lado fetal, a rede capilar forma papilas, com protruções em cavidade areolar, ou convergem para formar um círculo, em direção à periferia da aréola. As aréolas irregulares, em contraste, possuem limites indistintos e caracterizados pela abertura de uma ou mais glândulas uterinas. A rede capilar materna tem densidade moderada e seguem as rugosidades, ao passo que a rede capilar é basicamente bi-dimensional com muitas protruções sinuóideas bruscas.

A arquitetura dos vasos em ambas aréolas implica no influxo de sangue para a aréola em nível arteriolar e capilar, enquanto o fluxo dos capilares areolares inclui convergência de vênulas, para uma ou duas veias areolares, e portanto conduzem o sangue venoso de uma maneira diferente daquela da região areolar. Isto sugere que este arranjo favorece o mecanismo de controle no útero, placenta e feto.

No primeiro estágio da placentação, DANTZER & LEISER (1994) descrevem que os capilares formam pequenas dobras, as quais, em muitas áreas desenvolvem-se em pequenas dobras ou *prerugae*. Estes capilares formam dilatações bulbosas, mensuradas em 30-35 mm de diâmetro. Este desenvolvimento progressivo torna-se mais elaborado no 23º dia: capilares das pequenas rugas, ou *prerugae*, formam dilatações irregulares. Neste estágio, o arranjo na rede capilar é paralelo e característico e as arteríolas podem ser acompanhadas dos topos das rugas, criando uma arquitetura vascular característica, para um eficiente sistema de troca de oxigênio, dióxido de carbono e nutrientes.

Comentários

É de extrema importância o estudo da placentação dos suínos domésticos, visto que são animais de produção e a sua capacidade de reprodução está intimamente ligada à morfologia dos seus órgãos genitais. A placenta dos suínos domésticos possui o tipo de fluxo sanguíneo de contra-corrente à corrente-cruzada e é classificada como epiteliocorial difusa, com a presença de áreas especializadas de absorção: as aréolas, as quais localizam-se nas aberturas das glândulas uterinas. Este fato é de extrema importância pois esta é uma região de transferência de nutrientes, incluindo o ferro, o qual é necessário para a hemopoiese fetal.

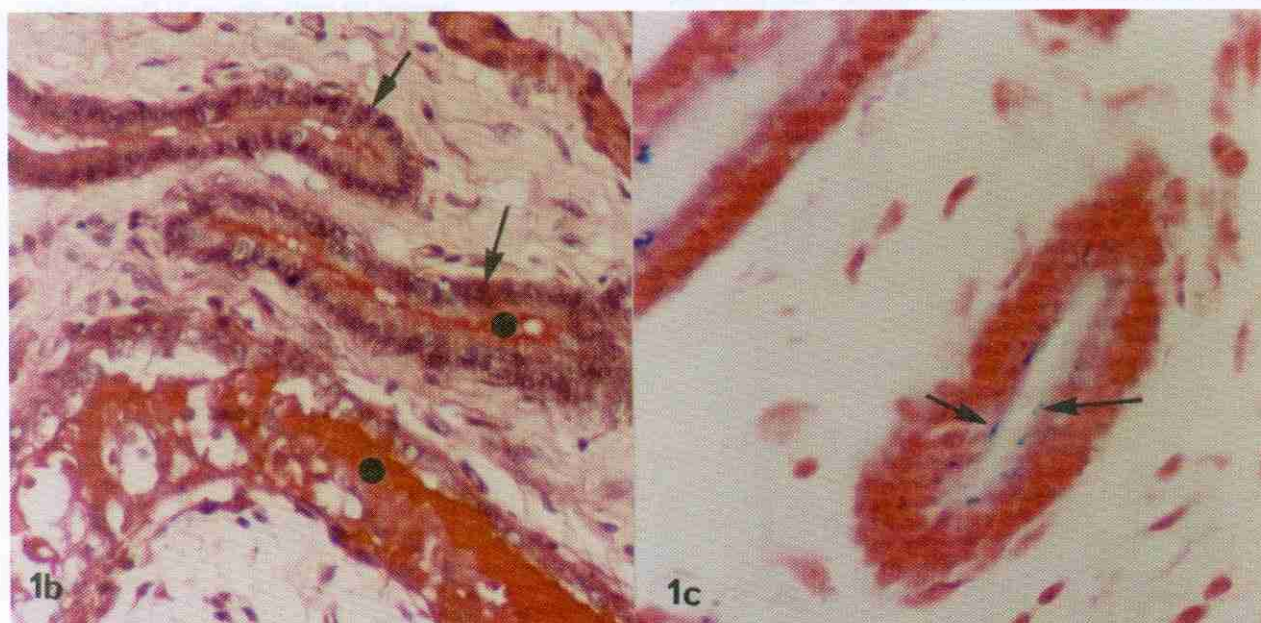


Figura 1: a) Fotomicrografia da placenta da porca ao 30º dia de prenhez mostrando as pregas uterinas (P), rodeadas pelas rugas (R), aumentando a superfície de contato materno-fetal. Notar grande quantidade de glândulas (*). Parte materna (M) e parte fetal (F). Reação de PAS, 110X; **b)** Detalhe de uma glândula uterina com epitélio cilíndrico simples (→) e produto de secreção PAS + (•), reação de PAS, 440X; **c)** Detalhe de uma glândula uterina submetida à reação de Perls para evidenciar íons de ferro corados em azul (→), reação de Perls, 880X.

Referências

- ABROMOVICH, C. The morphology and distribution of the rosettes on the foetal placenta of the pig. *Anatomical Records*, v. 33, n. 2, p. 67-72, 1926.
- AMOROSO, E.C. Placentation In: *Marshall's Physiology of Reproduction*. V. 2 London: Green and Co., p. 127-311, 1952.
- BARONE R. *Anatomie Comparée Des Mammifères Domestiques*. Splancnologie II. V. 4. Paris: Éditions Vigot, p. 550-5, 1990.
- BIELANSKA-OSUCHOWSKA, Z. Ultrastructure of the trophoblast of the pig placenta. *Acta Medica Polonesa*, v. 20, n. 4, p. 359-60, 1979.
- BJÖRKMAN, N. On the fine structure of the porcine placental barrier. *Acta Anatomica*, v. 62, p. 334-42, 1965.
- BRAMBEL, C.E. Allantochorionic differentiations of the pig studies morphologically and histochemically. *The American Journal of Anatomy*, v. 52, n. 3, p. 397-459, 1933.
- DANTZER, V. Scanning electron microscopic of exposed surfaces of the porcine placenta. *Acta Anatomica*, v. 118, p. 96-106, 1984.
- DANTZER V. Electron microscopy of the initial stages of placentation in the pig. *Anatomy and Embriology*, v. 172, p. 281-93, 1985.
- DANTZER, V.; LEISER, R. Microvasculature of regular and irregular areolae of the areola-gland subunit of the porcine placenta: structural and functional aspects. *Anatomy and Embriology*, v. 188, n. 3, p. 257-67, 1993.
- DANTZER, V.; LEISER, R. Initial vascularisation in the pig placenta: i. demonstration of nonglandular areas by histology and corrosion casts. *The Anatomical Record*, v. 238, p. 177-90, 1994.
- FRIESS, A.E.; SINOWATZ, F.; SKOLEK-WINNISCH, R.; TRÄUTNER, W. The Placenta of the Pig. II. The ultrastructure of the areolae. *Anatomy and Embriology*, v. 163, p. 43-53, 1981.
- GOLDSTEIN, S.R. A note on the vascular relations and areolae in the placenta of the pig. *Anatomical Records*, v. 34, n. 1, p. 25-35, 1926.
- LEISER, R. DANTZER, V. Structural and functional aspects of porcine placental microvasculature. *Anatomy Embriology*, v. 177, p. 409-19, 1988.
- MACDONALD, A.A. Uterine vasculature of the pregnant pig: a scanning electron microscope study. *Anatomical Record*, v. 184, p. 689-98, 1975.
- MOSSMAN, H.W., 1987 *Apud Marshall's Physiology of Reproduction*, p. 305, 1994.
- PERRY, J.P. The mammalian fetal membranes. *Journal Reproduction and Fertility*, v. 62, p. 321-35, 1981.
- PERRY, J.P.; ROWLANDS, I.W. Early pregnancy in the pig. *Journal of Reproduction and Fertility*, v. 4, p. 175-88, 1962.
- SINOWATZ, F.; FRIESS, A.E. Uterine glands of the pig during pregnancy. *Anatomy and Embriology*, v. 166, p. 121-134, 1983.
- TSUTSUMI, Y. The vascular pattern of the placenta in farm animals (horse, pig, cow, sheep and rabbit). *Journal of the Faculty of Agriculture Hokkaido*, v. 52, n.3, p. 372-482, 1962.
- WOODING, F.B.P.; FLINT, A.P.F. Placentation In: LAMMING, G.E. *Marshall's physiology of reproduction*. 4.ed. London : Chapman e Hall, 1994. Part 1, p. 305-312.

Recebido para publicação em 27/06/00.

Received for publication on 27 June 2000.

Recibido para publicación en 27/06/00.

Aceto para publicação em 23/10/00.

Accepted for publication on 23 October 2000.

Acepto para publicación en 23/10/2000.