

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**“DIAGNÓSTICOS DIFERENCIAIS DE HÉRNIAS UMBILICAIS EM
SUÍNOS NO ABATE”**

FABIANE ZANCHIN

PORTO ALEGRE

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

“DIAGNÓSTICOS DIFERENCIAIS DE HÉRNIAS UMBILICAIS EM
SUÍNOS NO ABATE”

Autor: Fabiane Zanchin

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias na área de Medicina Veterinária Preventiva.

Orientador: Prof. David. E. S. N. de Barcellos

PORTO ALEGRE

2015

CIP - Catalogação na Publicação

Zanchin, Fabiane

Diagnósticos diferenciais de hérnias umbilicais em
suínos no abate / Fabiane Zanchin. -- 2015.

54 f.

Orientador: David Emilio Santos Neves de
Barcellos.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,
Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Hérnias umbilicais em suínos. I. Santos Neves
de Barcellos, David Emilio, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Fabiane Zanchin

“DIAGNÓSTICOS DIFERENCIAIS DE HÉRNIAS UMBILICAIS EM
SUÍNOS NO ABATE”

Aprovado em 05 de março de 2015.

APROVADO POR:

Prof. Dr. David E. S. N. de Barcellos
Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dr. David Driemeier
Membro da Comissão

Prof. Dr. Eraldo L. Zanella
Membro da Comissão

Prof. Dr. Saulo P. Pavarini
Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Élide e José, incansáveis companheiros na realização dos meus sonhos. Nunca mediram esforços em todos esses anos. O que seria de mim sem o apoio de vocês.

Aos meus irmãos e minha irmã, vou ficar devendo muito a vocês pelo resto da minha vida. Ao meu cunhado e minhas cunhadas, saibam que todos tem contribuição no fim de mais esta etapa. A Tânia, que sempre olhou por mim lá de cima.

Aos meus sobrinhos, Arthur, Débora, Emily, Yago e Douglas, a turma da pesada. A alegria de vocês sempre me faz bem.

A tia Neiví e a nona Maria (infelizmente nos deixou durante essa caminhada), essa conquista também é de vocês.

As queridas Aline e Camila. Principalmente a Aline, graças a você eu tive um teto em Lajeado, sou muito grata por tudo.

Ao prof. David Barcellos, por todo conhecimento transmitido, pela oportunidade e confiança.

Aos prof. Ivo Wentz, prof. Fernando Bortolozzo e professora Mari Lourdes Bernardi pelo conhecimento e pelas cobranças constantes.

A toda equipe do Setor de Suínos. Colegas de pós-graduação, bolsistas, estagiários foi um período muito agradável.

Ao setor de Patologia da UFRGS, prof. David Driemeier, Cláudio Lassie, Paula Reis. Obrigada pela disponibilidade e auxílio com os exames histopatológicos.

A toda equipe do SIF 3975, especialmente ao Germano Musskopf, Paula Kern, Renata Martini, pela confiança, paciência, compreensão. As incríveis, Nara e Eli pela amizade. Aos agentes, Sérgio, Clair e Erni pela paciência.

À BRF, Diogo de Costa e Luciano Bradalise, obrigada pela oportunidade e confiança.

Aos membros do PPGCV- UFRGS.

Ao CNPQ, pelo auxílio financeiro e científico.

RESUMO

Diagnósticos diferenciais de hérnias umbilicais em suínos no abate

Autor: Fabiane Zanchin

Orientador: David E. S. N. de Barcellos

Existe a necessidade de um diagnóstico preciso sobre a causa dos aumentos de volume na área umbilical de suínos por ocasião do abate, para que sejam adotados critérios adequados durante a inspeção das carcaças. Foi realizada uma avaliação deste tipo e alterações foram observadas e retiradas da carcaça, para abertura e categorização. Através da descrição das características anatomopatológicas externas e internas, e classificadas as diferentes formas de aumento de volume na região umbilical. Foram diagnosticados 515 aumentos de volume entre 96.599 suínos abatidos (0,53%), destes 235 foram avaliados e categorizadas 19 condições patológicas, com diversos tipos de associações. Os diagnósticos obtidos foram: hérnias umbilicais, flaps, cistos, fibrose e abscessos. Hérnias, associadas ou não, representaram o diagnóstico mais frequente, 155 casos. A seguir foram os "flaps", cistos, fibrose e abscessos, respectivamente. No exame histopatológico do saco herniário, foi observada proliferação de tecido conjuntivo denso, adjacente à área de tecido conjuntivo frouxo, revestida por mesotélio. Ainda, áreas de necrose, mineralização e hemorragia focalmente extensa. A composição dos flaps foi basicamente tecido conjuntivo frouxo com acentuada quantidade de formações vasculares, revestido por mesotélio. Os cistos apresentaram proliferação de tecido conjuntivo frouxo com acentuada quantidade de formações vasculares e dilatações císticas com material amorfo eosinofílico no interior, revestido por mesotélio e proliferação de tecido conjuntivo denso perifericamente com área focal de infiltrado de linfócitos. Em relação ao destino das 235 carcaças, 135 (57,44%) foram liberadas para mercado interno, 91 (38,72%) submetidas ao tratamento térmico e 9 (3,82%) enviadas à graxaria. Durante a análise dos casos de aumento de volume na área umbilical pela inspeção federal, não foram adotados os critério de condenação considerando a caracterização precisa das lesões, proposta no presente trabalho. A adoção dos mesmos poderia contribuir para a redução de perdas, sem comprometer critérios que visam a garantir a segurança alimentar.

Palavras-chave: Suínos, hérnia umbilical, diagnóstico diferencial, abate.

ABSTRACT

Differential diagnoses of umbilical hernias in slaughter pigs

Author: Fabiane Zanchin

Advisor: Prof. David Emilio S. N. de Barcellos

It is important to reach a precise diagnosis of causes of increase in the volume in the umbilical area of pigs at slaughter, to enable decisions on the use of adequate criteria of carcass inspection. A study to evaluate this problem was carried out observing and removing lesions from the carcass to dissection and characterization. Through description of internal and external anatomopathologic characteristics, different forms of increase in the volume in the umbilical area were classified. Between 96,599 carcasses, 515 increases in the volume were diagnosed (0,53%), among them 235 were assessed and categorized and 19 pathological conditions with different associations were found. The main diagnosis were: umbilical hernias, flaps, cysts, fibrosis and abscesses. Hernias, in isolation or in association, were the most frequent diagnosis, 155. The following were the "flaps", cysts, abscesses and fibrosis, respectively. Using histopathological examination of the hernial sac, it was found proliferation of dense conjunctive tissue, adjacent to an area of loose conjunctive tissue, covered by mesothelium. Additionally, areas of necrosis, mineralization and focally extensive hemorrhage. The composition of flaps was basically loose conjunctive tissue with decreased amount of vascular formations, covered by mesothelium. Cysts showed proliferation of loose connective tissue with accentuated amount of vascular formations and with amorphous eosinophilic material inside, covered by mesothelium and proliferation of dense connective tissue with focal areas of inflammatory infiltrate composed by lymphocytes in the periphery. With respect to the destiny of the 235 carcasses, 135 (57,44%) were released for consumption in the internal market, 91 (38,72%) submitted to heat treatment and 9 (3,82%) sent to meat-and-bone-meal production. During the analysis of cases of increase in the volume in the umbilical area by the Federal Inspection, criteria proposed in the present work were not fully adopted. Its use could contribute to reduce unnecessary losses, without compromising a criterion which would maintain guarantees of food safety.

Key Words: *Swine, umbilical hernia, differential diagnosis, slaughter.*

LISTA DE TABELAS

Tabelas inseridas no artigo científico	Página
Figura 1 – Alterações presentes na análise de aumentos de volume na região umbilical em suínos de abate, através da observação macroscópica.	26
Figura 2 – Frequência de aumentos de volume na região umbilical em relação às causas e associações em machos e fêmeas suínas de abate.	27

LISTA DE FIGURAS

Figuras inseridas na revisão bibliográfica	Página
Figura 1 - Visão externa do aumento de volume umbilical na chegada dos suínos para o abate.	21
Figura 2 - Ruptura do saco herniário após a escaldagem e depilação.	22
 Figuras inseridas do artigo científico	
Figura 3 - Destino das carcaças afetadas quando observada cada condição patológica sem associações.	26
Figura 4 - Aumento de volume umbilical do tamanho de uma bola de tênis.	29
Figura 5 - Aumento de volume umbilical do tamanho de uma bola de futebol.	29
Figura 6 - Aumento de volume umbilical do tamanho de uma bola de basquete.	30
Figura 7 - A: Aumento de volume de tamanho grande; B: Anel umbilical, ausência de aderência do intestino no saco herniário e carcaça sem comprometimento.	30
Figura 8 - A: Aumento de volume de tamanho pequeno; B: Estrutura interna grande de aspecto cístico, podendo comprometer a integridade da carcaça.	31
Figura 9 - Hérnia umbilical: anel herniário permitindo a passagem de alças intestinais e omento.	31
Figura 10 - Hérnia umbilical: intestino delgado friável e hemorrágico, decorrente do encarceramento no saco herniário.	32
Figura 11 - Saco herniário: proliferação de tecido conjuntivo denso adjacente a área de tecido conjuntivo frouxo, além de hemorragia difusa moderada principalmente em região periférica de tecido conjuntivo frouxo. HE, obj. 10x.	33

Figura 12 - Intestino delgado: necrose de coagulação na mucosa associada a hemorragia e trombose na submucosa HE. obj. 10x.	34
Figura 13 - Flap: projeções papilares de tecido de dentro do saco herniário.	34
Figura 14 - Flap: projeções papilares no interior do saco herniário associada com estuturas císticas com conteúdo líquido, translúcido e claro.	35
Figura 15 - Flap: proliferação de tecido conjuntivo frouxo, com acentuada dilatação de vasos linfáticos e área central de aspecto cístico. HE, obj. 10x.	35
Figura 16 - Cisto: múltiplos cistos fechados.	36
Figura 17 - Cisto: cisto aberto com múltiplas formações de aspecto cavitário, contendo líquido, variando entre claro e escuro.	37
Figura 18 - Cisto: proliferação de tecido conjuntivo, com área focal de necrose, hemorragia e mineralização. HE, obj. 10x.	38
Figura 19 - Abscesso: ao corte presença de conteúdo purulento.	38
Figura 20 - Fibrose: ao corte é possível observar região central mais consistente	39

LISTA DE ABREVIATURAS

HOAX 10: Homeobox A10

MMP2: Matrix metallo proteinases 2

COL2A1: Colágeno tipo 2 α 1

IGF-II: Growth-promoting factor

CDK: Cyclin dependent kinases

ZFPM2: Zinc finger protein multype 2

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Definição de hérnia.....	14
2.2 Embriologia, histologia e anatomia do cordão umbilical e umbigo.....	13
2.3 Etiopatogenia	16
2.5 Diagnóstico diferencial.....	19
2.6 Tratamento.....	19
2.7 Perdas geradas por hérnias.....	21
2.7.1 Granja	21
2.7.2 Frigorífico	22
3 ARTIGO	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Hérnias são defeitos de desenvolvimento comuns em suínos. Existem diferentes tipos de hérnias, classificados de acordo com a localização. As mais comuns são: hérnia umbilical, hérnia escrotal e hérnia inguinal. A prevalência estimada em suínos geralmente difere entre plantéis e pode variar de 0,4 % a 1,5 % (KEENLISIDE, 2006). Para hérnias umbilicais a prevalência oscila entre 0,4% a 1,2%, com variações entre raça e gênero (SEARCY-BERNAL et al., 1994). Pode haver períodos de maior ocorrência de hérnias, caso a interferência dos fatores de risco seja mais acentuada. A idade média em que as hérnias são observadas varia de 4 a 29 semanas de idade. Geralmente, surgem entre as semanas 9 e 14 (SEARCY-BERNAL et al., 1994).

O tamanho das hérnias é variável e depende do grau da falha umbilical e do volume de vísceras contidas no saco herniário (MONSANG et al., 2014). Inicialmente, o aumento presente é discreto e, com a idade, pode evoluir ou até mesmo ocorrer regressão espontânea. Os tecidos que migram para o saco herniário, frequentemente, são omento e gordura. Quando o anel umbilical permitir a passagem, é possível encontrar nas hérnias porções do intestino (SUTRADHAR, 2009). O contato direto das vísceras com a pele predispõe à formação de aderências e pode afetar a digestão/absorção. Podem ocorrer quadros de peritonite e ruptura do saco herniário (BATES & STRAW, 2008). As hérnias umbilicais geram perdas significativas à suinocultura mundial, destacando-se: mortes, menor ganho de peso, pior conversão alimentar, possibilidade de peritonite e contaminação da carcaça no abate (ruptura de intestino).

A diversidade de afecções capazes de acometer a região umbilical pode gerar diagnósticos equivocados. Na chegada dos suínos ao frigorífico, todos os aumentos de volume no umbigo são denominados "hérnia umbilical". No entanto, podem ser, entre outros, cistos, abscessos, fibrose subcutânea, diverticulite prepucial e úraco persistente (ANDERSEN et al., 2014). Entre as causas conhecidas existem componentes genéticos e infecciosos, por isso um diagnóstico diferencial adequado pode auxiliar o traçado de planos de ação para correção dos problemas e buscar diminuição de perdas.

O objetivo do presente trabalho foi definir macroscopicamente as diferentes condições patológicas que acometem a região umbilical/umbigo e que devem ser consideradas no diagnóstico diferencial de hérnias umbilicais em suínos destinados ao

abate. E, através do exame histopatológico, definir a composição tecidual presente nos diferentes casos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definição de hérnia

Hérnias são protrusões anormais de órgãos ou tecidos através de uma abertura no corpo, geralmente, circular (CARMAN, 1952). Nas hérnias umbilicais, ocorre a migração de parte das vísceras abdominais, normalmente o intestino, através do anel umbilical. Este permanece aberto durante o período fetal e, após o nascimento, normalmente ocorre o fechamento (CILLEY, 2012). Caso o anel umbilical permaneça aberto, a pele é incapaz de suportar a pressão das vísceras abdominais e, conseqüentemente, podem surgir as hérnias (CARMAN, 1952).

As hérnias umbilicais podem ser classificadas em congênitas ou adquiridas (CARMAN, 1952; SUTRADHAR, 2009). As congênitas são observadas desde o nascimento e as adquiridas desencadeadas após o parto por vários fatores de risco, entre os quais: traumas, lesões, e infecções no umbigo e musculatura adjacente (AL-SOBAYIL & AHMED, 2007). Além disso, há uma subdivisão em hérnia umbilical direta e indireta. Na direta, o intestino está em contato direto com a pele, predispondo a ocorrência de aderências. As hérnias umbilicais geralmente são diretas (BATES & STRAW, 2008). Já na hérnia indireta, as alças intestinais são recobertas pelo peritônio ou túnica vaginal e as aderências são incomuns (GRINDFLEK et al., 2006).

2.2 Embriologia, histologia e anatomia do cordão umbilical e umbigo

A comunicação entre o feto e a mãe durante a vida intrauterina se dá exclusivamente através do cordão umbilical. Devido à ausência de funcionamento pulmonar no feto, o oxigênio deve provir da mãe através da placenta ao cordão umbilical (SOUZA et al., 2012). Existe a necessidade constante de oxigenação do sangue e de nutrientes para que ocorra o desenvolvimento fetal (SOUZA et al., 2012).

O cordão umbilical é derivado do zigoto, desenvolve-se a partir do saco vitelino e alantóide (CILLEY, 2012). Em humanos, a composição clássica do umbigo ocorre da combinação entre o dobramento lateral e a flexão ventral do disco germinal trilaminar do embrião. O desenvolvimento dessas estruturas inicia aproximadamente na quarta semana de gestação (CILLEY, 2012). Nesse estágio de desenvolvimento, ainda não há

formação de vasos sanguíneos, músculos e nervos (SKANDALAKIS et al., 1997). Posteriormente, ocorre o desenvolvimento dos músculos retos abdominais direito e esquerdo. Com a aproximação de ambos existe o fechamento cranial e caudal da cavidade abdominal, exceto o anel umbilical, que permanece aberto (SKANDALAKIS et al., 1997).

Histologicamente, o cordão umbilical é composto por epitélio simples cuboidal a escamoso estratificado contínuo, proveniente do âmnion (FERGUSON & DODSON, 2009; CILLEY, 2012). A composição do cordão umbilical é em parte por tecido elástico, também chamado tecido conjuntivo mucoso. A proteção das estruturas que compõem o cordão umbilical se dá pela geleia de Wharton (NARO et al., 2001; FERGUSON & DODSON, 2009). Os miofibroblastos presentes na geleia de Wharton tem características estruturais de fibroblastos e células musculares lisas e formam o colágeno e outras proteínas que podem participar ativamente da regulação do fluxo sanguíneo do cordão umbilical (FERGUSON & DODSON, 2009; CILLEY, 2012).

Nos suínos a formação do cordão umbilical normal se dá pela junção da veia umbilical, das duas artérias umbilicais, do úraco e de vestígios do saco vitelino (SOUZA et al., 2012). Em ovinos (ALMEIDA et al., 2000), felinos (AMBROSIO, et al., 2000) e bovinos (RIBEIRO et al., 1997) há duas veias e duas artérias umbilicais. Equinos apresentam duas artérias e uma veia umbilical (CARVALHO et al., 2001; BAIRD, 2008). Pela veia umbilical circula sangue rico em oxigênio e as artérias carregam sangue pobre em oxigênio, proveniente do feto (KONIG & LIEBBICH, 2004). As artérias apresentam parede espessa e localizam-se lateralmente à bexiga do feto e, após o nascimento, tornam-se ligamentos laterais da bexiga. Quando ocorre infecção de uma ou ambas as artérias a lesão é chamada onfaloarterite (BAIRD, 2008). A veia umbilical percorre o cordão umbilical até o fígado. Após o parto, pela ausência de função, torna-se o ligamento redondo do fígado (BAIRD, 2008).

A disposição vascular é em formato helicoidal e as artérias umbilicais contornam o úraco (FERGUSON & DODSON, 2009). Em equinos, cães e gatos, o cordão umbilical é dividido em amniótico e alantoico devido ao tipo de placenta das espécies. Em leitões, cordeiros e bezerros, o âmnion surge sobre a superfície do cordão umbilical. Nestes, o cordão é curto e rompe-se no nascimento (McGEADY et al., 2013).

O úraco é responsável por ligar a bexiga em desenvolvimento ao umbigo e saco alantóide. Através dessa estrutura, parte da urina do feto é transportada até a placenta e é eliminada junto com a urina materna. Com o desenvolvimento fetal, o úraco regride e,

ao nascimento, perde totalmente a função, pois a urina é excretada através da uretra (BEGG, 1930). Em alguns casos podem ocorrer anormalidades no úraco, como o não fechamento e, conseqüentemente, predispor a infecções (KUBOTA et al., 2003).

2.3 Etiopatogenia

As causas das hérnias umbilicais ainda não estão totalmente esclarecidas. Sugere-se que sejam necessários fatores de risco para que venham a ocorrer, como: falhas na musculatura da região umbilical (BENDAVID, 2004), infecções umbilicais (JEAN & ANDERSON, 2009), limpeza e higiene inadequada do ambiente (BATES & STRAW, 2008), sucção frequente do umbigo (PENNY, 1983) e influência de componentes genéticos (ZHAO, 2009).

O enfraquecimento da musculatura ao redor do umbigo não permite o fechamento completo da abertura umbilical e, conseqüentemente, pode ocorrer a protrusão de alças intestinais (BATES & STRAW, 2008). Em humanos, uma das estruturas, frequentemente, afetadas é a fáschia transversal que faz parte da fáschia endoabdominal. Os danos à integridade dos tecidos locais (músculos, fáschias) ocorrem devido a degenerações, principalmente, em indivíduos susceptíveis (BENDAVID, 2004). Na presença de hérnias, na musculatura local, as fibras de colágeno tem diâmetro variável e frequência irregular. Essa característica demonstra o envolvimento de fatores sistêmicos nas hérnias. A alteração do padrão de colágeno na fáschia transversal ocorre pelo aumento da vascularização e celularidade (BENDAVID, 2004). Ainda, é importante a manutenção da proporção de colágenos tipo I e tipo III. Quando ocorre a redução de proporção, há alteração do arranjo geométrico e do diâmetro das fibras de colágeno e diminuição da quantidade de ligações cruzadas, conseqüentemente, reduzindo a estabilidade do tecido conjuntivo (JUNGE et al., 2004).

O colágeno tipo I forma uma rede de fibras espessas organizadas em feixes e se caracteriza pela resistência à tração. O colágeno tipo III forma fibras isoladas e finas, é o colágeno imaturo, encontrado, predominantemente, em cicatrizações primárias (JUNGE et al., 2004). A junção entre ambos resulta em feixes de tamanho intermediário (FRIEDMAN et al., 1993). Falhas no metabolismo do colágeno podem causar alterações na fibrilogênese e, como resultado, ocorre a formação de tecidos incapazes de suportar a pressão exercida. O aumento de colágeno tipo III pode levar a alterações da matriz de colágeno na parede abdominal e predispor ao desenvolvimento de hérnias.

Pacientes humanos com hérnias inguinais apresentam maior quantidade de fibras de colágeno tipo III na parede abdominal (FRIEDMAN et al., 1993; JUNGE, 2004).

Outros fatores envolvidos na formação da musculatura da cavidade abdominal são o IGF-II e CDK. Em estudos com ratos, foi determinado que ambos apresentaram atividade fundamental na formação embrionária da musculatura da cavidade abdominal ventral (EGGENSCHWILER et al., 1997; ZHANG et al., 1997).

O manejo correto do cordão umbilical dos leitões no momento do parto e logo após o nascimento é muito importante. Ao nascer, na tentativa de alcançar o aparelho mamário da fêmea, o leitão exerce tração no cordão umbilical e pode lesionar a musculatura da região umbilical e, conseqüentemente, predispor a hérnias (STRAW, 2008). Por isso é importante adequada assistência ao parto, onde um funcionário deve romper com cuidado o cordão da placenta, evitando tração excessiva. Também é importante que haja cuidado no momento da ligadura, corte e antisepsia do umbigo, para evitar infecções (JEAN & ANDERSON, 2009). O corte ou rompimento do cordão umbilical muito próximo à inserção com a cavidade abdominal pode predispor ao surgimento de hérnias (SOUZA et al., 2012; SUTRADHAR, 2009).

Outros fatores importantes para a ocorrência de hérnias são limpeza, desinfecção e tempo de vazio sanitário das instalações. Mesmo sendo rápida a queda do cordão umbilical (em média 16 horas após o nascimento), podem ocorrer infecções ascendentes ocasionadas por bactérias e fungos. Os principais agentes são: *Actinomyces* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Fusobacterium necrophorum*, *Pasteurella* spp., *Salmonella* spp. e *Proteus* spp. (SOUZA et al., 2012). Infecções no umbigo podem causar enfraquecimento da musculatura abdominal adjacente e predispor a hérnias adquiridas (SUTRADHAR, 2009). Por definição, infecção umbilical é a inflamação das estruturas umbilicais que pode envolver artérias e veias umbilicais, úraco ou tecidos imediatamente circunjacentes ao umbigo (SOUZA et al., 2012).

Um comportamento anormal observado eventualmente em leitões é a sucção do umbigo. Pode provocar danos na musculatura adjacente à região umbilical e, conseqüentemente, surgimento de hérnias (PENNY, 1983). A sucção está associada a vários fatores de risco, entre os quais: desmame precoce (WEARY, et al., 1999; BENCH & GONYOU, 2007; WIDOWSKI, et al., 2008), mistura de animais, superlotação, deficiências de ambiente (frio, umidade, higiene precária), dieta inadequada (erros na granulometria da ração e na composição ou palatabilidade), acesso

restrito a água e comportamentos anormais de sucção sem causa definida (SOUZA et al., 2012).

Outra alteração na área umbilical é o úraco persistente, que é raro e decorrente de má formação congênita. Já foi encontrado em humanos (KUBOTA, et al., 2003) e em diferentes espécies animais, como gatos (ALEIXO et al., 2007), mini suínos (WEAVER, 1966), ratos (BORRÁS, 1983), bezerros (STEINER & LEJEUNE, 2009) e potros (PEYTON, 1981). Quando presente pode predispor a uma série de distúrbios como abscessos, fístulas e descargas purulentas pelo umbigo (BORRÁS, 1983; KUBOTA, 2003). Há também relatos de associação do úraco persistente com hérnias umbilicais (BORRÁS, 1983).

Os fatores genéticos envolvidos com hérnias umbilicais ainda são poucos conhecidos (DING et al., 2009). Atualmente, vários grupos de pesquisadores tem procurado esclarecer os genes envolvidos no desenvolvimento da condição (RUTTEN-RAMOS & DEEN, 2006). A evolução e ampla difusão das técnicas de biologia molecular tem auxiliado a identificar genes capazes de interferir no desempenho de rebanhos suínos (ZHAO, 2009). Atualmente, a tecnologia permite a seleção assistida por marcadores moleculares (DING et al., 2009). É possível observar a influência das raças na ocorrência de hérnias umbilicais. Leitões filhos de machos das raças American Spotted e Duroc tem maior chance de desenvolverem hérnia umbilical quando comparado às progênie de machos Yorkshire (SEARCY-BERNAL et al., 1994). Além disso, machos, individualmente, podem exercer influência na transmissão genética das hérnias umbilicais. Searcy-Bernal et al. (1994) acompanharam desde o nascimento até a creche 378 leitões da raça Duroc. Foram observados no total 10 suínos com hérnia umbilical e todos eram filhos do mesmo macho. Enquanto isso, Rutten-Ramos & Deen (2006) observaram que progênie de linhagens maternas puras apresentam duas vezes mais chances de desenvolverem hérnias umbilicais em comparação às progênie de linhagens maternas com cruzamentos.

Outro estudo realizado por Ding e colaboradores (2009), foram avaliados leitões provenientes do cruzamento entre as raças Duroc White e Erhualian Chinesa, a fim de identificar o loco susceptível para a ocorrência de hérnias umbilicais, escrotais e inguinais. Foram utilizados dois métodos estatísticos na análise, nas hérnias umbilicais um dos testes identificou 11 regiões cromossômicas em 8 cromossomos enquanto o outro teste identificou 10 regiões cromossômicas em 8 cromossomos. Os resultados refletem a complexidade da base genética e a diversidade poligênica das diferentes

condições patológicas. Além disso, demonstraram a importância da interação entre fatores ambientais e a susceptibilidade de alelos presentes em múltiplos genes (DING et al., 2009). Nas hérnias inguinais, os genes envolvidos podem ser responsáveis por uma série de aspectos, entre eles: controle da descida testicular, fechamento do processo vaginal e fechamento do canal inguinal (GRINDFLEK et al., 2006). Zhao (2009) identificou 2 genes envolvidos no metabolismo do colágeno (*HOAX 10*, *MMP2*). Detectou também um gene responsável pela síntese de zinco (*ZFPM2*), considerado candidato ao desenvolvimento de hérnias diafragmáticas e que teve significativa frequência nas hérnias escrotais. Além disso, foi identificado outro gene, colágeno tipo II $\alpha 1$ (*COL2A1*), envolvido no desenvolvimento de hérnia escrotal em suínos. Estes genes estão potencialmente envolvidos com o desenvolvimento de criptorquidismo e hérnia escrotal em suínos (ZHAO, 2009). Em bovinos, foram realizadas pesquisas semelhantes para identificar os genes responsáveis pelas hérnias umbilicais congênicas (RON et al., 2004).

2.5 Diagnóstico diferencial

É importante o diagnóstico correto das hérnias para poder estabelecer planos de ação com a finalidade de reduzir perdas tanto na granja quanto no frigorífico. Há diferentes condições patológicas que rotineiramente podem ser confundidas com hérnias umbilicais, entre as quais: cisto, fibrose subcutânea, abscesso, diverticulite prepucial e úraco persistente (ANDERSEN et al., 2014). Esta diversidade de condições patológicas reforça a importância do diagnóstico diferencial para monitorar a origem do problema, seja ele congênito ou adquirido.

O diagnóstico de hérnias em animais vivos é difícil se for usada somente a anamnese. Para o exame clínico, recomenda-se a palpação e, pela visualização da área com aumento de volume, observar o tamanho, formato, coloração, presença ou não de focos supurativos, consistência, sensibilidade à palpação e presença ou não de anel herniário (SOUZA et al., 2012). A ultrassonografia seria uma ferramenta de diagnóstico útil para avaliar a extensão do problema e verificar se há comprometimento de órgãos como intestino, fígado e bexiga (BAIRD, 2008). Seria possível então observar estruturas não identificadas na palpação, além de definir se é possível a redução ou não da hérnia (STEINER & LEJEUNE, 2009). Pelo custo e dificuldade do uso à campo, a técnica tem sido restrita a trabalhos experimentais.

A biópsia e citopatologia, da hérnia ou da estrutura que está causando o aumento de volume na área umbilical podem ser utilizadas antes dos animais serem submetidos ao procedimento cirúrgico de correção das hérnias. Os métodos de diagnóstico auxiliares à anamnese são importantes para diferenciar hérnias de abscessos, por exemplo. É importante o diagnóstico diferencial para que o procedimento cirúrgico tenha maiores chances de sucesso (MONSANG, 2014).

2.6 Tratamento

As hérnias umbilicais pequenas podem apresentar resolução espontânea, quando o anel umbilical for aproximadamente igual ou menor do que 2 cm (RILLEY, 1997). Hérnias grandes e com alça intestinal encarcerada requerem intervenção (AL-SOBAYIL & AHMED, 2007).

O principal método de tratamento para as hérnias é a redução cirúrgica (SUTRADHAR, 2009). Atualmente, o tratamento para hérnias umbilicais não é comumente realizado na suinocultura tecnificada. O tratamento cirúrgico, pelo custo, se torna inviável dentro do sistema produtivo. Além disso, não há garantia da completa resolução do problema, podendo ocorrer recidiva (SUTRADHAR, 2009). O tratamento cirúrgico pode ser usado nos casos em que os suínos forem criados como animais de estimação (MONSANG, 2014). Nesses casos, a correção cirúrgica das hérnias tem sido a técnica mais usada e apresenta boas chances de sucesso (SUTRADHAR, 2009; MONSANG, 2014).

Uma alternativa que vem sendo testada com sucesso é a aplicação de anéis elásticos ao redor do saco herniário. O baixo custo da técnica tem despertado interesse na sua utilização (POLLICINO, 2007). Os animais são submetidos à sedação para a aplicação dos anéis elásticos. O comportamento após o procedimento não demonstra que estejam sentindo dor, desconforto ou sinais sistêmicos (inapetência, letargia, decúbito prolongado, autofagia). Em média, no 5º dia após a colocação dos anéis, o saco herniário começa a apresentar isquemia e necrose (POLLICINO, 2007). Existem outros métodos alternativos para correção de hérnias, aplicados principalmente em ruminantes, entre eles: ligadura do saco herniário, sutura do saco herniário, utilização de grampos e excisão radical do saco herniário (SUTRADHAR, 2009).

Alguns autores recomendam que animais afetados venham a ser abatidos precocemente (com idade entre 50 e 60 dias e 15 a 25 kg, em média). Isso seria capaz de reduzir as perdas por mortes devido ao encarceramento das alças intestinais e aderências

no saco herniário. Outra alternativa para o controle seria o abate humanitário dos herniados destinando ao consumo próprio dos produtores e funcionários das granjas (SEARCY-BERNAL et al., 1994). Em suínos mais pesados ou naqueles com hérnias muito grandes, o saco herniário pode ser lesado pelo contato e/ou fricção com o piso das baias, que muitas vezes é abrasivo e pode gerar lesões crônicas e, conseqüentemente, ruptura da hérnia.

2.7 Perdas geradas por hérnias

2.7.1 Granja

As perdas geradas por hérnias variam desde a desvalorização do suíno no abate até problemas como comprometimento do bem-estar e mortalidade. O prejuízo econômico gerado pela presença de hérnias é relevante na suinocultura mundial (DING et al., 2009). Nas hérnias umbilicais, devido à compressão mecânica, o próprio organismo desencadeia uma resposta inflamatória local. Há engrossamento da mucosa da alça intestinal encarcerada, podendo ocorrer obstrução do fluxo intestinal normal. Além disso, o aumento de permeabilidade e/ou falta de integridade da mucosa intestinal podem prejudicar a absorção de nutrientes e facilitar a passagem de bactérias e/ou toxinas para a corrente sanguínea (BATES & STRAW, 2008; DING et al., 2009).

É comum ocorrer encarceramento das alças intestinais e do omento dentro do saco herniário, desencadeando peritonite (BATES & STRAW, 2008). Na maioria dos animais que morrem com hérnias não reduzidas, na necropsia, é observada aderência e diferentes quantidades de fibrina na cavidade abdominal. Straw et al. (2008) observaram a correlação entre mortalidade e o tamanho do saco herniário. Para avaliação do tamanho das hérnias, foi sugerida uma escala de escores entre pequeno (bola de golfe), médio (bola de baseball) e grande (melão). As taxas de mortalidade foram 4,0%, 3,1% e 8,3%, respectivamente (STRAW et al., 2008). Leitões com hérnias apresentam menor ganho de peso antes do desmame quando comparados aos não afetados (SEARCY-BERNAL et al., 1994). Apesar dos suínos com hérnias apresentarem menor taxa de crescimento, o ganho de peso médio diário pode não diferir de acordo com o tamanho do saco herniário quando usada a classificação acima (STRAW et al., 2008).

2.7.2 Frigorífico

Na chegada ao frigorífico é difícil realizar o diagnóstico diferencial das hérnias umbilicais (Figura 1), apesar dos suínos com aumento de volume umbilical serem separados dos demais no exame *ante mortem*. Somente na linha de abate é definido o destino das carcaças. Na abertura, é avaliada a estrutura (responsável pelo aumento de volume) e o aspecto do intestino. Além da integridade das alças intestinais, peritonite, tamanho da cadeia de linfonodos mesentéricos, presença de abscessos, ruptura do intestino, contaminação fecal, entre outros. De acordo com os achados há ou não o desvio das vísceras e carcaça para o DIF e realizada a avaliação final, que determina o grau de aproveitamento das carcaças (liberação, condenação parcial ou total) (BRASIL, 2008).



Figura 1 - Visão externa do aumento de volume umbilical na chegada dos suínos para o abate.

Carcaças com lesões sugestivas de acometimento sistêmico tem menor valorização quando comparadas àquelas sem comprometimento (BATES & STRAW, 2008). Nas hérnias diretas, onde as vísceras estão em contato com a pele, é comum a ocorrência de aderência e, conseqüentemente, peritonite. De acordo com a legislação, carcaças com lesões indicativas de processos infecciosos sistêmicos devem ser destinadas produção de farinha de carne (BRASIL, 2008).

A abertura da carcaça de suínos com hérnia representa alto risco para a ruptura do intestino. Se isso ocorrer, na presença de contaminação fecal, o critério adotado varia de acordo com a extensão da área atingida. Em casos de perfuração do intestino com

extensa área de contaminação, o destino da carcaça é a graxaria. No entanto, se houver contaminação de região localizada e for possível a retirada da área contaminada, o critério é mais brando, a carcaça pode ser liberada para consumo "in natura" ou submetida a processamento térmico (BRASIL, 2008). Além disso, quando o saco herniário apresentar ulcerações previamente pode ocorrer a ruptura do mesmo e do intestino durante a escaldagem e depilação (Figura 2). A desvalorização da carcaça gerada pela presença de qualquer lesão, seja local ou generalizada, é muito significativa para as indústrias de carne. Os índices de condenações variam bastante entre indústrias, pode ser sugerida para problemas com hérnias uma média de 0,70% de carcaças destinadas ao processamento térmico e 0,25% para graxaria (MUSSKOPF, 2014).

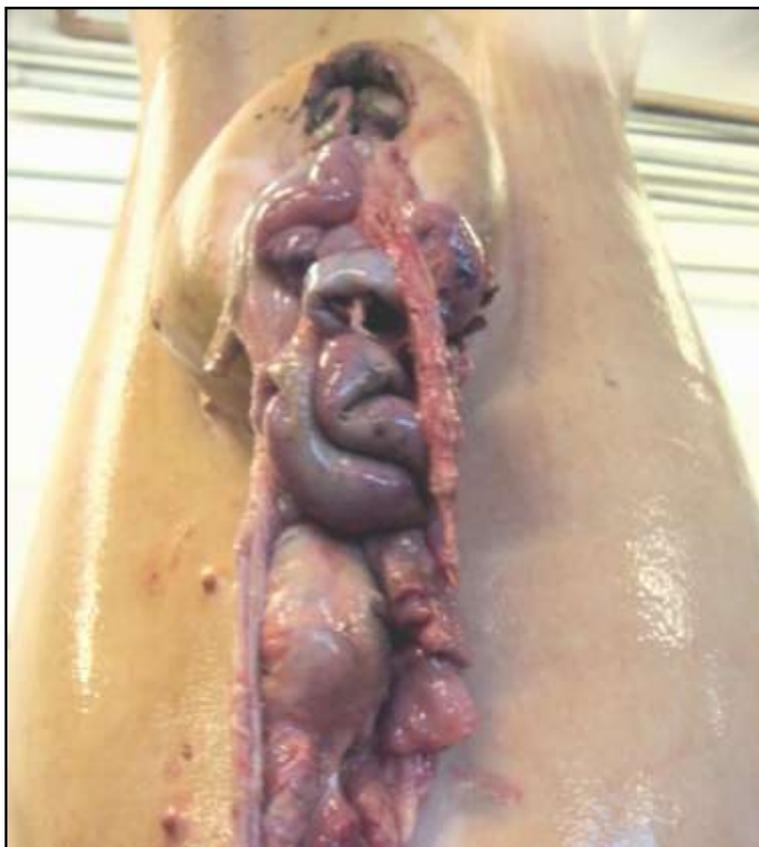


Figura 2 - Ruptura do saco herniário após a escaldagem e depilação.

3 ARTIGO

“DIAGNÓSTICOS DIFERENCIAIS DE HÉRNIAIS UMBILICAIS EM SUÍNOS NO ABATE”

Abstract

It is important to reach a precise diagnosis increase in the volume umbilical area of pigs at slaughter, to enable decisions on the use of adequate criteria of carcass inspection. A study to evaluate this problem was carried out observing and removing lesions from the carcass for dissection and characterization. Through description of internal and external anatomopathologic characteristics, different forms of increase in the volume in the umbilical area were classified. Between 96,599 carcasses, 515 increases in the volume were diagnosed (0,53%), among them 235 were assessed and categorized and 19 pathological conditions with different associations were found. The main diagnosis were: umbilical hernias, flaps, cysts, fibrosis and abscesses. Hernias, in isolation or in association, were the most frequent diagnosis, 155. The following were the "flaps", cysts, fibrosis and abscesses, respectively. Using histopathological examination of the hernial sac, it was found proliferation of dense conjunctive tissue, adjacent to an area of loose conjunctive tissue, covered by mesothelium. Additionally, areas of necrosis, mineralization and focally extensive hemorrhage. The composition of flaps was basically loose conjunctive tissue with decreased amount of vascular formations, covered by mesothelium. Cysts showed proliferation of loose connective tissue with accentuated amount of vascular formations and with amorphous eosinophilic material inside, covered by mesothelium and proliferation of dense connective tissue with focal areas of inflammatory infiltrate composed by lymphocytes in the periphery. With respect to the destiny of the 235 carcasses, 135 (57,44%) were released for consumption in the internal market, 91 (38,72%) submitted to heat treatment and 9 (3,82%) sent to meat-and-bone-meal production. During the analysis of cases of increase in the volume in the umbilical area by the Federal Inspection, criteria proposed in the present work were not fully adopted. Its use could contribute to reduce unnecessary losses, without compromising a criterion which would maintain guarantees of food safety.

Key words: Swine, umbilical hernias, differential diagnosis, slaughter.

INTRODUÇÃO

Hérnias são defeitos comuns de desenvolvimento em suínos. De acordo com a localização, podem ser classificadas em diferentes tipos e os mais comuns são umbilical, escrotal e inguinal. A prevalência estimada de hérnias em suínos difere entre plantéis, podendo variar de 0,4% a 1,5% (KEENLISIDE, 2006). Especificamente em relação a hérnias umbilicais, oscilou entre 0,4% a 1,2% e mostrou variações entre raça e gênero (SEARCY-BERNAL et al., 1994). Segundo os mesmos autores, pode haver períodos de maior ocorrência de hérnias, caso a interferência dos fatores de risco seja mais acentuada. A idade média em que as hérnias foram observadas variou entre 4 e 29 semanas de idade.

As hérnias umbilicais determinam perdas significativas à suinocultura mundial, por fatores como aumento de mortalidade, menor ganho de peso, piora na conversão alimentar e contaminação da carcaça no abate. Existem várias afecções que cursam com aumento de volume na região umbilical, o que dificulta o diagnóstico e pode levar a conclusões equivocadas. Na chegada ao frigorífico, todos os aumentos de volume no umbigo são denominados "hérnia umbilical". No entanto, além deste quadro, existem alterações indistinguíveis como cistos, abscessos, fibrose subcutânea, diverticulite prepucial e úraco persistente entre outras causas para o aumento de volume (ANDERSEN et al., 2014). Entre as possíveis causas sobressaem componentes genéticos e infecciosos, por isso um diagnóstico diferencial adequado pode auxiliar o traçado de planos de ação para correção dos problemas e buscar diminuição de perdas.

No presente trabalho foram definidas macroscopicamente as diferentes condições patológicas que acometem a região umbilical/umbigo e que devem ser consideradas para o diagnóstico diferencial das hérnias umbilicais em suínos destinados ao abate. E, através do exame histopatológico, descrever a composição tecidual presente nas diferentes categorias de lesões diagnosticadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados e materiais foi realizada entre agosto a outubro de 2014, em frigorífico localizado na região do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. Os suínos que chegavam para o abate eram submetidos ao exame *ante mortem* e aqueles com hérnias umbilicais eram separados e encaminhados para a uma baia específica ("baia vermelha"). Nesse local, eram segregados animais com qualquer lesão ou alteração no estado físico (hérnia umbilical, caudofagia, artrite, abscessos, otomatoma, magros, prolapso de reto, entre outras).

No período de estudo, foram abatidos 96.599 suínos (total de animais dos turnos de abate acompanhados). Destes, 1189 (1,23%) foram enviados para a baia vermelha, sendo que 515 (43%) apresentavam aumento de volume na área umbilical. Entre estes, 235 (45,98%) foram analisados. Dos afetados, antes da abertura da carcaça, foram anotadas as características externas das lesões e sexo dos animais. Posteriormente, as carcaças com necessidade de inspeção adicional foram encaminhadas ao Departamento de Inspeção Final (DIF). A seguir a estrutura responsável pelo aumento de volume foi retirada para avaliação macroscópica e coleta de amostras para histopatologia. De acordo com a categorização da lesão ou estrutura encontrada, foram selecionados aleatoriamente 20 fragmentos de hérnias, 10 de flaps e 10 de cistos para a coleta de tecidos em formol 10%. Nas hérnias, foi selecionada uma porção do saco herniário, nos cistos uma região representativa da estrutura e, nos flaps, um fragmento.

As amostras foram encaminhadas ao Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (SPV- UFRGS) para análise histopatológica. As amostras foram adequadamente protocoladas, posteriormente foram seccionados fragmentos, os quais foram emblocados em parafina e realizados cortes histológicos de 3 μ de espessura. As lâminas foram coradas pelo método de Hematoxilina-Eosina (HE) de rotina e analisadas em microscópio óptico.

RESULTADOS

A caracterização macroscópica de aumento de volume na região umbilical revelou grande diversidade de condições patológicas, com 19 diagnósticos diferentes, considerando ocorrência isolada e/ou associações. As hérnias, associadas ou não, representaram o diagnóstico mais frequente, 155 (Tabela 1). O segundo achado foram os "flaps" (projeções de tecido de dentro do saco herniário) presentes em 76 casos. Os cistos foram encontrados em 68 casos. Em menor frequência, fibrose com 20 casos, e os abscessos representando 8 casos (Tabela 1).

O destino das carcaças afetadas também foi avaliado. Do total de 235 carcaças, 135 (57,44%) foram liberadas como não exportáveis (NE); 91 (38,72%) destinadas ao processamento térmico como conserva e embutido cozido e 9 (3,82%) foram para farinha de carne (graxaria) (Figura 3).

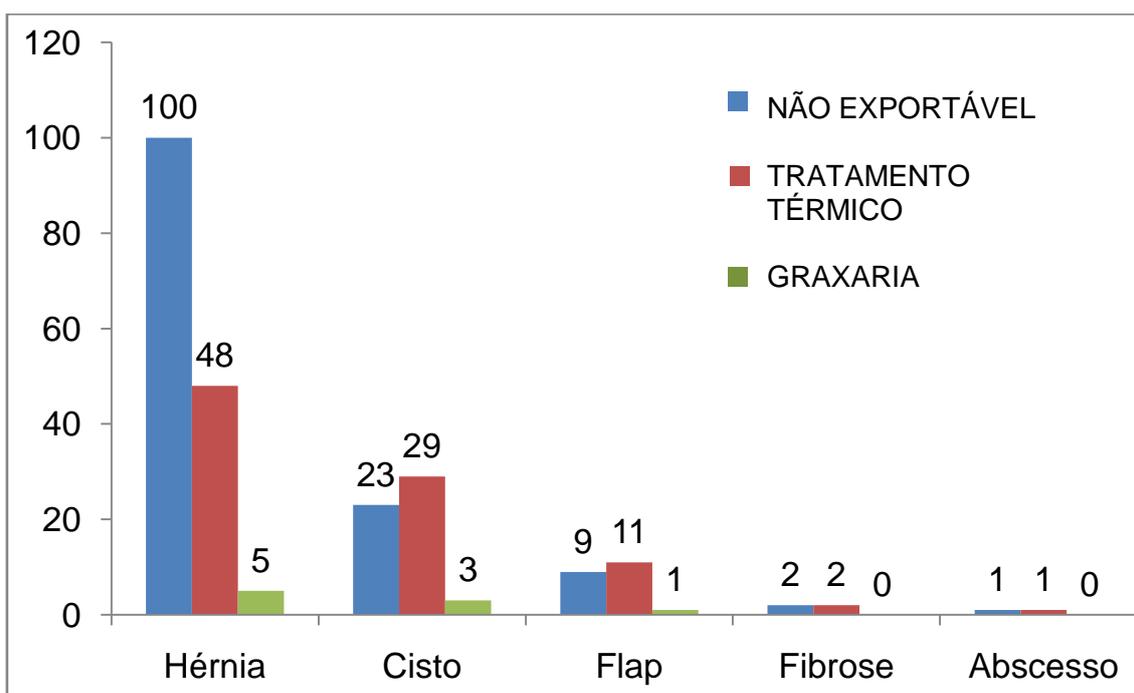


Figura 3 – Destino das carcaças afetadas quando observada cada condição patológica sem associações.

Tabela 1 – Alterações presentes na análise de aumentos de volume na região umbilical em suínos de abate, através da observação macroscópica.

Classificação macroscópica	Total	%
Hérnia	92	39.14
Hérnia e cisto	4	1.70
Hérnia e flap	39	16.59
Hérnia e fibrose	5	2.12
Hérnia, fibrose e abscesso	1	0.42
Hérnia, cisto e flap	3	1.27
Hérnia, flap e fibrose	5	2.55
Hérnia e peritonite	4	1.70
Cisto	45	19.14
Cisto e flap	8	3.40
Cisto e fibrose	1	0.42
Cisto e abscesso	1	0.42
Flap	10	4.25
Flap, cisto e fibrose	6	2.55
Flap e fibrose	4	1.70
Flap e abscesso	1	0.42
Fibrose	1	0.42
Fibrose e abscesso	3	1.27
Abscesso	2	0.85
Total	235	100

Em geral, fêmeas foram mais acometidas quando comparadas com machos (Tabela 2).

Tabela 2– Frequência de aumentos de volume na região umbilical em relação às causas e associações em machos e fêmeas suínas de abate.

Classificação macroscópica	Macho	Fêmea
Hérnia	35	57
Hérnia e cisto	3	1
Hérnia e flap	16	23
Hérnia e fibrose	2	3
Hérnia, fibrose e abscesso	0	1
Hérnia, cisto e flap	3	0
Hérnia, flap e fibrose	4	1
Hérnia e peritonite	2	2
Cisto	18	27
Cisto e flap	3	5
Cisto e fibrose	1	0
Cisto e abscesso	1	0
Flap	3	7
Flap, cisto e fibrose	4	2
Flap e fibrose	0	4
Flap e abscesso	1	0
Fibrose	1	0
Fibrose e abscesso	2	1
Abscesso	1	1
Total	100	135

O tamanho das estruturas foi bastante variável. Foi possível visualizar aumentos de volume umbilical do tamanho de uma bola de tênis (Figura 4), variando até o tamanho de uma bola de futebol (Figura 5) e atingindo tamanho semelhante a uma bola de basquete (Figura 6). Em alguns casos, na abertura das carcaças observou-se que estruturas externas grandes não apresentavam comprometimento interno (Figuras 7A e 7B). Enquanto outros aumentos de volume menores representaram maiores problemas na carcaça (Figura 8A e 8B).



Figura 4 - Aumento de volume umbilical do tamanho de uma bola de tênis.



Figura 5 - Aumento de volume umbilical do tamanho de uma bola de futebol.



Figura 6 - Aumento de volume umbilical do tamanho de uma bola de basquete.



Figura 7 - A: Aumento de volume de tamanho grande; B: Anel umbilical, ausência de aderência do intestino no saco herniário e carcaça sem comprometimento.



Figura 8 - A: Aumento de volume de tamanho pequeno; B: Estrutura interna grande de aspecto cístico, comprometendo a integridade da carcaça.

Em relação à caracterização macroscópica das lesões, foram encontradas alguns aspectos úteis para a definição do diagnóstico preciso das condições, descritas a seguir.

Hérnias

Para a classificação como "hérnia", foi observada a presença de um anel herniário (Figura 9) e a presença ou ausência de conteúdo abdominal dentro do saco herniário (alças intestinais e omento). As alças intestinais dentro da hérnia, em geral, apresentam-se friáveis, com avermelhamento da superfície serosa e congestão dos vasos mesentéricos, decorrente do encarceramento (Figura 10).



Figura 9 – Hérnia umbilical: anel herniário permitindo a passagem de alças intestinais e omento.



Figura 10 – Hérnia umbilical: intestino delgado friável e hemorrágico, decorrente do encarceramento no saco herniário.

As hérnias seguiram um padrão histológico, com o saco herniário apresentando proliferação de tecido conjuntivo denso, adjacente à área de tecido conjuntivo frouxo, revestida por mesotélio. Por vezes, observou-se ainda, áreas de necrose e mineralização, além de áreas de hemorragia. Ambos os tecidos apresentavam formações vasculares (Figura 11).

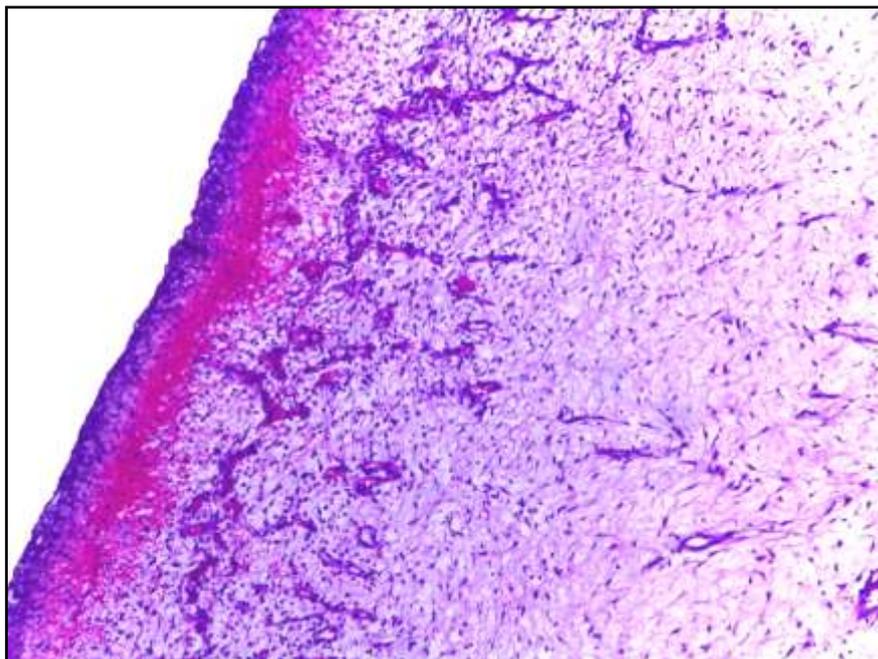


Figura 11 - Saco herniário: proliferação de tecido conjuntivo denso adjacente a área de tecido conjuntivo frouxo, além de hemorragia difusa moderada, principalmente em região periférica de tecido conjuntivo frouxo. HE, obj. 10x.

A maioria das amostras de intestino delgado com lesões devido ao encarceramento apresentavam necrose de células epiteliais, hemorragia difusa moderada na mucosa, submucosa e muscular. Observou-se ainda trombose e dilatação de vasos linfáticos moderada na submucosa e muscular, além de espessamento da mucosa, com proliferação de tecido adiposo e conjuntivo, mesotélio reativo e hemorragia em meio ao tecido adiposo (Figura 12).

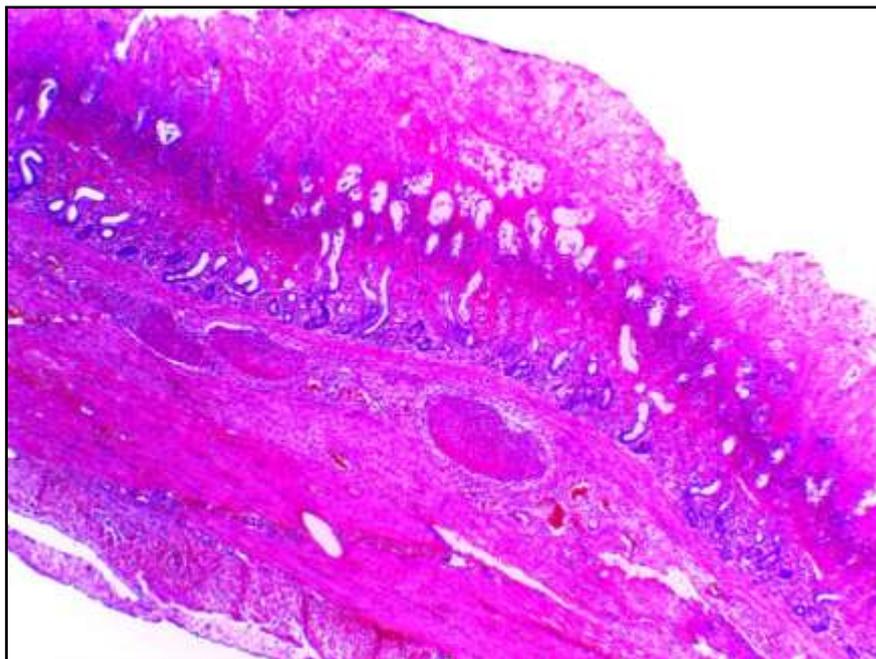


Figura 12 - Intestino delgado: necrose de coagulação na mucosa associada a hemorragia e trombose na submucosa. HE, obj. 4x.

Flaps

Os flaps apresentam-se macroscopicamente como projeções de tecido, semelhantes a papilas, localizadas dentro do saco herniário (Figura 13), eventualmente associadas à estruturas císticas com conteúdo líquido, translúcido e claro (Figura 14).

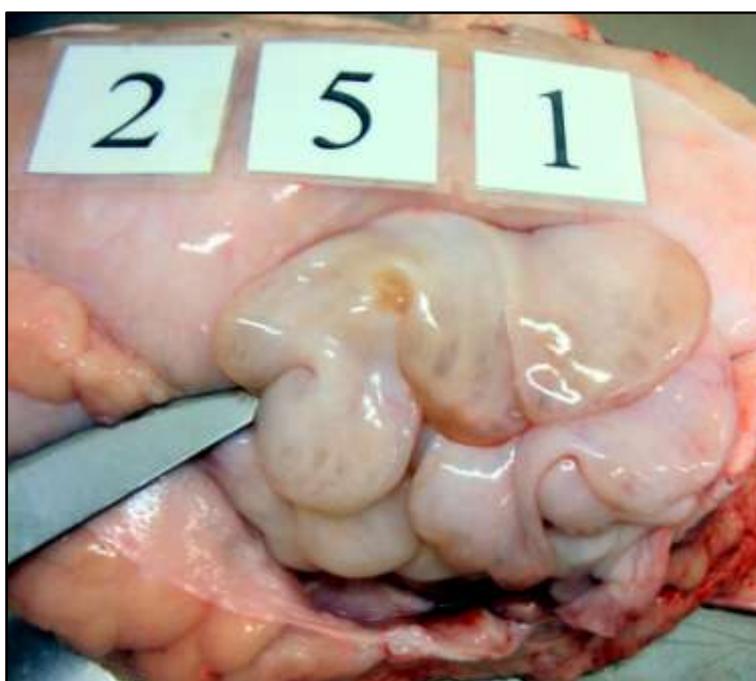


Figura 13 - Flap: saculações de tecido de dentro do saco herniário.



Figura 14 - Flap: saculações no interior do saco herniário associada com estuturas císticas com conteúdo líquido translúcido, claro.

Na histopatologia dos flaps visualizou-se proliferação de tecido conjuntivo frouxo com acentuada quantidade de formações vasculares e de aspecto cístico apresentando formações papilares se projetando para o lúmen. Havia ainda proliferação de tecido conjuntivo denso periféricamente (Figura 14).

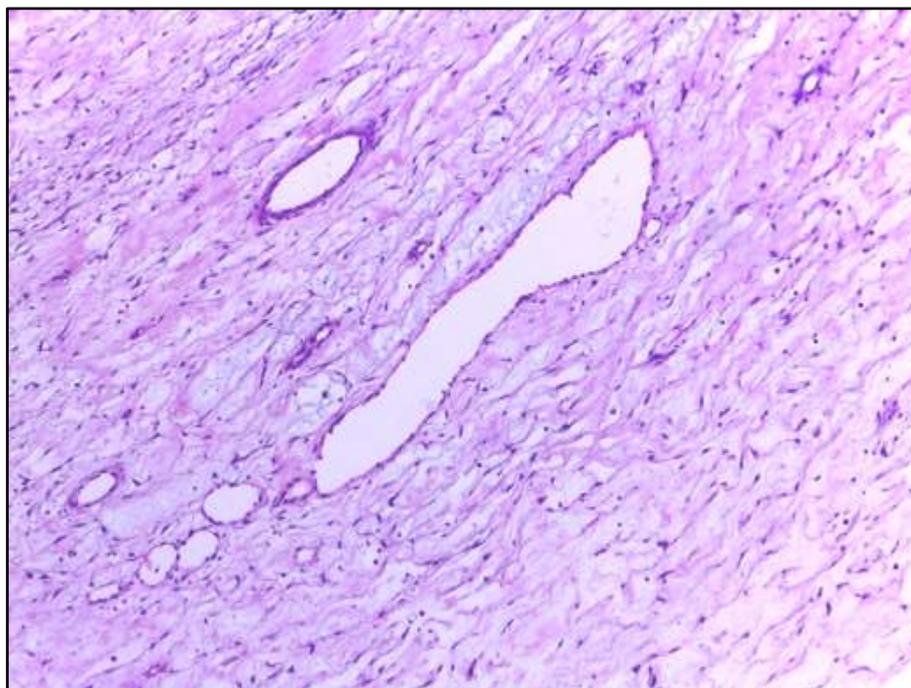


Figura 15 - Flap: proliferação de tecido conjuntivo frouxo, dilatação de vasos linfáticos. HE, obj. 10x.

Cistos

Foram caracterizados pelo aspecto macroscópico, composto por múltiplas dilatações císticas, na superfície tecidual, presente na área de aumento de volume a região umbilical (Figura 16). Ao corte, visualizam-se múltiplas formações de aspecto cavitário com conteúdo líquido, variando entre claro e escuro (Figura 17).

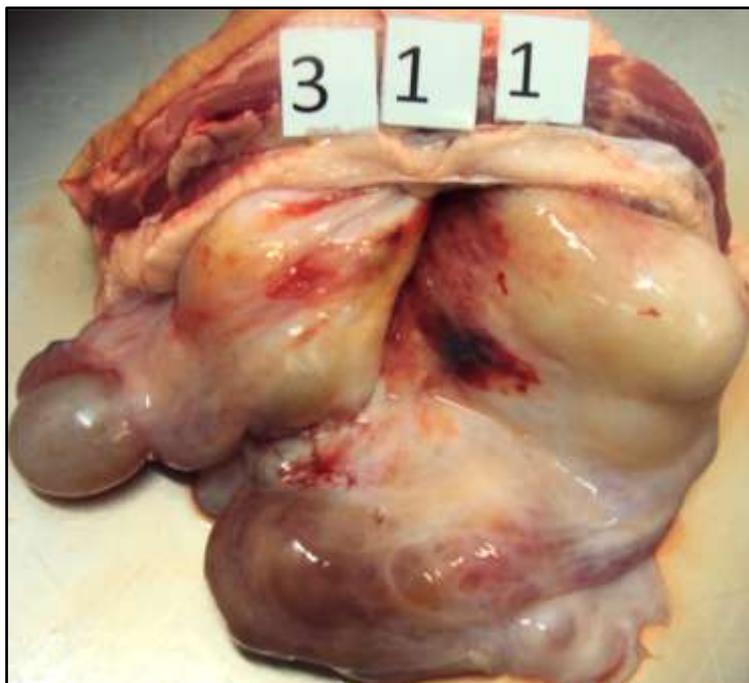


Figura 16 - Cisto: múltiplos cistos fechados.



Figura 17 - Cisto: cisto aberto, com múltiplas formações de aspecto cavitário, contendo líquido, variando de claro a escuro.

Histologicamente, os cistos apresentaram proliferação de tecido conjuntivo frouxo com acentuada quantidade de formações vasculares associado à acentuada quantidade de dilatações císticas contendo material amorfo eosinofílico no interior, revestido por mesotélio. Havia ainda, proliferação de tecido conjuntivo denso perifericamente, por vezes com área focal de infiltrado inflamatório composto por linfócitos (Figura 18).

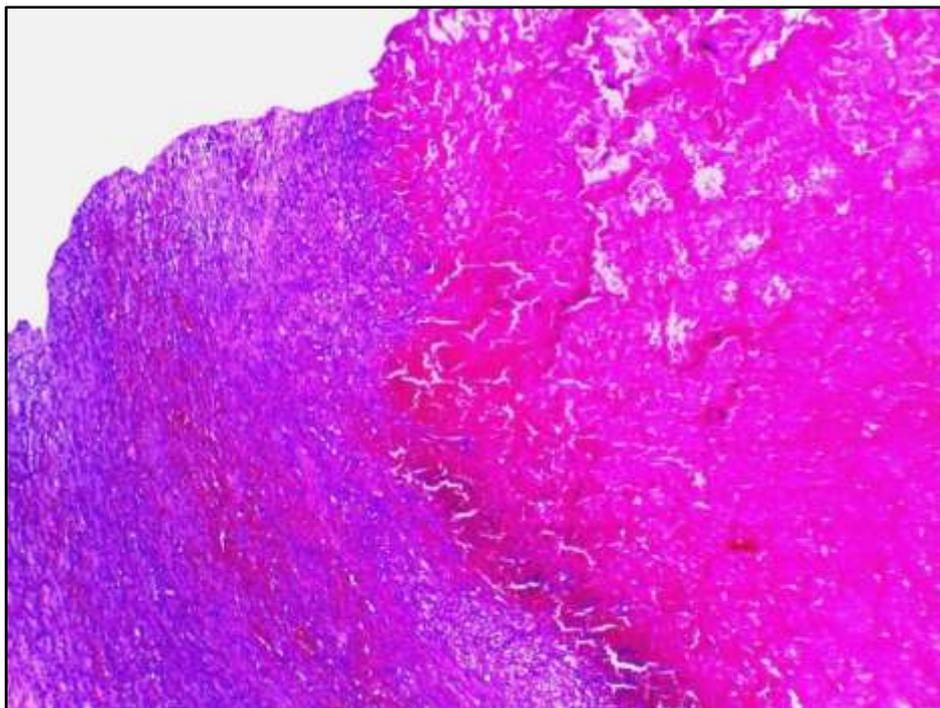


Figura 18 - Cisto: proliferação de tecido conjuntivo, com área focal de necrose, hemorragia e mineralização. HE, obj.10x.

Abscessos

Os abscessos foram caracterizados pela presença de conteúdo purulento após o corte da estrutura presente na região umbilical (Figura 19).

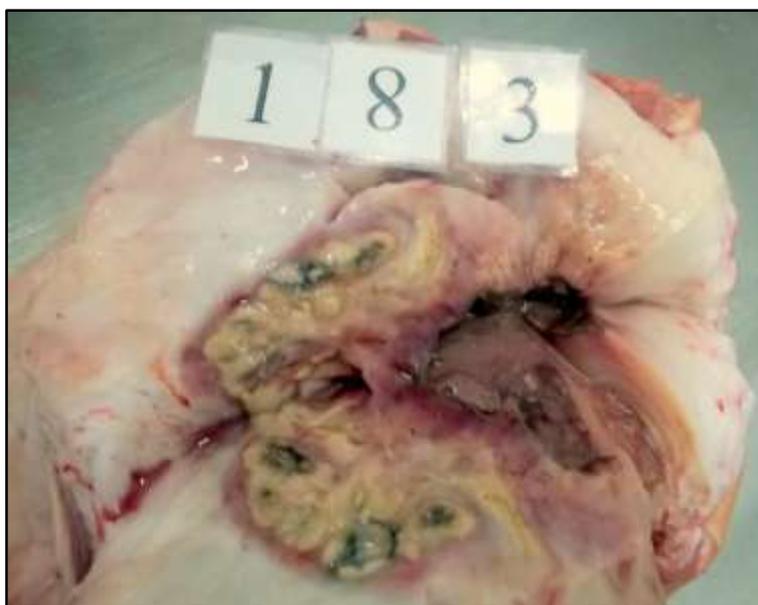


Figura 19 - Abscesso: ao corte presença de conteúdo purulento.

Fibrose

Os casos de fibrose caracterizavam-se por apresentar maior consistência ao corte se comparado aos cistos e flaps (Figura 20).

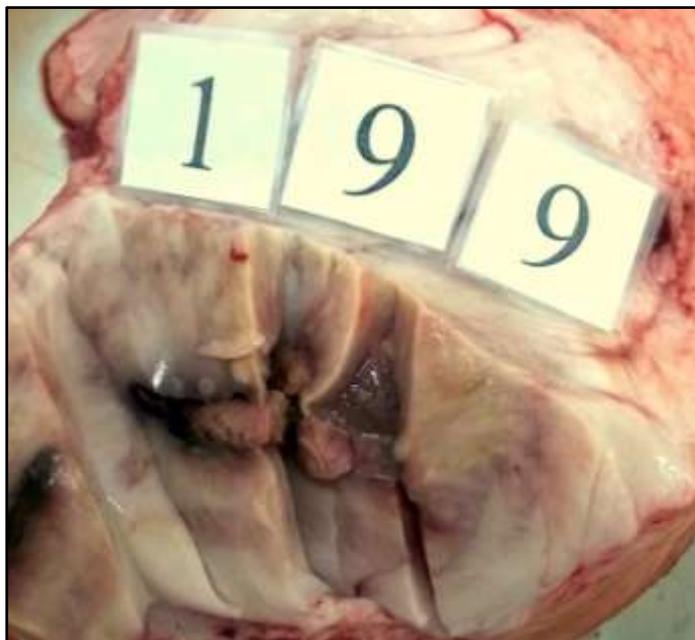


Figura 20 – Fibrose: ao corte é possível observar região central mais consistente.

DISCUSSÃO

O custo com a produção de suínos aumenta na medida em que o animal atinge o final do período de terminação. A expectativa de produtores e indústria é de que os animais encaminhados ao frigorífico tenham máximo aproveitamento para compensar os gastos durante o ciclo de produção. As carcaças destinadas à fabricação de subprodutos são desvalorizadas quando comparadas aquelas para consumo “in natura”. Há quase 100% de perda das carcaças enviadas a graxaria. Por isso, condenações totais ou parciais, mesmo de um pequeno número de carcaças, representam perda significativa para a indústria suína. De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal no Brasil (RIISPOA), não há critérios específicos para condenações de carcaças com hérnias, flaps e cistos. Assim como, as associações de condições patológicas como as observadas, não há critérios definidos. Já para casos de peritonite existem critérios de condenação e as lesões tem sido encontradas com frequência associadas a hérnias umbilicais. O destino estabelecido para as peritonites é produção de farinha de carne (BRASIL, 2008). No frigorífico visitado, no período de

acompanhamento (3 meses), foram inspecionadas por hérnia 788 carcaças na baía vermelha. Destas, foi possível analisar no estudo 235 carcaças e quase a metade (43%) apresentava aumento de volume umbilical. Indicando assim, a necessidade de esclarecer com precisão as características das hérnias e das demais alterações capazes de provocar aumentos de volume na região umbilical (confundíveis com hérnias), de forma a direcionar adequadamente o processo de inspeção sanitária em relação às lesões e reduzir perdas desnecessárias por condenações.

As causas dos aumentos de volume na área umbilical são variadas (PENNY, 1983; BENDAVID, 2004; BATES & STRAW, 2008; JEAN & ANDERSON, 2009; ZHAO, 2009), sobressaindo problemas hereditários (como hérnias), vícios comportamentais (sucção do umbigo) e infecciosos (onfalites e onfaloflebitas). Na abertura da área afetada, tem sido encontradas hérnias, cistos, flaps, diverticulite prepucial, abscessos e úraco persistente, sendo comuns as combinações (ANDERSEN, 2014). Existem poucos estudos na literatura que buscaram quantificar e definir essas condições patológicas. Os 19 diagnósticos encontrados foram semelhantes aos 22 descritos por Andersen et al. (2014). Diferiu apenas por não terem sido diagnosticadas a diverticulite prepucial, pois a retirada do aparelho reprodutor masculino no frigorífico era realizada antes do local onde era realizada a observação, e por não ter sido encontrado nenhum caso de úraco persistente.

Em humanos, foram realizados estudos para avaliar a composição histológica das hérnias inguinais e do peritônio parietal, considerando variáveis como sexo, idade, cor e lado da hérnia. Apenas o sexo influenciou os achados, onde mulheres apresentaram maiores chances de possuírem fibras de músculo liso (BARBOSA et al., 2000). Neste trabalho, não foi possível estabelecer, pela histopatologia, o papel das fibras de músculo liso, mas foi sugerido que forneça mais resistência ao saco herniário, controlando o aumento de volume. As características histopatológicas das hérnias encontradas foram semelhantes ao estudo com humanos. A semelhança entre as espécies torna possível usar estudos com suínos como modelos para a realização de pesquisas científicas com interesse à área humana (ZHAO, 2009).

No nosso trabalho predominaram as hérnias em fêmeas (Tabela 2). Enquanto, Searcy-Bernal et al. (1994), não observaram diferença em relação à frequência de hérnias em ambos os sexos.

Não foram avaliados neste trabalho os fatores genéticos eventualmente envolvidos no desenvolvimento das hérnias umbilicais, em função da grande

diversidade racial dos suínos que chegaram ao abate. No período de observação foram abatidos em média lotes de suínos de 5 a 10 diferentes granjas por dia, sendo os animais oriundos de múltiplas empresas fornecedoras de genética, predominando suínos de raças "sintéticas", ou seja, híbridos. Isso praticamente inviabilizou a análise genética.

Para fins de inspeção sanitária das hérnias, o ponto crítico é a peritonite que pode ocorrer associada às hérnias, cistos e flaps. Aproximadamente, em 20% das hérnias, houve aderência do intestino delgado à parede do saco herniário. Nas alças que migravam para o saco herniário, foi observado engrossamento e congestão vascular da parede intestinal e intestino friável. A cadeia de linfonodos mesentéricos apresentava aumento de volume (linfadenomegalia) e congestão vascular. No exame histopatológico foi possível observar danos à integridade da mucosa do intestino delgado (necrose de células epiteliais), que pode resultar na diminuição da área de absorção, além de prejudicar funções essenciais do intestino como secreção de muco e enzimas (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1995). A incompleta atividade digestiva nas alças intestinais encarceradas pode gerar má digestão e má absorção, favorecendo a proliferação de bactérias e, conseqüentemente, liberação de toxinas que podem migrar para a corrente sanguínea (GELBERG, 2007). Outras alterações, também observadas foram hemorragia difusa moderada na mucosa, submucosa e muscular; trombose e dilatação de vasos linfáticos na submucosa e muscular e hemorragia em meio ao tecido adiposo. Estas podem ser consequência da compressão exercida pelas demais vísceras abdominais ou causadas por traumas externos em obstáculos ou objetos, devido ao grande volume do saco herniário

A origem dos flaps não é totalmente conhecida, sendo necessários maiores esclarecimentos sobre sua formação. Na descrição histológica observou-se proliferação de tecido conjuntivo denso, adjacente a tecido conjuntivo frouxo com área central de aspecto cístico, revestida por mesotélio, apresentando formações papilares que se projetavam para o lúmen. Na periferia havia áreas de necrose e hemorragia. A predominância de tecido conjuntivo leva a hipótese de que o surgimento possa ter origem embrionária, pois o tecido conjuntivo tem origem no mesênquima, que é um tecido embrionário. O mesênquima migra no embrião envolvendo os órgãos que estão em formação, penetrando neles (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1995). Ainda, forma outras estruturas como os vasos sanguíneos, células do sangue e tecidos musculares. Outra hipótese para a formação dos flaps é a tentativa de reparo como resposta a injúrias locais. Como observado, a ocorrência de flaps esteve muitas vezes associada a hérnias e

cistos (Tabela 1). Considerando a frequente associação da lesão com hérnias e cistos é possível que haja relação direta ou indireta no desenvolvimento destas condições patológicas com a formação dos flaps.

Ocorreram algumas variações no padrão histológico entre as diferentes amostras de flap. Na avaliação macroscópica também foi possível observar diferenças entre algumas características como formato, coloração e consistência. Assim como, demonstraram a presença de células positivas na técnica de imuno-histoquímica de citoqueratina e vimentina (ANDERSEN et al., 2014). Que são proteínas que constituem os filamentos intermediários do citoplasma celular de células eucariontes, juntamente com actina e miosina. As citoqueratinas, aproximadamente um conjunto de 30 proteínas, são encontradas em diferentes epitélios (queratinizados e não-queratinizados). Já a vimentina está presente em células de origem mesenquimal, células embrionárias e células indiferenciadas (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1995). Concluindo, é possível que os flaps tenham origem congênita e característica hereditária, e que seu crescimento pós-natal possa ser estimulado por processos irritantes ou inflamatórios. Foi encontrado isoladamente em 10 casos e associado a hérnias e cistos em 66 casos, o que poderia validar esta hipótese.

Existem poucas informações sobre a origem e causa dos cistos na região umbilical de suínos. É possível que sejam lesões remanescentes de infecções umbilicais (onfalites e onfaloflebites), e que durante a evolução do processo infeccioso tenha ocorrido a formação da estrutura e acúmulo de líquido.

Quando o anel umbilical apresentar tamanho pequeno, as alças intestinais que migram para o saco herniário ficam impedidas de retornar à cavidade abdominal. Em função do atrito direto do intestino com a parede interna do saco herniário pode ocorrer aderência. Quando as hérnias surgem precocemente, a chance de peritonite aumenta e o achado deste tipo de lesão no abate destina as carcaças à produção de farinha de carne (BRASIL, 2008). A partir da avaliação das carcaças pelo Médico Veterinário, eram estabelecidos os destinos. O maior percentual de carcaças com aumentos de volume na área umbilical foi liberado para consumo “in natura” (restritas ao mercado interno) por não apresentarem comprometimento. Um número menor foi submetido ao tratamento térmico para maior segurança de consumo como conservas e embutidos cozidos. Nestas existe uma perda parcial de valor, pois os custos com processamento térmico e o valor final determinam significativo prejuízo em relação aos produtos não submetidos ao processo.

Os valores médios de perda calculados para uma Agroindústria do Brasil são de 92% para farinha de carne, 42 % para conservas e 15% para embutidos cozidos (BARCELLOS, 2015). Além disso, a presença de hérnias umbilicais aumenta o risco de contaminação da carcaça no momento da abertura da cavidade abdominal, por possíveis rupturas do intestino, gerando causa adicional de condenação de carcaças. Nesses casos o destino depende da extensão da área atingida e a carcaça pode ser destinada a graxaria se a contaminação for extensa e não for possível a retirada das partes atingidas, ou pode ser liberada se a área atingida for localizada e houver possibilidade da sua retirada (BRASIL, 2008). A presença de cistos na carcaça é um exemplo de dificuldade para a escolha do critério durante o processo de inspeção, pois não há informações sobre a natureza do conteúdo, podendo ter aspecto repugnante. A falta de uniformidade de apresentação leva a necessidade de garantir a segurança do consumo através de tratamento térmico ou mesmo envio para graxaria.

CONCLUSÕES

- Existem várias condições patológicas que acometem o umbigo e podem ser confundidas com hérnias umbilicais.
- Hérnia umbilical foi o achado mais comum, ocorreram várias associações com outras condições patológicas.
- Os resultados da histopatologia demonstraram que os flaps são compostos basicamente por tecido conjuntivo.
- 34,89% dos aumentos de volume encontrados na área umbilical não tinham como causa hérnias umbilicais. Isso indica a necessidade de uma maior precisão no diagnóstico diferencial do problema para apoio ao processo de inspeção.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, E. M. O.; SPANGSBERG, R.; PEDERSEN, K. S.; BARINGTON, K. & JENSEN, H. E. In: **Proceedings of the International Pig Veterinary Society Congress (IPVS), Mexico**. p. 126, 2014.

BARCELLOS, D. E. S. N. **Informações pessoais**. 2015.

BARBOSA, C. A.; AMARAL, V. F. & SILVA, A. L. Histopatologia do saco herniário da hernia inguinal indireta e do peritônio parietal em adultos e crianças: estudo qualitativo da musculatura lisa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. v. 27, n. 3, p. 183, 2000.

BATES, O. & STRAW, B. Hernias in growing pigs. **Michigan State University Pork Quarterly**. v. 13, 2008.

BENDAVID, R. The unified theory of hernia formation. **Hernia**. v. 8, p. 171-176, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Aprovado pelo decreto n. 30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos n.1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2244 de 04/06/97. Brasília, 2008. 241p.

GELBERG, H. B. Alimentary System. In: McGavin, M. D. & Zachary, J. F. **Pathologic Basis of Veterinary Diseases**. 4th edition. Elsevier. p. 301- 391, 2007.

JEAN, G. S. & ANDERSON, D. E. Anesthesia and Surgical Procedures in Swine. In Straw, B. E. et al., **Diseases of Swine**. 9th edition. Iowa State Press, Ames. p. 1122-1123, 2006.

JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 8^a ed. Editora Guanabara. p. 433, 1995.

PENNY, R. Formerly rare vices becoming more common. **International Pigletter: Swine Management Ideas from Around the World**. v. 3, n. 2, p. 2, 1983.

SEARCY-BERNAL, R.; GARDNER, I.A. & HIRD, D. W. Effects of and factors associated with umbilical hernias in a swine herd. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 204, p. 1660–1664, 1994.

ZHAO, X. A candidate gene association study of cryptorchidism and scrotal hernia using canine and porcine models. **Graduate Theses and Dissertations**. Paper 10685, 2009.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho demonstram a grande variedade de condições patológicas que podem causar aumento de volume umbilical e a presença frequente de associação entre as causas. Por isso, é importante realizar o diagnóstico diferencial para conhecer quais são as afecções mais comuns e corrigir os fatores de risco envolvidos. O diagnóstico mais preciso só pode ser obtido após o abate e abertura da cavidade abdominal, sendo possível então visualizar qual condição está causando o aumento de volume umbilical. No animal vivo há dificuldade em estabelecer um diagnóstico correto pelo fato de que a anamnese (palpação) é o único método economicamente viável ao sistema de produção de suínos.

Entre as causas para os aumentos de volume na região umbilical investigados, as hérnias foram a condição patológica mais comumente observada. Além desta, 34,89% dos aumentos de volume tinham outras causas, definidas pela primeira vez no nosso meio. A ocorrência de associações entre patologias foi comum. Na literatura consultada foi encontrado apenas um estudo similar ao atual realizado com o propósito de definir quais são as afecções umbilicais importantes que devem ser consideradas no diagnóstico diferencial das hérnias umbilicais.

Entre as causas encontradas, os flaps e cistos tem sido pouco descritos na literatura. Há necessidade de mais pesquisas para estabelecer a origem e formação dos mesmos. A histopatologia foi importante para conhecer a composição histológica e, a partir disso, estabelecer hipóteses para explicar a origem.

Como a maioria das anormalidades encontradas na região umbilical não se enquadravam no regulamento previsto pelo RIISPOA, que trata apenas de peritonites, os resultados do trabalho atual podem apoiar a inclusão de critérios na legislação para condenação de hérnias, cistos e flaps. As carcaças com hérnias e alças intestinais comprometidas devem ser destinadas ao processamento térmico (conserva) por apresentar risco de migração de toxinas e bactérias do intestino para a corrente sanguínea. Nos cistos, que podem ser decorrentes de onfaloflebites, a falta de conhecimento sobre o conteúdo e o aspecto repugnante da estrutura levam a necessidade de garantir a integridade do produto final através do processamento térmico (embutido cozido). Os flaps, quando ocorreram individualmente, não comprometeram a integridade da carcaça e não representaram riscos para o consumo “in natura”. Para todos os casos é necessário observar as condições gerais das carcaças individualmente,

pois podem ocorrer casos isolados com maior ou menor gravidade. Buscou-se estabelecer critérios adequados visando um trabalho de inspeção que consiga preservar a qualidade sanitária do processo, mas que também possa evitar condenações desnecessárias durante a análise de anomalias similares às hérnias na área umbilical.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. A.; SANTOS, R. M. S.; MIGLINO, M. A. & MORAIS-PINTO, L. Morphology of the "funiculus umbilicalis" in woolless mongrel sheep (*Ovis aries*, L. 1758). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 27, n. 3, p. 1-5, 2000.
- ANDERSEN, E. M. O.; SPANGSBERG, R.; PEDERSEN, K. S.; BARINGTON, K. & JENSEN, H. E. In: **Proceedings of the International Pig Veterinary Society Congress (IPVS), Mexico**. p. 126, 2014.
- AMBRÓSIO, C. A.; MIGLINO, M. C.; BONATELLI, M. & SILVA, V. M. Anatomic study of arteries and veins of umbilical funiculus, their ramification and disposition in cat's placenta (*Felis catus*, Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal Veterinary Research Animam Science**. v. 37, n. 5, p. 372-376, 2000.
- ALEIXO, G. A. S.; SOUZA, M.; MENDES, Z. F.; BARAÚNA, D. J.; LEITE, J. E. B.; TENÓRIO, A. P. M. & COELHO, M. C. O. C. Persistência do úraco em gato: relato de caso. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 59, n. 4, p. 943-947, 2007.
- AL-SOBAYIL, F. A. & AHMED, A. F. Surgical treatment for different forms of hernias in sheep and goats. **Journal Veterinary Science**. v. 8, n. 2, 185-191, 2007.
- BAIRD, A. N. Umbilical surgery in calves. **Veterinary Clinical of North America: Food Animal Practice**. v. 24, n. 3, p. 467-477, 2008.
- BARCELLOS, D. E. N. **Informações pessoais**. 2015.
- BATES, O. & STRAW, B. Hernias in growing pigs. **Michigan State University Pork Quarterly**. v. 13, 2008.
- BEGG, R. C. The urachus: its anatomy, histology and development. **Journal of Anatomy**. v. 64, p. 170, 1930.

BENCH, C. J. & GONYOU, H. W. Effect of environmental enrichment and breed line on the incidence of belly nosing in piglets weaned at 7 and 14 days-of-age. **Applied Animal Behavior Science**. v.105, p. 26-41, 2001.

BENDAVID, R. The unified theory of hernia formation. **Hernia**. v. 8, p. 171-176, 2004.

BORRÁS, M. 3 Cases of persistent urachus with umbilical abscess in Wistar rats. **Laboratory Animal**. v. 17, p. 55-58, 1983.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Aprovado pelo decreto n. 30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos n.1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2244 de 04/06/97. Brasília, 2008. 241p.

CARMAN, G. M. Hernia and Its Heredity. **Iowa State University Veterinarian**. v. 14, n.3, p. 143-146, 1952.

CARVALHO, F. S. R.; MIGLINO, M. A.; SEVERINO, R. S.; FERREIRA, F. A. & SANTOS, T. C. Morphological features of the umbilical cord in equine (*Equus caballus*, Linnaeus, 1758). **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**. v. 38, n. 5, p. 214-219, 2001.

CILLEY, R. E. Disorders of the umbilicus. In: Coran, A. G. et al., **Pediatric Surgery**. 7th ed. Philadelphia: Elsevier. p. 961- 972, 2012.

DING, N. S.; MAO, H. R.; GUO Y. M.; RE, J.; XIAO, S. J.; WU, G. Z.; SHEN, H. Q.; WU, L. H.; RUAN, G. F.; BRENIG B. & HUANG, L. S. A genome-wide scan reveals candidate susceptibility loci for pig hernias in an intercross between White Duroc and Erhualian. **Journal Animal Science**. v. 87, p. 2469-2474, 2009.

EGGENSCHWILER, J.; LUDWIG, T.; FISHER, P.; LEIGHTON, P. A.; TILGHMAN, S. M. & EFSTRATIADIS, A. Mouse mutant embryos overexpressing IGF-II exhibit phenotypic features of the Beckwith-Wiedemann and Simpson-Golabi-Behmel syndromes. **Genes & Development**. v. 11, p. 3128-3142, 1997.

FERGUSON, V. L. & DODSON, R. B. Bioengineering aspects of the umbilical cord. **Europe Journal of Obstetric & Gynecology and Reproduction Biology**. v. 144, p.108-113, 2009.

FRIEDMAN, D. W.; BOYD, C. D.; NORTON, P.; GRECO, R. S.; BOYARSKY, A. H.; MACKENZIE, J. W.; SUSAN B. & DEAK, S. B. Increases in type III collagen gene expression and protein synthesis in patients with inguinal hernias. **Ann Surgery**. v. 218, p. 754-760, 1993.

GELBERG, H. B. Alimentary System. In: McGavin, M. D. & Zachary, J. F. **Pathology Basis of Veterinary Disease**. 4th ed. Missouri: Elsevier. p. 301- 391, 2007.

GRINDFLEK, E.; MOE, M.; TAUBERT, H.; SIMIANEN, H.; LIEN, S. & MOEN, T. Genome-wide linkage analysis of inguinal hernia in pigs using affected sib pairs. **BMC Genetics**. v. 7, n. 25, p. 1-12, 2006.

JEAN, G. S. & ANDERSON, D. E. Anesthesia and Surgical Procedures in Swine. In Straw, B. E. et al., **Diseases of Swine**. 9th ed. Iowa State Press: Ames. p. 1122- 1123, 2006.

JUNGE, K.; KLINGE, U.; ROSCH, R.; MERTENS, P. R.; KIRCH, J.; KLOSTERHALFEN, B.; LYNEN, P. & SCHUMPELICK, V. Decreased collagen type I/III ratio in patients with recurring hernia after implantation of alloplastic prostheses. **Langenbecks Archive Surgery**. v. 389, n. 1, p.17- 22, 2004.

JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 8^a ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara. 433 p., 1995.

KEENLISIDE J. Belly and scrotal ruptures (aka umbilical and inguinal hernias). 8th ed. In: **Ann Swine Technology Workshop, Red Deer, Alberta, Canada**. 2006.

KONIG, H. E. & LIEBBICH, H. G. **Anatomia Dos animais domésticos. Texto e atlas colorido. Órgãos e sistemas**. v. 2, Porto Alegre: Artmed. 399 p., 2004.

KUBOTA, K.; NOMURA, S.; KAWAHARA, M. & KAMINISHI, M. Familial urachal sinus associated with a possible congenital malformation: Report of a case. **Surgery Today**. v. 33, p. 237-239, 2003.

McGEADY, T. A.; QUINN, P. J.; FITZPATRICK, E. S. & RYAN, M. T. **Veterinary Embryology**. Iowa: Blackwell Publishing. v. 1, p. 66- 77, 2013.

MONSANG, S. W.; PAL, S. K.; KUMAR, M. & ROY, J. Surgical Management of Concurrent Umbilical Hernia and intestinal fecolith in a white Yorkshire Piglet: Case Report. **Research Journal for Veterinary Practice**. v. 2, p. 67- 69, 2014.

MUSSKOPF, G. **Informações pessoais**. 2014.

NARO, E. D.; GHEZZI, F.; RAIIO, L.; FRANCHI, M. & D'ADDARIO, V. Umbilical Cord and pregnancy outcome. **European Journal of Obstetric & Gynecology and Reproduction Biology**. v. 96, p. 150-157, 2001.

PENNY, R. Formerly rare vices becoming more common. **International Pigletter: Swine Management Ideas from Around the World**. v. 3, n. 2, p. 2, 1983.

PEYTON, L. C. Surgical repair of a patent urachus and ruptured bladder in a foal. **Surgery Journal of Equine**. v. 1, n. 4, p. 146-149.

POLLICINO, P.; GANDINI, M.; PERONA, G.; MATTONI, M. & FARCA, A. F. Use of Elastrator® rings to repair umbilical hernias in young swine. **Jornal Swine Health Production**. v. 15, p. 92–95, 2007.

RIBEIRO, A. A. C. M.; MIGLINO, M. A. & DIDIO, L. J. A. Pesquisa anatômica sobre o funículo umbilical em bovinos azebuados. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**. v. 34, n. 6, p. 321-326, 1997.

RILLEY, C. B.; CRUZ, A. M.; BAILEY, J. V.; BARBER, S. M. & FRETZ, P. B. Comparison of herniorrhaphy versus clamping of umbilical hernias in horses: A retrospective study of 93 cases (1982-1994). **Canadian Veterinary Journal**. v. 37, p. 295-298, 1996.

RUTTEN-RAMOS, S. C. & DEEN, J. Association between umbilical hernias and genetic line in a swine multiplication herd and methods to differentiate the role of sire in the incidence of umbilical hernias in offspring. **Journal Swine Health Production**. v. 14, n. 6, p. 317-322, 2006.

SEARCY-BERNAL, R.; GARDNER, I. A. & HIRD, D. W. Effects of and factors associated with umbilical hernias in a swine herd. **Journal American Veterinary Medicine Association**. v. 204, p. 1660-1664, 1994.

SKANDALAKIS, J. E.; COLBORN, G. L. & SKANDALAKIS, L. J. The embryology of the inguino-femoral area: an overview. **Hernia**. v. 1, p. 45-54, 1997.

SOUZA, M. A.; SOBESTIANSKY, J. & BARCELLOS, D. Onfalites em leitões lactentes. In: Barcellos, D & Sobestiansky, J. **Doenças dos Suínos**. 2ª ed. Goiania: Cânone Editorial, p. 792-794, 2012.

STEINER, A. & LEJEUNE, B. Ultrasonographic assessment of umbilical disorders. **Veterinary Clinical Food Animal**. v. 25, p. 781-794, 2009.

STRAW, B.; BATES, R. & MAY, G. Anatomical abnormalities in a group of finishing pigs: prevalence and pig performance. **Journal Swine Health Production**. v. 17, n. 1, p. 28-31, 2008.

SUTRADHAR, B. C.; HOSSAIN, M. F.; DAS, C. B. ; KIM, G. & HOSSAIN, M. A. Comparison between open and closed methods of herniorrhaphy in calves affected with umbilical hernia. **Journal Veterinary Science.** v.10, n. 4, p. 343-347, 2009.

ZHANG, P.; LIEGEOIS, N. J.; WONG, C.; FINEGOLD, M.; HOU, H.; THOMPSON, J. C.; SILVERMAN, A.; HAPER, J. W.; DEPINHO, R. A. & ELLEDGE, S. Altered cell proliferation and proliferation in mice lacking p57^{KIP2} indicates a role in Beckwith-Wiedemann syndrome. **Nature.** v. 387, n. 8, p. 151-158.

ZHAO, X. A candidate gene association study of cryptorchidism and scrotal hernia using canine and porcine models. **Graduate Theses and Dissertations.** Paper 10685, 2009.

WEARY, D. M.; APPLEBY M. C. & FRASER, D. Responses of piglets to early separation from the sow. **Applied Animal Behavior Science.** v. 63, p. 289-300, 1999.

WEAVER, M. E. Persistent Urachus - an observation in miniature swine. **Anatomical Record.** v. 154, p. 701-703, 1966.

WIDOWSKI, T. M.; TORREY, S.; BENCH, T. M. & GONYOU, H. W. Development of ingestive behaviour and the relationship to belly nosing in early-weaned piglets. **Applied Animal Behavior Science.** v. 110, p. 109-127, 2008.