NILTON MAIOLINI BONADEO

ANATOMIA DO FÍGADO, VEIAS HEPÁTICAS E VEIA CAVA INFERIOR DO SUÍNO LANDRACE

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau acadêmico de mestre. Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal doParaná.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Cezar Uili Coelho
Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Reichert

CURITIBA
2001

NILTON MAIOLINI BONADEO

ANATOMIA DO FÍGADO, VEIAS HEPÁTICAS E VEIA CAVA INFERIOR DO SUÍNO LANDRACE

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau acadêmico de mestre. Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Cezar Uili Coelho

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Reichert

CURITIBA

2001

À minha esposa Sandra, pela compreensão.
Agora está pronto, já podemos jantar...

Aos meus pais, que sempre fizeram da simplicidade sua razão de ser.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Júlio César Uili Coelho, da Universidade Federal do Paraná, orientador deste trabalho, pelos ensinamentos, pelo estímulo e receptividade com que sempre nos acolheu.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Reichert, da Universidade de Passo Fundo, co-orientador deste trabalho, pelo espírito empreendedor na pesquisa, pelo estímulo constante e pela influência marcante na minha formação acadêmica e profissional.

Ao grupo de transplante hepático da Universidade de Passo Fundo/Hospital São Vicente de Paulo, sem cuja ajuda não conseguiríamos realizar este trabalho.

Ao Prof. Dr. Hugo Roberto Kurtz Lisbôa, pelo incentivo à pesquisa e pela imprescindível ajuda na análise estatística.

Ao médico veterinário Izidro Paulo Duarte Ritta, da Inspeção Federal, e ao frigorífico Rizzi, pela gentileza na seleção dos animais.

Ao Prof. Dr. Renato Pedro Gonçalves, pela ajuda na obtenção dos fígados.

Ao Dr. Airton Rodrigues, Elder Lersch e o médico residente Rodrigo Algarve, pela amizade e paciência na hora de digitalizar as imagens.

À Prof. Maria Emilse Lucatelli, pela orientação em todas as dúvidas de português.

Aos funcionários do Laboratório de Ciências Morfológicas da Universidade de Passo Fundo, pela colaboração.

Aos acadêmicos João Isidro Fracasso, Andrey Van Ass Malheiros, residente Rogério Alexsander Sakuma e a todos os demais estagiários, residentes, enfermeiros e funcionários, que, de uma forma ou de outra, colaboraram para a construção deste trabalho.

À Universidade Federal do Paraná, Universidade de Passo Fundo, CNPq e Fapergs pelo apoio a esta pesquisa.

SUMÁRIO

	LISTA DE QUADROS	v
	LISTA DE FIGURAS	vi
	LISTA DE ABREVIATURAS	viii
	RESUMO	x
	ABSTRACT	xi
1	**INTRODUÇÃO**	1
2	**REVISÃO DE LITERATURA**	3
3	**MATERIAL E MÉTODOS**	8
3.1	SELEÇÃO E PREPARO DO ANIMAL	8
3.2	VISUALIZAÇÃO DO FÍGADO *IN SITU*	9
3.3	INÍCIO DAS MENSURAÇÕES E NÚMERO DE LOBOS	10
3.4	USO DO ACRÍLICO	13
3.5	ESTUDO DAS VEIAS HEPÁTICAS	14
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	14
4	**RESULTADOS**	16
4.1	PESO DO ANIMAL	16
4.2	ANATOMIA EXTERNA DO FÍGADO	16
4.3	VEIA CAVA INFERIOR	21
4.4	VEIA PORTA	25
4.5	ARTÉRIA HEPÁTICA	27
4.6	ESTUDO DAS VEIAS HEPÁTICAS	28
5	**DISCUSSÃO**	33
6	**CONCLUSÕES**	38
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 DEMONSTRANDO O PESO DO FÍGADO E DO PORCO EM GRAMAS..... 16

QUADRO 2 DEMOSNTRANDO AS DIMENSÕES DOS VASOS EM MILÍMETROS..... 22

QUADRO 3 MEDIDAS DOS COMPRIMENTOS DAS VEIAS HEPÁTICAS EM MILÍMETROS..... 29

QUADRO 4 MEDIDAS DO COMPRIMENTO E LARGURA DAS VEIAS HEPÁTICAS EM MILÍMETROS..... 32

QUADRO 5 MEDIDAS DA LARGURA DAS VEIAS HEPÁTICAS EM MILÍMETROS..... 32

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 FIGURA EVIDENCIANDO O ANIMAL ANESTESIADO EM CONDIÇÕES PARA CIRURGIA..... 9

FIGURA 2 VISUALIZAÇÃO DO FÍGADO *IN SITU*. VESICULA BILIAR (a), FÍGADO (b), DIAFRAGMA (c), BAÇO (d), ESTÔMAGO (e) 10

FIGURA 3 FIGURA DEMONSTRANDO MENSURAÇÃO DA VEIA CAVA SUPRA-HEPÁTICA (a) NO DIÂMETRO ÂNTERO-POSTERIOR COM A HASTE DO PAQUÍMETRO ENCOSTADA NO APÊNDICE XIFÓIDE (b) 11

FIGURA 4 FIGURA DEMONSTRANDO A MENSURAÇÃO COM PAQUÍMETRO DO COMPRIMENTO DA VEIA CAVA INFRA-HEPÁTICA..... 12

FIGURA 5 FIGURA PANORÂMICA DO ACRÍLICO COM TODOS OS VASOS E VIAS BILIARES 15

FIGURA 6 FIGURA DEMONSTRANDO A MENSURAÇÃO, NO MOLDE ACRÍLICO, DA VEIA HEPÁTICA MÉDIA..... 15

FIGURA 7 FIGURA DEMONSTRANDO O FÍGADO NA FACE VISCERAL COM SEUS LOBOS..... 17

FIGURA 8 FIGURA DEMONSTRANDO O LOBO CAUDADO SENDO TRACIONADO PELA VEIA CAVA INFRA-HEPÁTICA..... 17

FIGURA 9 FIGURA DEMONSTRANDO IMPRESSÃO ANATÔMICA CAUSADA PELA VESÍCULA BILIAR NO LOBO MÉDIO ESQUERDO..... 18

FIGURA 10 FIGURA DEMONSTRANDO O LIGAMENTO FRENOCAVAL (a) E A VEIA CAVA SUPRA-HEPÁTICA (b)..... 19

FIGURA 11 FIGURA DEMONSTRANDO LIGAMENTO CORONÁRIO (a), ÁREA NUA DO FÍGADO (b)..... 19

FIGURA 12 SETA EVIDENCIANDO IMPRESSÃO ESOFÁGICA NO FÍGADO (a) E IMPRESSÃO GÁSTRICA (b) 20

FIGURA 13 SETA DEMONSTRANDO O LIGAMENTO FALCIFORME

SENDO TRACIONADO..... 21
FIGURA 14 FIGURA EVIDENCIANDO A VEIA CAVA SUPRA-HEPÁTICA COM OS ÓSTIOS DAS VEIAS HEPÁTICAS..... 23
FIGURA 15 FIGURA EVIDENCIANDO A VEIA CAVA INFRA-HEPÁTICA (a) SEM DEFINIÇÃO EXATA DO SEU TÉRMINO E INÍCIO DO FÍGADO; DEMONSTRA RIM DIREITO (b) E O LOCAL EM QUE A VEIA CAVA INFRA-HEPÁTICA SE TORNA RETROPERITONIAL (c)..... 23
FIGURA 16 FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA CAVA RETROEPÁTICA..... 24
FIGURA 17 FIGURA EVIDENCIANDO A VEIA CAVA RETROEPÁTICA SECCIONADA COM MÚLTIPLOS ÓSTIOS NO SEU INTERIOR 25
FIGURA 18 FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA PORTA (a) E ARTÉRIA HEPÁTICA (b)..... 26
FIGURA 19 FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA PORTA DISSECADA JUNTO AO PARÊNQUIMA HEPÁTICO 26
FIGURA 20 FIGURA EVIDENCIANDO A ARTÉRIA HEPÁTICA (a) RAMO GÁSTRICO (b) E RAMO DUODENAL (c) 27
FIGURA 21 FIGURA PANORÂMICA DAS VEIAS HEPÁTICAS E VEIA CAVA RETROEPÁTICA 28
FIGURA 22 FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA HEPÁTICA DIREITA (a) E SEU AFLUENTE À MARGEM DIREITA (b) 29
FIGURA 23 SETA DEMONSTRANDO A VEIA HEPÁTICA MÉDIA..... 30
FIGURA 24 FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA HEPÁTICA ESQUERDA (a), VEIA HEPÁTICA ESQUERDA PRÓPRIA (b) E VEIA HEPÁTICA MÉDIA ESQUERDA(c)..... 30
FIGURA 25 FIGURA EVIDENCIANDO NO ACRÍLICO AS VEIAS HEPÁTICAS CONFLUINDO EM DIREÇÃO À VEIA CAVA SUPRA-HEPÁTICA 31

LISTA DE ABREVIATURAS

LD: Lobo Hepático Direito

LE: Lobo Hepático Esquerdo

LMD: Lobo Hepático Médio Direito

LME: Lobo Hepático Médio Esquerdo

PESO FIG : Peso do Fígado

PESO: Peso do Animal

VCI: Veia Cava Infra-Hepática

VCI AP: Veia Cava Infra-Hepática Ântero-Posterior

VCI COMP: Veia Cava Infra-Hepática Comprimento

VCI LL: Veia Cava Infra-Hepática Largura

VCS: Veia Cava Supra-Hepática

VCS AP: Veia Cava Supra-Hepática Ântero-Posterior

VCS COM: Veia Cava Supra-Hepática com tração

VCS COMP: Veia Cava Supra-Hepática Comprimento

VCS LL: Veia Cava Supra-Hepática Largura

VCS SEM: Veia Cava Supra-Hepática sem tração

VHD: Veia Hepática Direita

VHD COMP: Veia Hepática Direita Comprimento

VHD LL: Veia Hepática Direita Largua

VHE: Veia Hepática Esquerda

VHE COMP: Veia Hepática Esquerda Comprimento

VHE LL: Veia Hepática Esquerda Largura

VHM: Veia Hepática Média

VHM COMP: Veia Hepática Média Comprimento

VHM LL: Veia Hepática Média Largura

VHME: Veia Hepática Média Esquerda

VHME COM: Veia Hepática Média Esquerda Comprimento

VHME DIAM: Veia Hepática Média Esquerda diâmetro

VHE PRÓPRIA : Veia Hepática Esquerda Própria

VHE PRÓPRIA COMP : Veia Hepática Esquerda Própria Comprimento

VHE PRÓPRIA LL : Veia Hepática Esquerda Própria Largura

RESUMO

Com a falta de órgãos para transplantes e o aumento da morte de pacientes que aguardam em lista de espera, o xenotransplante tornou-se motivo de inúmeras pesquisas. Nosso objetivo foi estudar a anatomia hepática do suíno *Landrace*, hoje considerado o potencial doador para o ser humano no futuro e de grande utilidade para treinamento das equipes de transplante. Os animais eram submetidos a pré-anestesia e anestesia geral, minimizando a dor, após o que se realizava abertura da cavidade com incisão xifopúbica. Dividiu-se o estudo em duas fases. Na primeira, estudaram-se as correlações anatômicas do fígado com outros órgãos, seu número de lobos, o aspecto do pedículo hepático e da veia cava inferior *in situ*. Realizaram-se mensurações do comprimento da veia cava inferior em dois segmentos, supra e infra-hepático. Após, iniciou-se a segunda fase injetando acrílico na veia cava inferior, veia porta, ducto biliar e artéria hepática. Foram estudadas as veias hepáticas e suas áreas de drenagem. Observou-se que a veia cava inferior supra-hepática apresenta comprimento de 4 a 19 mm, com média de 12 mm; a cava infra-hepática, comprimento de 12 a 49 mm, com média de 27 mm e apresenta segmento de trajeto intraperitonial. A veia cava infra-hepática penetra no fígado via lobo caudado; a veia porta é o elemento mais lateral do pedículo hepático; a artéria hepática é ramo direto da aorta abdominal. As veias hepáticas eram sempre em número de três, drenam para a veia cava inferior em direção ao segmento supra-hepático. A vascularização venosa hepática predominante no suíno *Landrace* é a esquerda.

ABSTRACT

ANATOMY OF LIVER, HEPATICAL VEINS
AND INFERIOR VENA CAVA OF LANDRACE SWINE

With the scarcity of organ donors and the increasing number of deaths in waiting lists, xenotransplantation has become the focus of many researches. Our aim is to study *Landrace* pig liver anatomy, nowadays considered the potential donor to humans in the future and adequate to surgical training to transplantation teams. The animals were submitted to preoperative medication followed by general anesthesia. A midline incision was made from the suprasternal notch to the pubis. The study was divided into two steps. In the first, the anatomical relations of the liver, its number of lobes, anatomy of the pedicle and in situ inferior vena cava were studied. supra and infrahepatic vena cava lengths were measured. In the second step, acrylic material was injected into inferior vena cava, portal vein, bile duct and hepatic artery. The hepatic veins and their drainage areas were studied. suprahepatic inferior vena cava length ranged from 4 to 9 milimeters (mean value 12 mm). Infrahepatic vena cava length ranged from 12 to 49 milimeters (mean value 27mm) and presented intraperitoneal course. Infrahepatic vena cava penetrated the liver through caudate lobe. Portal vein was the most lateral structure of the portal pedicle. The hepatic artery came directly from aorta. Three hepatic veins were observed in every liver. They run to the suprahepatc inferior vena cava. The left side hepatic venous flow was predominant in *Landrace* pigs.

1 INTRODUÇÃO

O advento da ciclosporina, em 1979, e o reconhecimento do transplante de fígado como procedimento terapêutico, em 1983, ampliaram as indicações de transplante e houve aumento do número de pacientes em listas de espera por falta de doadores (BISMUT, ERICZON, ROLLES et al. 1987; BONADEO, DALVESCO, SAKUMA et al., 2000; DALVESCO, BONADEO e GAY, 2000; JÚNIOR, NETO e BARROS, 1997; STARZL, RAO, NORIKO et al. 1999; SOUBRANE e HOUSSIN, 1996). Intensificaram-se as pesquisas para a obtenção de órgãos de babuínos, chimpanzés e suínos, os quais, foram limitados pela rejeição hiperaguda, transmissão de doenças, erros inatos do metabolismo, conservação dos órgãos e diferenças anatômicas (BLANKENSTEIJN, GROENLAND, BAUMGARTNER et al. 1990; BOGGI, BELINI, VISTOLI et al. 2000; CARONE, 1992; DIAMOND, MCCURRY, MARTIN et al. 1996; GATTI, ROSSI, ALBANI et al. 1994; GRIDELLI, GATTI, PIAZZINI et al. 1992; HAYASHI, NAMII, NAGASAKA et al. 1998; JABLONSKI, DOUGLAS, GORDON et al. 1971; MAKOWA, WU, HOFFMAN et al. 1994; MARSHALL, ASHBY, HADJIYANNAKIS et al. 1970; MICHAELS e SIMMONS, 1994; PLATT, FICHEL, MATAS et al. 1991; PLATT e BACH, 1991; VAN MINH, 1996). Os suínos brancos *Landrace* e *Large White* surgiram, então, como as melhores alternativas de doadores de fígado para o ser humano (COZZI, LANGFORD, WRIGHT et al. 1995; FUNG, RAO, STARZL, 1997; WOLF, MEYER, BOUDJEMA et al. 1997; YANNOUTSOS, LANGFORT, COZZI et al. 1995; YE, NIEKRASZ, KOSANE et al. 1994.). Também são citados como animais de eleição para as equipes em fase inicial de treinamento em transplante de fígado (CALNE, WHITE, YOFFA et al. 1967; CALNE, YOFFA, WHITE et al. 1968; CHALSTREY, PARBHOO, TAPPIN et al. 1971; HAYASHI, NAMII, NAGASAKA, et al. 1998; STEINIG, MENTHA, LECOULTRE et al. 1990; YAMAMOTO, FISHER e PHILLIPS, 1985). Vários estudos vêm sendo conduzidos no sentido de minimizar os fatores de rejeição, tentando-se fazer uma "humanização"do fígado suíno, a fim de torná-lo compatível com o do ser humano (BYRNE, McCURRY, MARTIN et al. 1997; COZZI, LANGFORD, WRIGHT et al. 1995; DELRIVIERE, HAVAUX, GIBBS et al. 1998; DEMETRIS, JAFFE, TZAKIS et al. 1998; FUNG, RAO e STRAZL, 1997; LANGFORD, YANNOUTSOS, COZZI et al. 1994; MIYAGAWA, MURAKAMI, MURASE et al. 2001; PASCHER, POEHLEIN, STORCK et al. 1997; STARZL, RAO, NORIKO et al. 1999; STORKE, ABENDROTH, PRESTEL et al. 1997; YANNOUTSOS, LANGFORD, COZZI et

al. 1995). Revisando a literatura, observou-se que a anatomia do fígado suíno é descrita de forma genérica, sem maiores detalhes. As descrições genéricas dificultam o aprendizado do cirurgião em fase inicial de treinamento e, no futuro, poderão trazer dificuldades caso o xenotransplante seja exeqüível.

O objetivo do estudo é descrever a anatomia externa do fígado, pedículo vascular hepático, definir o número de veias hepáticas, suas áreas de drenagem, e descrever a veia cava inferior do suíno *Landrace*.

2 REVISÃO DA LITERATURA

HUNT (1970) descreveu as dificuldades do transplante hepático no porco. Realizou vinte transplantes, porém apenas cinco animais sobreviveram mais de uma semana. Referiu a sensibilidade do animal à baixa volemia e a morte por acidose metabólica progressiva. Os cinco animais sobreviventes demonstraram evidência histológica de rejeição: quatro em menor grau e um em alto grau. Optou, na época, pelo fígado suíno em virtude de o órgão ser estéril e as veias hepáticas não conterem valvas, o que poderia levar à obstrução aguda. Com este estudo, estabeleceu técnica para o transplante ortotópico no porco, descreveu um método para preservação do fígado doador e estudou mudanças bioquímicas e histológicas da rejeição do fígado.

CAMPRODON (1977) estudou a divisão vascular intra-hepática do suíno da raça branca. Comenta que os porcos são boa alternativa para treinamento do transplante hepático, pois toleram bem o clampeamento portal, têm rejeição aguda minimizada e boa mobilidade interlobular, facilitando a ressecção. Acredita que o transplante parcial não teria boa aplicabilidade no ser humano. Descreve a morfologia hepática externa como tendo três lobos: direito, médio e esquerdo, sendo o lobo médio o mais desenvolvido. Estudou 31 porcos tendo obtido vários moldes vasculares (veia porta, artéria hepática e veias hepáticas) usando resina colorida. As veias hepáticas foram descritas como confluindo no interior da veia cava, sendo a junção intraparenquimatosa, o que tornou a dissecção impossível. Apresenta três troncos supra-hepáticos: esquerdo, médio e direito.

ROSSI (1987) descreveu a dificuldade de encontrar um fígado adequado para transplante em crianças. Faz estudo experimental para transplante parcial de fígado de porco. Descreve a anatomia externa do fígado como tendo três lobos, seis veias supra-hepáticas, distinguindo áreas de drenagem de cada lobo. Sugere que se faça hepatectomia com uma incisão meio centímetro à esquerda do ligamento falciforme, evitando, assim, a veia supra-hepática que corre paralela ao ligamento.

STEINIG (1990) fez uma abordagem sobre o treinamento para transplante hepático, sugerindo que se faça treinamento em porcos para, depois, realizar o transplante em humanos. Refere que porcos brancos são anatômica e fisiologicamente similares ao homem. Faz uma representação de doador adulto e receptor criança. Descreve itens de anestesia, circulação extracorpórea e um amplo protocolo cirúrgico.

PLATT (1991) publicou trabalho sobre as principais barreiras para o xenotransplante, alertando que o doador primata traria dificuldades em razão do custo e do aspecto de proteção animal. Já o suíno se encaixaria devido à fácil obtenção, contudo o problema é a rejeição hiperaguda minutos a poucas horas pós-anastomose, sendo a escala filogenética importante na rejeição hiperaguda.

BERTOLIN (1992) descreveu em sua obra que o fígado do suíno pesa entre 1,5 a 2,0 Kg e divide-se em quatro lobos (lateral direito, central direito, lateral esquerdo, central esquerdo), divididos por fissuras profundas.

BALÉN (1992) descreveu trinta transplantes multiviscerais em porcos *Large White* com peso variando entre 25 e 35 Kg. Utilizava solução de Euro-Coliins via aorta para resfriamento das estruturas e fazia controle da função do enxerto via laboratorial (ALT, AST, bilirrubinas, tempo de protrombina , glicemia e amilase). Insuficiência respiratória e hemoperitônio foram as principais causas de óbito nas primeiras 24 horas: sete casos por insuficiência respiratória e quatro por hemoperitônio. Nove animais morreram entre o segundo e o quinto dia pós-operatório, principalmente por pancreatite (dois casos), obstrução intestinal (quatro casos) e por ascite importante associada a insuficiência respiratória (dois casos). Três animais morreram no sexto dia pós-operatório por pneumonia. No décimo dia pós-opertório, houve óbitos por peritonite e, no décimo sétimo dia pós-transplante, os animais sobreviventes foram sacrificados. O pâncreas demonstrou sinais de funcionamento mantendo níveis de glicemia baixos. O fígado manteve níveis de AST, ALT e bilirrubinas próximos ao normal.

ROSSI (1992) realizou trinta e cinco transplantes multiviscerais em suínos *Landrace* com peso entre 15 e 25 kg. Nas primeiras 24 horas, teve taxa de mortalidade de 34%. As principais causas de óbito foram: parada cardíaca na revascularização, hemorragia, rejeição intestinal e edema pulmonar. Refere que o problema da rejeição é grande e deve ser mais bem estudado.

MAKOWKA (1994) descreveu as lesões imunopatológicas em transplante de porco para humano. Neste estudo, foi realizado transplante por hepatite fulminante em uma paciente de 26 anos, sendo justificativa para o xenotransplante a não-existência de doador . O fígado suíno poderia manter suporte metabólico para paciente até se obter doador e manteve-se funcionando por cerca de trinta horas. Nesse período, realizaram-se biópsias hepáticas no momento da coleta do órgão, 60 minutos e 165 minutos após a revascularização hepática. Demonstrou-se nessas biópsias a seqüência da rejeição hiperaguda do enxerto .

YE (1994) abordou a similaridade anatomofisiológica do porco com o ser humano. Cita-o como potencial doador de órgãos para o ser humano, levando em consideração a baixa afetividade humana a esse animal e o fato de já ter sido objeto de estudo em laboratório em várias pesquisas. Deve-se buscar maneiras de sobrepujar a barreira imunológica, zoonoses e complicações com neoplasias. Fez pesquisa com porcos *Yorkshire*, rigorosamente selecionados e previamente livres de várias doenças. Todos foram submetidos a programa de vacinação e tratamento para minimizar a incidência de parasitas. Do cruzamento desses animais obtiveram-se leitões que passaram por novo controle de "desinfecção". Após e durante o desmame, esses animais foram mantidos sob rígido controle de limpeza e dieta. Entre 18 e 30 semanas de vida, os animais foram submetidos a exames para detectar agentes infecciosos e, após, sacrificados. Neste estudo, apesar de vários tratamentos e cuidados, verificou-se a perpetuação de parasitas.

GATTI (1994) citou o trato digestivo do suíno como tendo consideráveis diferenças anatômicas em relação ao ser humano, sendo mais análogo fisiologicamente. Descreveu tronco celíaco e ligamentos hepáticos. Realizou transplante duplo de fígado e intestino em 23 porcos da raça *Landrace*. Descreveu a técnica de dissecção e reconstrução vascular e biliar. O tempo cirúrgico médio foi de quatro horas no doador e de seis horas no receptor. A taxa de sobrevida em 24 horas foi de 96,15%; um animal morreu no transoperatório por coagulopatia. Houve complicações cirúrgicas por hemorragias em oito animais.

HAYASHI (1995) descreveu técnica para realização de fragmentação do fígado suíno utilizando a veia cava inferior. Utilizando animais entre 15 e 20 kg, identificou três veias hepáticas (direita, média e esquerda), referindo que a veia cava inferior penetra no lobo direito lateral e no lobo caudado. Sugeriu reconstrução arterial utilizando a bifurcação da artéria gastroduodenal do receptor.

NAGASHIMA (1997) descreveu o transplante auxiliar heterotópico de fígado em porcos com insuficiência hepática fulminante. Promoveu a insuficiência hepática ligando a artéria hepática e a veia porta . Montou um grupo-controle no qual manteve a ligadura e outro grupo em que se realizou um *shunt* porto-cava. No grupo-controle, todos morreram. Quanto ao segundo grupo, afirmou que há vantagens no transplante auxiliar, pois o fígado com falência pode recuperar-se e há menor necessidade de uso de imunossupressores.

DYCE (1997) referiu que o fígado do suíno se assemelha ao do cão em lobação e posição. Dividiu o fígado em quatro lobos, chamando-os de lateral e medial esquerdos e lateral e medial direitos. Relatou que o lobo quadrado e o processo caudado estão presentes centralmente e que o caudado não entra em contato com o rim direito. Descreveu que o fígado fica predominantemente à direita e possui contato cranial extenso com o diafragma, ao qual fica unido pelos ligamentos triangular esquerdo e coronário.

FUNG (1997) referiu que algumas espécies de primatas, por causa da proximidade na escala filogenética , apresentam maior similaridade genética com os homens, razão pela qual há menor risco de rejeição. Contudo, a dificuldade de obtenção é maior, além de desenvolverem maior afetividade que o suíno. O sucesso do xenotransplante pode variar de órgão para órgão, sendo, a longo prazo, o do fígado de menor risco. A prevenção da rejeição

hiperaguda através de animais que receberam proteínas humanas é o primeiro passo para o xenotransplante bem-sucedido. Hoje o xenotransplante sofre críticas, à semelhança do halotransplante previamente ao advento de imunossupressores adequados. Como as filas de espera para transplantes vêm aumentando, o caminho para suprir essa falta é através do xenotransplante ou de órgãos artificiais. Certamente, a possibilidade de se desenvolver artificialmente um órgão complexo como o fígado está bem mais distante que o xenotransplante.

TAIRA (1998) referiu que o porco é um bom animal para o treinamento de transplante hepático, contudo apresenta particularidades anatômicas em suas veias intra e extra- hepáticas. Tais obstáculos incluem a veia cava extra-hepática como um segmento muito curto e diferenças anatômicas das veias intra-hepáticas. Divide o fígado em três lobos principais e demonstra, através de desenho, a disposição das veias intra-hepáticas, traçando um paralelo com segmentos hepáticos de Couinaud .

DALVESCO (2000) fez considerações sobre o uso do suíno *Landrace* como doador de fígado. Descreveu os ligamentos falciforme e triangular como sendo avasculares. Para a dissecção do triangular direito, é necessário o isolamento da veia cava inferior. Descreveu a VCS como muito curta e com risco de sangramento durante a dissecção. Fez a observação de que a VCI apresenta trajeto intraperitonial. Descreveu, como pontos de facilidade da utilização do fígado suíno para o transplante, os ligamentos triangular e falciforme.

OIKE (2001) sugeriu técnica que chamou de "simplificada" para o transplante ortotópico de fígado em porcos. Realizou estudo em 23 animais com peso entre 20 e 35kg. No doador, a veia porta, a veia cava infra-hepática e a veia cava supra-hepática eram dissecadas e a artéria hepática era preservada em continuidade com a aorta abdominal. Ao mesmo tempo, o receptor era preparado; após hepatectomia total e clampeamento da veia cava e porta, realizava-se sutura das veias cava e porta sem fazer *bypass* venovenoso. Após as rafias das veias, o enxerto era reperfundido. A aorta do doador era implantada na aorta infra-renal. A reconstrução da via biliar era realizada através de colecistojejunoanastomose.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 SELEÇÃO E PREPARO DO ANIMAL

Quarenta e cinco suínos brancos da raça *Landrace* foram estudados, todos aparentemente normais. Os animais foram selecionados pelo biólogo responsável pelo biotério da Universidade de Passo Fundo e pelo veterinário da inspeção federal em um frigorífico nas proximidades da cidade de Passo Fundo. As descrições anatômicas basearam-se na terminologia anatômica (1998) em seres humanos, preferencialmente, e na Nomina Anatômica Veterinária (1975). Na redação deste trabalho utilizou-se as Normas para Apresentação de Documentos Científicos da Universidade Federal do Paraná, UFPR (2000). Para a utilização do animal seguiram-se as recomendações da bioética (COLÉGIO BRASILEIRO DE EXPERIMENTÇÃO ANIMAL, 2001; EMANUEL, WENDLER e GRADY, 2000; GARCIA e GARCIA, 2000; SÁNCHEZ GONZÁLES, 1990; WORLD MEDICAL ASSOCIATION DECLARATION OF HELSINKI, 2000): todos os animais eram submetidos a anestesia geral, minimizando a dor; revisou-se a literatura para utilizar o menor número de animais, objetivando-se aprimoramento técnico.

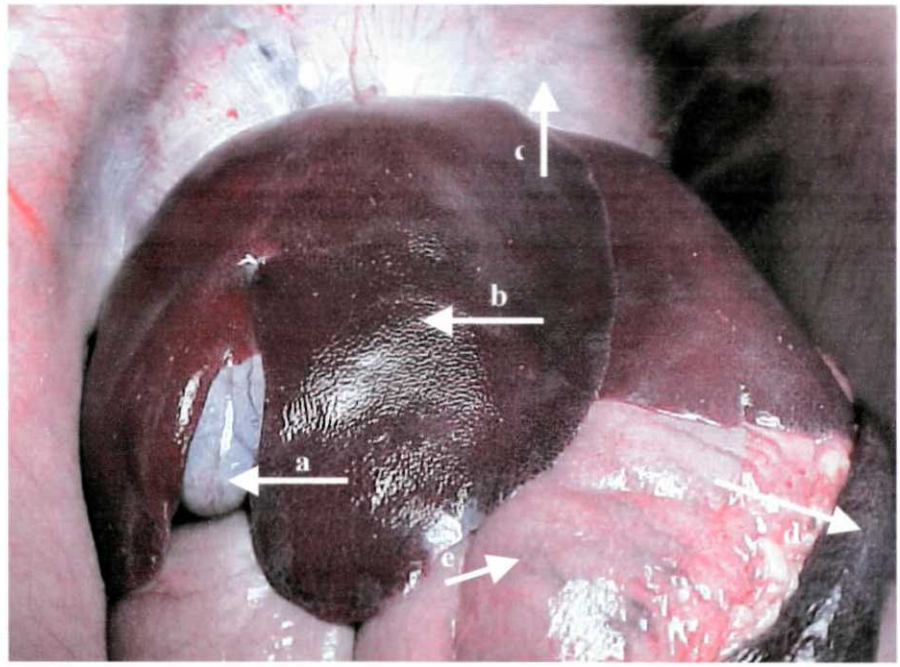
Todos os animais eram fêmeas pesando de 24.600 a 41.200g. Aproveitaram-se os mesmos animais utilizados no laboratório de transplante hepático da Faculdade de Medicina da Universidade de Passo Fundo. Dois animais foram utilizados em cada cirurgia, sendo o primeiro o doador e o segundo, o receptor. Inicialmente, os animais foram submetidos a pré-anestesia com midazolan, dose estimada de 0,20mg/kg, sendo suplementada a dose, se necessário, para completa sedação. A pré-anestesia era realizada cerca de trinta minutos antes da indução anestésica, em alojamento próximo ao centro cirúrgico. Após a pré-anestesia e com o animal dormindo, realizou-se sua pesagem. Utilizou-se balança mecânica da marca Continente, modelo 250/0, tipo plataforma, com divisão de 100 em 100 gramas. Após pesagem, o animal foi passado para sala cirúrgica realizando-se contenção mecânica, monitorização e anestesia geral sob supervisão de três médicos anestesistas (Fig. 1). Obteram-se fotos dos fígados dos animais em estudo utilizando-se máquina digital da marca Sony FD Mavica com zoom 10 vezes.

FIGURA 1 - FIGURA EVIDENCIANDO O ANIMAL ANESTESIADO EM CONDIÇÕES PARA CIRURGIA

3.2 VISUALIZAÇÃO DO FÍGADO *IN SITU*

Realizou-se, a seguir, incisão xifopúbica para exposição adequada do fígado. Visualizou-se o ligamento frenocaval a seguir seccionado até junto à veia cava. Observou-se se havia alguma alteração macroscópica na cavidade abdominal (fig. 2)

FÍGURA 2 - VISUALIZAÇÃO DO FÍGADO *IN SITU.* VESICULA BILIAR (a), FÍGADO (b), DIAFRAGMA (c), BAÇO (d), ESTÔMAGO (e)



3.3 INÍCIO DAS MENSURAÇÕES E NÚMERO DE LOBOS

Iniciou-se a mensuração após a exposição adequada do fígado e veia cava inferior. Dividiu-se a veia cava inferior em três segmentos: a) segmento constituído pelo intervalo entre a face caudal do diafragma e sua origem supra- hepática, ao qual se chamou de "veia cava supra-hepática" (VCS); b) a porção compreendida entre o folheto anterior do ligamento coronário e o bordo inferior do lobo caudado do fígado denominou-se de "veia cava retroepática" (VCRH); c) ao segmento iniciado no bordo inferior do lobo caudado do fígado até os vasos renais denominou-se de "veia cava infra-hepática" (VCI). A partir dessas definições, realizaram-se aferições da VCS e VCI com paquímetro Somet Czechoslovakia, graduado de 0 a 15 cm com divisões milimétricas. As mensurações foram realizadas à direita do animal, sendo aferidos comprimento (C), diâmetro ântero-posterior (AP), largura (LL) da

VCS e VCI (Fig.3 e 4). Na VCS o diâmetro AP foi aferido à direita do animal, de maneira que a haste do paquímetro ficasse apoiada no apêndice xifóide. A largura foi realizada com paquímetro introduzido no interior da cavidade pelo lado direito, com a "cabeça" apoiada no fígado. Os comprimentos da VCS foram aferidos com e sem tração caudal do fígado. As mensurações foram iniciadas no diafragma até a origem da veia no fígado. As trações foram sempre realizadas pelo mesmo assistente, de maneira que a concavidade diafragmática apresentasse pequena retificação.

FIGURA 3 - FIGURA DEMONSTRANDO MENSURAÇÃO DA VEIA CAVA SUPRA-HEPÁTICA (a) NO DIÂMETRO ÂNTERO-POSTERIOR COM A HASTE DO PAQUÍMETRO ENCOSTADA NO APÊNDICE XIFÓIDE (b)

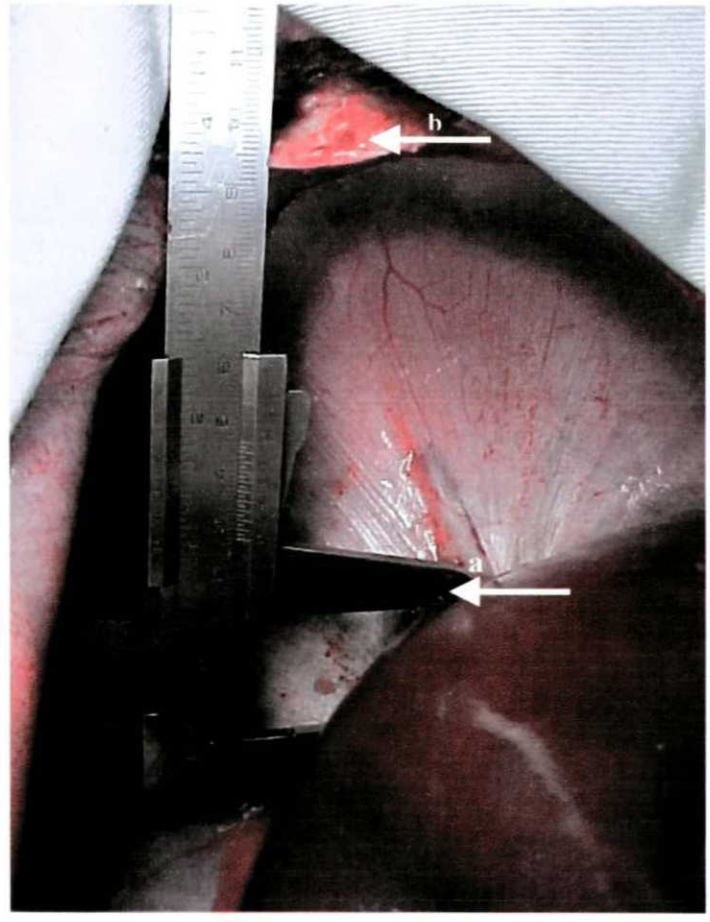
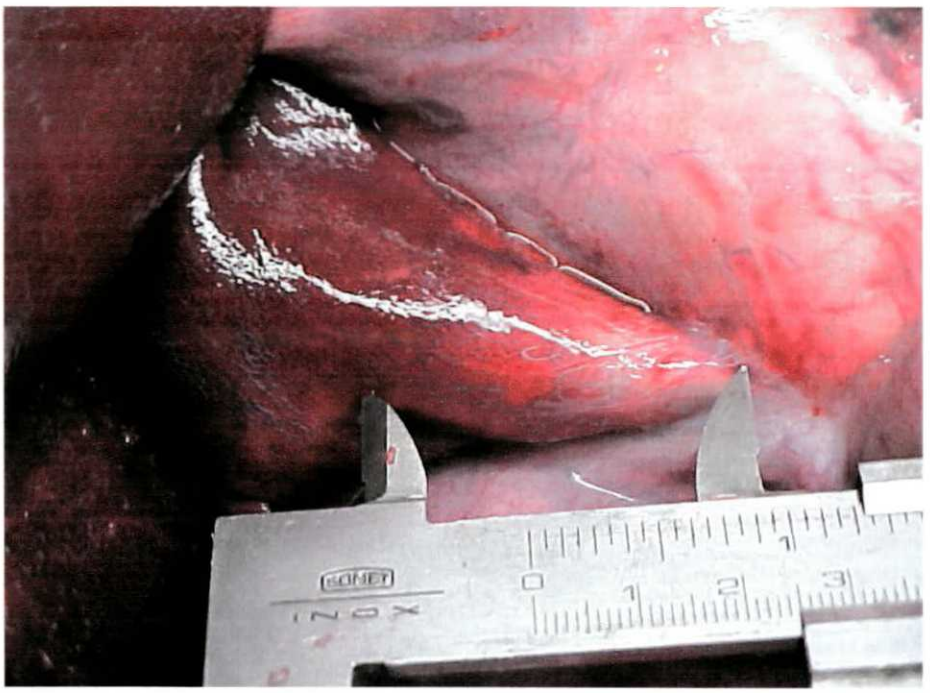


FIGURA 4 - FIGURA DEMONSTRANDO A MENSURAÇÃO COM PAQUÍMETRO DO COMPRIMENTO DA VEIA CAVA INFRA-HEPÁTICA



Em seqüência, prosseguiam-se as mensurações da VCI. Os diâmetros AP e LL foram sempre aferidos adjacente à definição hepática completa e à direita do animal. Referiu-se a definição hepática completa em razão de a VCI apresentar, macroscopicamente, pigmentação de tecido hepático intercalada por áreas de tecido vascular e, à medida que se aproxima do fígado, ocorrer definição exata do tecido hepático. O comprimento mencionado foi do início da exposição retroperitonial até a definição hepática completa.

Após as mensurações, prosseguia-se no isolamento do órgão desde a aorta abdominal logo acima da bifurcação dos vasos ilíacos até a veia cava supra-hepática, cerca de 3 cm acima do diafragma. Na aorta abdominal e veia porta, foram colocadas cânulas plásticas para irrigação do órgão a fim de efetuar o transplante, que não foi objetivo deste estudo. Nesse momento, o animal era sacrificado por secção da veia cava inferior intratorácica; sendo mantido sob anestesia geral até assistolia completa e aspiração de todo sangue do interior da cavidade torácica.

A artéria hepática foi dissecada em bloco com o colédoco, veia porta e tecidos retroperitoniais no sentido craniocaudal, enquanto o fígado estava sendo tracionado até sua liberação da cavidade abdominal. Na evolução do estudo, constatou-se que a dissecção da artéria hepática era mais facilmente realizada no sentido retrógrado. O fígado era retirado da cavidade abdominal, levado à mesa auxiliar, procedendo-se ao isolamento do colédoco, da artéria hepática e da veia porta. Nesse momento, faziam-se pequenas suturas e ligavam-se vasos de menor calibre com fio de seda 3-0 e, se necessário, sutura na VCS com fio prolene 5-0. Realizou-se também a colecistectomia com técnica anterógrada. Após preparado, o fígado era pesado em balança eletrônica da marca Urano, modelo UD 6000/1L, com carga máxima de seis quilos e divisão de um em um grama.

Posteriormente, o fígado do doador foi utilizado para transplante. O fígado do receptor não podia ser utilizado em razão de a VCS e os elementos do pedículo serem cortados junto ao órgão, ficando curtos. Optou-se, neste caso, por buscar fígados que seguissem os mesmos padrões anteriores: fígados de porcos da raça *Landrace*, selecionados pelo veterinário da inspeção sanitária em um frigorífico nas proximidades de Passo Fundo. Os fígados eram retirados da forma descrita anteriormente e os vasos, reparados com pequenas suturas. Realizou-se a contagem dos lobos anatômicos dos fígados, considerando como anatômicos sua separação através de fissuras e a identificação do lobo por onde penetra a VCI.

3.4 USO DO ACRÍLICO

A seguir, efetuou-se canulação da VCI, veia porta, artéria hepática e ducto biliar com cânula plástica compatível com o calibre da estrutura, sendo amarrados com fio grosseiro em sua extremidade distal. Após esses procedimentos, realizou-se a injeção de água para verificar se ainda havia pequenas perfurações, corrigindo-as quando necessário. Após esse passo, preparou-se o material a ser injetado. Para esse fim, utilizou-se JET, produto que possui duas apresentações: a forma em pó e a forma de solvente líquido. A solução injetada foi diluída em 50% (metade pó e metade líquido). Utilizou-se tinta da marca Coral, injetava-se cor vermelha na artéria hepática, cor verde no ducto biliar, cor azul na veia porta e amarela na veia cava. Realizadas as injeções, as estruturas permaneceram por cerca de uma hora sobre a mesa auxiliar e mergulhadas em água à temperatura ambiente, facilitando a solidificação do JET. Posteriormente, as estruturas foram retiradas da água e mergulhadas em

um tanque com 1,5 kg de soda cáustica, objetos de alumínio e 20 litros de água, para corrosão por 24 horas. O alumínio foi utilizado como catalisador da reação química, possuindo efeito de potencializar a ação corrosiva da soda cáustica. Após retirados do tanque, foram lavados em água corrente intensamente. Quando necessário, utilizaram-se pinças para retirar pequenos restos orgânicos ainda presentes. Figura do molde obtido (Fig. 5).

3.5 ESTUDO DAS VEIAS HEPÁTICAS

As veias hepáticas foram estudadas quanto ao número, largura, comprimento, formação, afluentes e território de drenagem. A largura da VHD, VHM e VHE foram aferidos junto à desembocadura na VCS no sentido látero-lateral. As aferições da VHE própria e da VHME foram realizadas no local de confluência desses vasos. O comprimento foi medido por uma linha reta desde a origem mais distal dos ramos até a desembocadura na VCS ou a formação do tronco que define a veia. Para essa fase, utilizou-se o paquímetro citado (Fig.6).

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para descrição do comprimento e diâmetro dos vasos, foram utilizados médias, desvios-padrão e amplitude.

Para verificação da distribuição dos valores, utilizou-se o teste de Kolmogorv-Smirnov, o qual mostrou que todas variáveis tinham distribuição normal.

As correlações foram testadas pelo teste de Pearson.

Para comparação entre duas médias, utilizou-se o teste t de student, para amostras independentes e para testar várias médias, usou-se a análise da variância, seguida do teste de Duncan, caso houvesse diferenças. O nível de significância aceito na análise dos dados foi de 5%.

FIGURA 5 - FIGURA PANORÂMICA DO ACRÍLICO COM TODOS OS VASOS E VIAS BILIARES

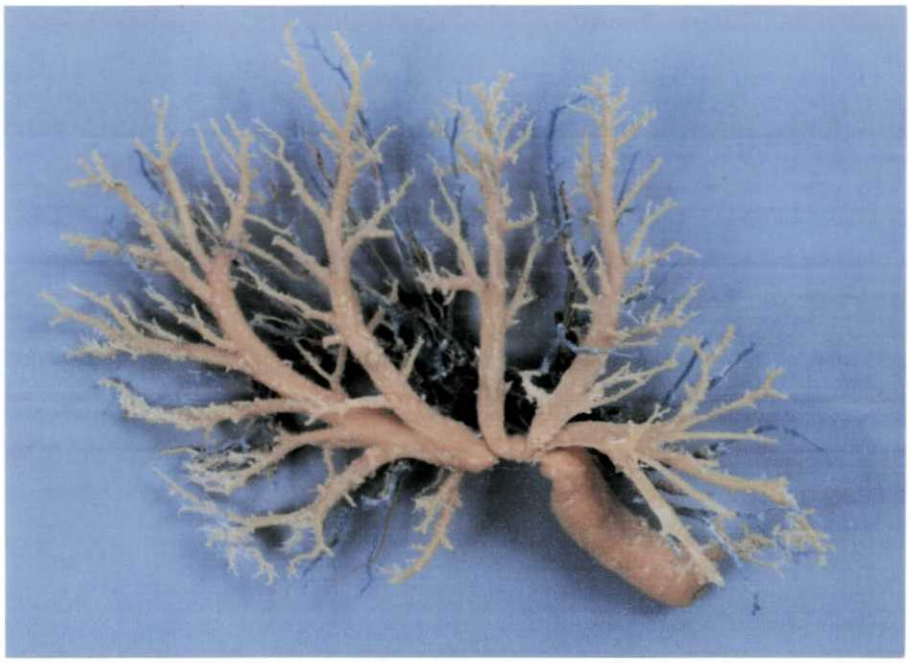
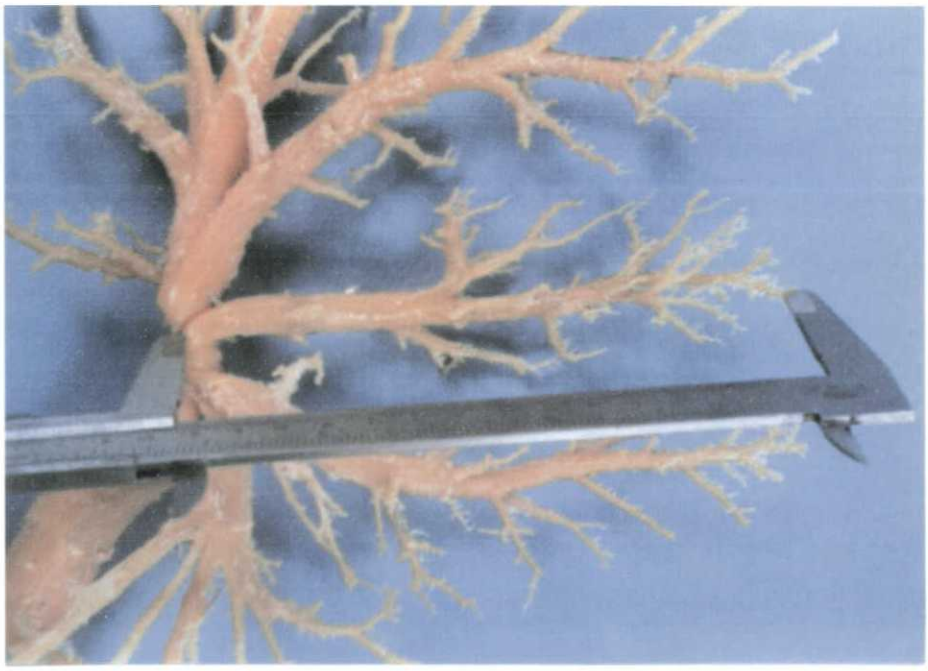


FIGURA 6 - FIGURA DEMONSTRANDO A MENSURAÇÃO, NO MOLDE ACRÍLICO, DA VEIA HEPÁTICA MÉDIA



4 RESULTADOS

4.1 PESO DO ANIMAL

O peso dos 45 animais variou de 24.600 a 41.200g. O peso do fígado variou de 576 a 1.103g, demonstrado no Quadro 1. A relação entre o peso do animal e o peso do fígado foi de 1/45 (peso do fígado = 2,25% do peso do porco). Encontrou-se correlação positiva e estatisticamente significativa entre o peso do porco e o peso do fígado, $r = 0,68$ $p < 0,001$.

QUADRO 1 – PESO DO FÍGADO X PESO DO PORCO EM GRAMAS

	Média	Desvio-padrão	Mínima	Máxima
Peso fig.	766,67	99,99±	576,00	1103,00
Peso	34000,00	4573,14±	24600,00	41200,00

LEGENDA: PESO FIG = Peso do fígado
PESO = Peso do animal

4.2 ANATOMIA EXTERNA DO FÍGADO

O fígado suíno apresenta coloração vermelho-vinhosa, ocupa o abdômen superior direito, incluindo todo hipocôndrio direito, parte do epigástrio e parte do hipocôndrio esquerdo. Está localizado em grande parte sob o arcabouço costal direito, entre esse, o diafragma e as vísceras abdominais com as quais se relaciona. Apresenta cinco lobos anatômicos, sendo quatro separados individualmente por fissuras longitudinais (Fig. 7) e o lobo caudado, por fissura circular (Fig. 8). Entre o lobo direito e o médio direito, há uma fissura profunda, delimitando-os; entre o lobo médio esquerdo e o médio direito, há uma fissura não profunda, dando a impressão de lobo único. A separação entre o lobo médio esquerdo e o lobo esquerdo faz-se por uma fissura profunda bem característica. No lobo direito e no esquerdo, há pequena sulco superficial na face visceral.

FIGURA 7 - FIGURA DEMONSTRANDO O FÍGADO NA FACE VISCERAL COM SEUS LOBOS

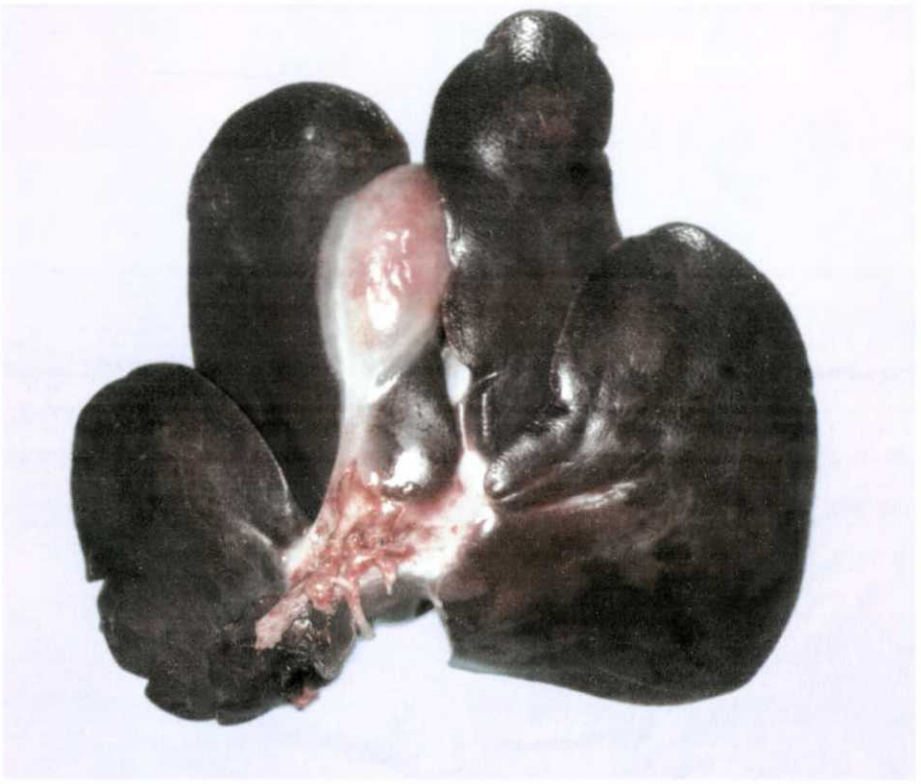


FIGURA 8 - FIGURA DEMONSTRANDO O LOBO CAUDADO SENDO TRACIONADO PELA VEIA CAVA INFRA-HEPÁTICA

A vesícula biliar está localizada no lobo médio direito (Fig. 7), promovendo impressão anatômica no LME (Fig. 9).

FIGURA 9 - FIGURA DEMONSTRANDO IMPRESSÃO ANATÔMICA CAUSADA PELA VESÍCULA BILIAR NO LOBO MÉDIO ESQUERDO

O fígado apresenta face côncava (visceral) e face convexa (diafragmática). A face visceral está em contato com o esôfago, estômago, duodeno e pâncreas. O baço devido a seu pedículo longo, algumas vezes, pode estar em contato com o fígado. Na face diafragmática, encontram-se os ligamentos: frenocaval (Fig. 10), coronário e triangular (Fig. 11).

FIGURA 10 - FIGURA DEMONSTRANDO O LIGAMENTO FRENOCAVAL (a) E A VEIA CAVA SUPRA-HEPÁTICA (b)

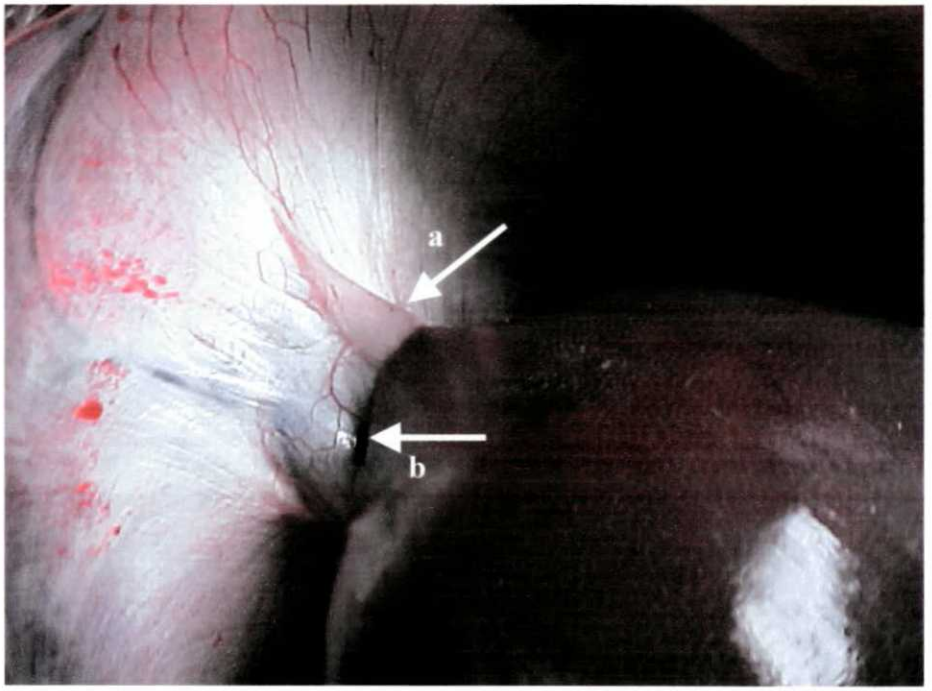


FIGURA 11 - FIGURA DEMONSTRANDO LIGAMENTO CORONÁRIO (a), TRIANGULAR (b), ÁREA NUA DO FÍGADO (c)

O ligamento coronário localiza-se à direita, entre os lobos anatômicos médio direito e direito, e, à esquerda, no LME. Observou-se área nua do fígado suíno nos lados direito e esquerdo (Fig. 11). No LME, encontrou-se ligamento coronário delgado delimitado em anterior e posterior, promovendo pequena área nua. No lado direito entre LD e LMD, os ligamentos coronários são definidos, permitindo formação de área nua maior.

O ligamento gastroepático constitui-se em porções do pequeno omento, interligando pequena curvatura gástrica e o fígado. Na face visceral, quando se tracionou o fígado em sentido cranial, visualizou-se amplamente a região do pedículo recoberto por peritônio e múltiplos linfonodos. O fígado suíno apresenta a impressão gástrica e esofágica facilmente visualizada (Fig. 12). O rim direito não está em íntimo contato com o fígado, não promovendo impressão hepática (Fig. 15).

O ligamento falciforme encontra-se na face visceral, sendo avascular; situa-se posterior e entre os LMD e LME (Fig. 13).

FIGURA 12 - SETA EVIDENCIANDO A IMPRESSÃO ESOFÁGICA NO FÍGADO (a) E IMPRESSÃO GÁSTRICA (b)

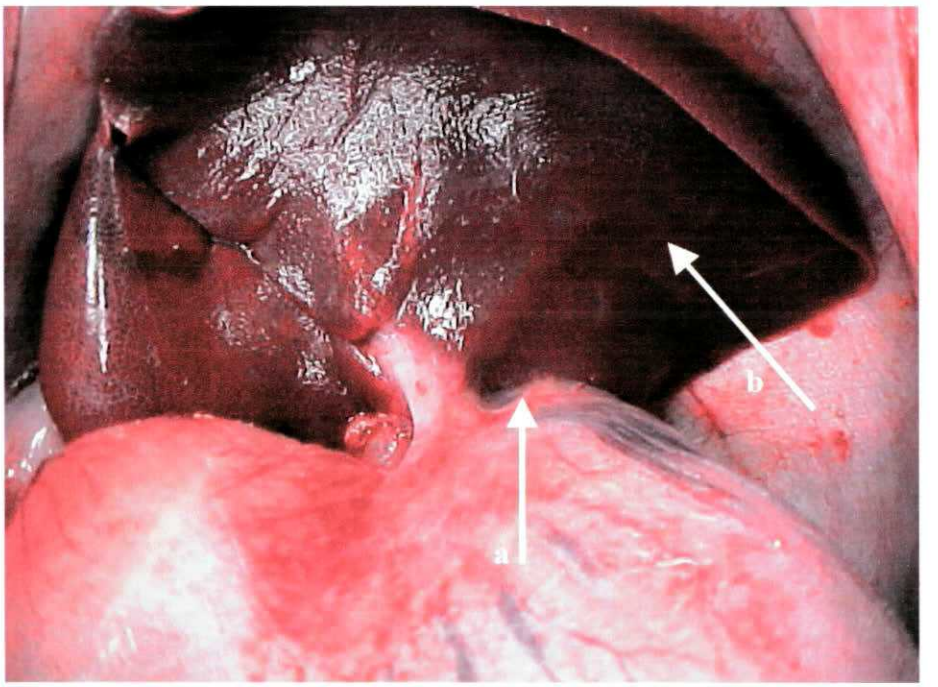
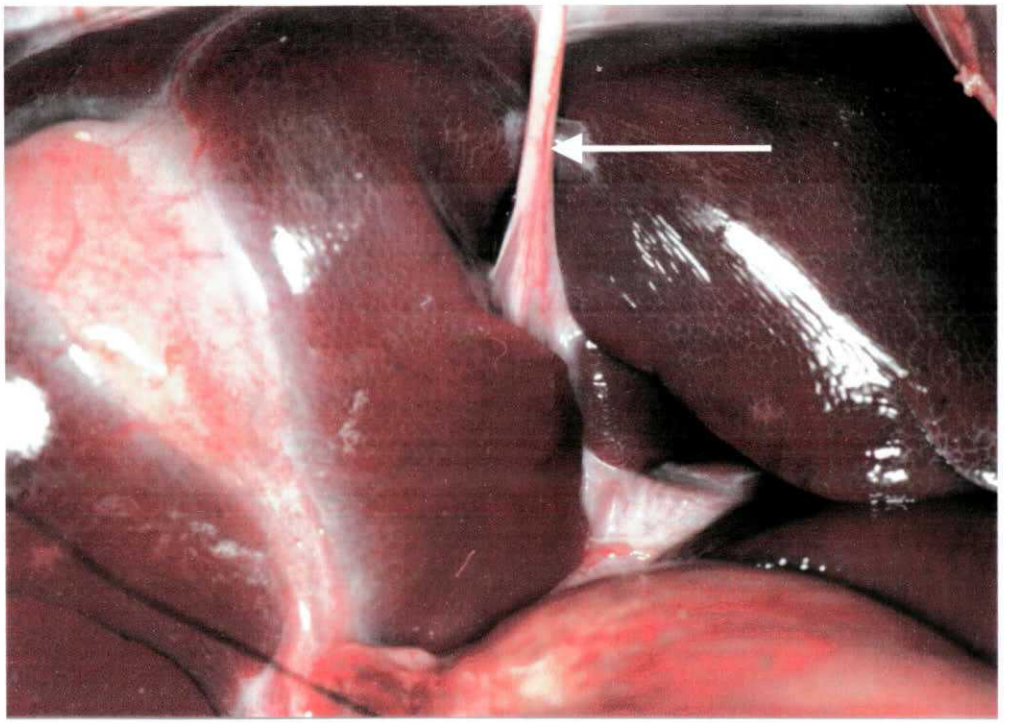


FIGURA 13 - SETA DEMONSTRANDO O LIGAMENTO FALCIFORME SENDO TRACIONADO



4.3 VEIA CAVA INFERIOR

Na VCS, observou-se o ligamento frenocaval delgado, originando-se no diafragma e inserindo-se no fígado (Fig. 10); após secionado, permite a visualização da VCS com maior definição. A VCS apresentou trajeto curto, variando de 4 a 19 mm, com média de 12,9 mm, sem tração; o comprimento com tração variou de 7 a 25 mm, com média de 15,7 mm. As veias hepáticas drenaram em direção à VCS intra-hepática, em sua margem superior (Fíg. 14 e 25). Nas laterais direita e esquerda, saíram duas veias frênicas, de fácil visualização no seu trajeto pelo diafragma. Aferiu-se na VCS: largura, que variou de 9 a 28 mm (média de 18,5 mm), e diâmetro ântero-posterior, que variou de 11 a 27 mm (média 19,2 mm). Todas as medidas foram realizadas mantendo-se o animal vivo sob anestesia geral. Não houve correlação estatística da VCS, tanto com tração como sem tração (Quadro 2), quando comparadas ao peso do porco ou peso do fígado.

QUADRO 2 - DEMONSTRANDO AS DIMENSÕES DAS VEIAS CAVA SUPR E INFRAHEPÁTICA MILÍMETROS

Variável	Média	Desvio-padrão	minima	Máxima
VCS SEM	12,91	3,72±	4	19
VCS COM	15,71	4,16±	7	25
VCS LL	18,58	4,22±	9	28
VCS AP	19,22	4,08±	11	27
VCI AP	15,82	2,35±	11	20
VCI LL	17,87	2,97±	11	27
VCI COMP	27,07	8,60±	12	49

LEGENDA: VCS SEM = Veia cava supra-hepática sem tração
VCS COM= Veia cava supra-hepática com tração
VCI AP = Veia cava infra-hepática diâmetro ântero-posterior
VCI LL = Veia cava infra-hepática largura
VCS LL = Veia cava supra-hepática largura
VCS AP = Veia cava supra-hepática diâmetro ântero-posterior
VCI COMP = Veia cava infra-hepática comprimento

A VCI apresentou particularidades anatômicas: encontrou-se intraperitonial no trajeto entre a veia renal e a inserção no lobo caudado do fígado; caudalmente às veias renais, era retroperitonial. A VCI apresentou pigmentação de tecido hepático, promovendo indefinição exata do término da veia e início do fígado (Fig. 15). Comprimento, largura e diâmetro ântero-posterior são evidendiados no Quadro 2. O trajeto intraperitonial, entre as veias renais e a inserção no fígado era longo, variando de 12 a 49 mm, com média de 27 mm. A VCI foi facilmente ressecável e situada lateralmente ao colédoco e veia porta. Apenas a face posterior e medial da VCI estava aderida ao peritônio parietal, mas com plano de clivagem que permitiu seu descolamento com facilidade.

FIGURA 14 - FIGURA EVIDENCIANDO A VEIA CAVA SUPRA-HEPÁTICA COM OS ÓSTIOS DAS VEIAS HEPÁTICAS

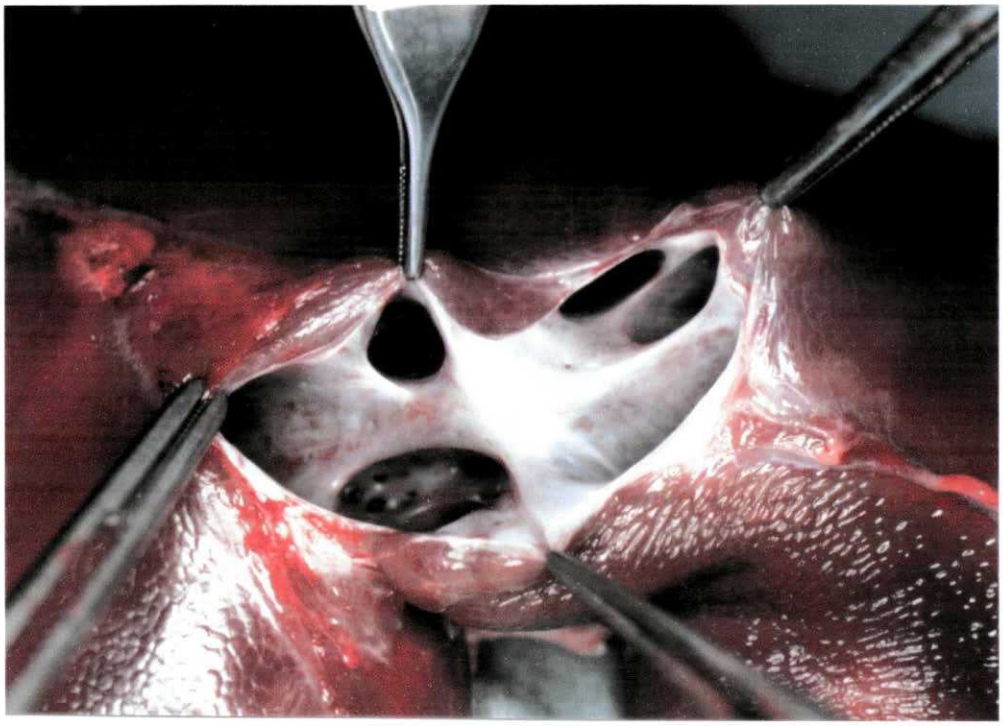
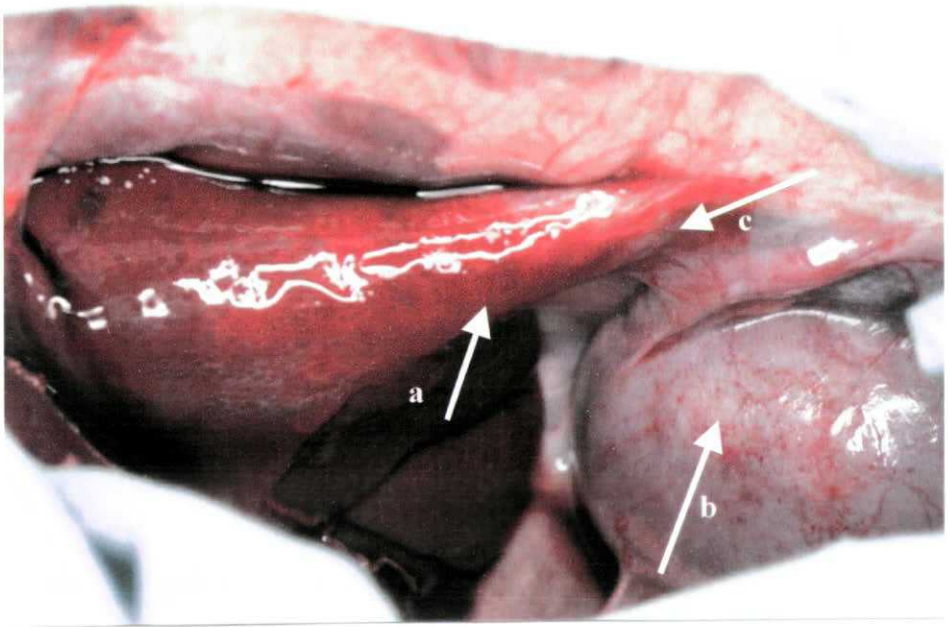


FIGURA 15 - FIGURA EVIDENCIANDO A VEIA CAVA INFRA-HEPÁTICA (a) SEM DEFINIÇÃO EXATA DO SEU TÉRMINO E INÍCIO DO FÍGADO; DEMONSTRA RIM DIREITO (b) E O LOCAL EM QUE A VEIA CAVA INFRA-HEPÁTICA SE TORNA RETROPERITONIAL (c)



A veia cava retroepática estava em contato íntimo com o fígado em quase toda circunferência, apresentando-se posterior ao LD (Fig. 16). Havia dezenas de óstios em sua parede, em quase toda sua extensão e circunferência (Fig. 17). Na face posterior, era recoberta por tecido hepático superficial; não recebia vasos diretos do peritônio.

FIGURA 16 - FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA CAVA RETROEPÁTICA

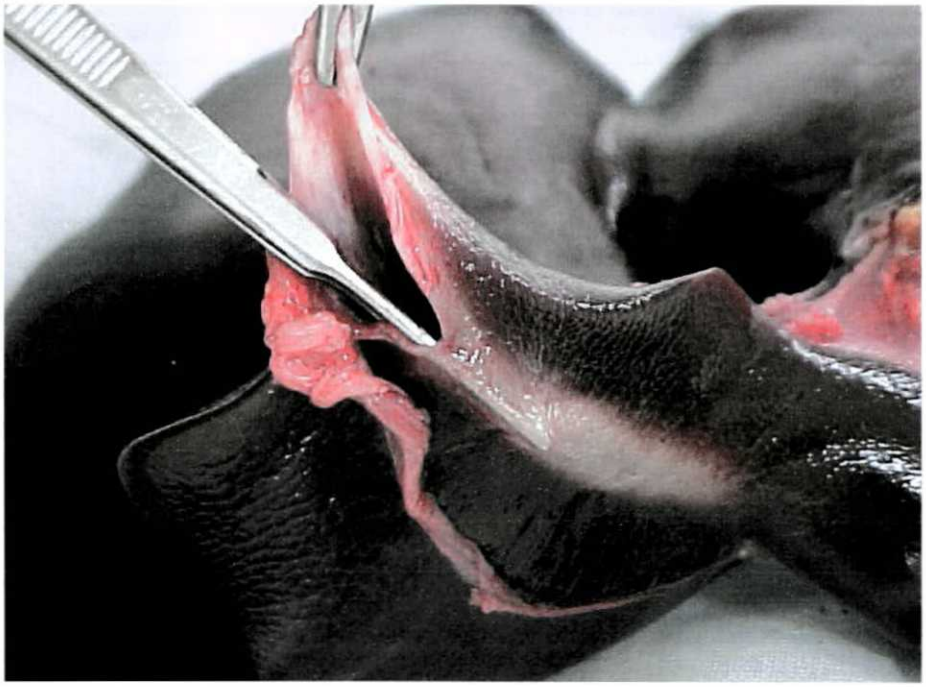


FIGURA 17 - FIGURA EVIDENCIANDO A VEIA CAVA RETROEPÁTICA SECIONADA COM MÚLTIPLOS ÓSTIOS NO SEU INTERIOR

4.4 VEIA PORTA

A veia porta é o elemento mais lateral do pedículo hepático (Fig. 18). Está sempre acompanhada por grupamento de linfonodos, razão pela qual torna a dissecção difícil. Apresenta segmento de área livre, que, após a dissecção, pemitiu realização de anastomose porta-porta sem maiores dificuldades. Dividiu-se junto ao parênquima hepático em três ramos principais (Fig.19)

FIGURA 18 - FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA PORTA (a) E A ARTÉRIA HEPÁTICA (b)

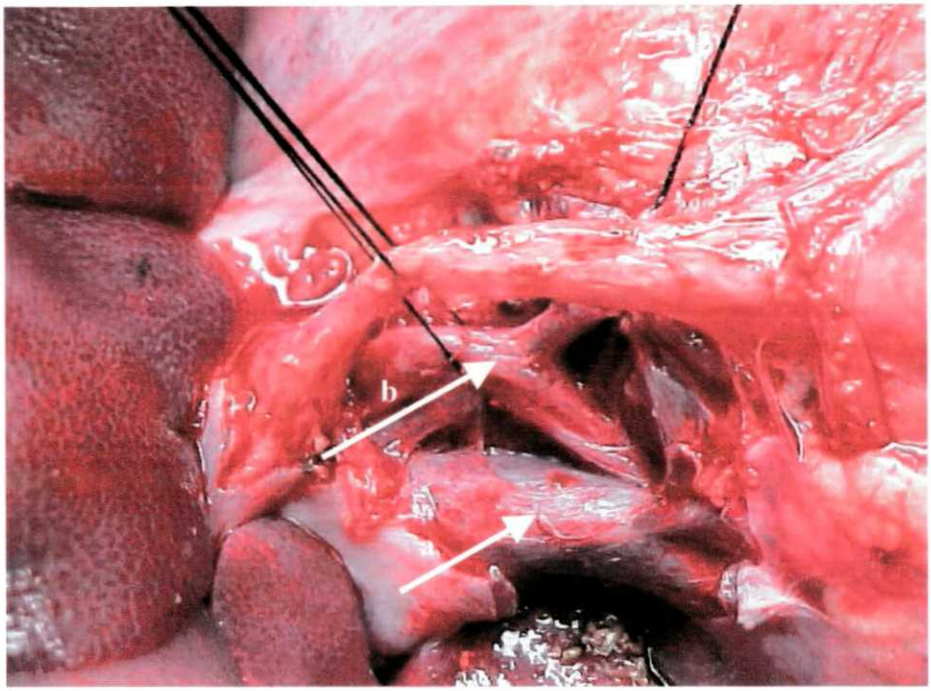
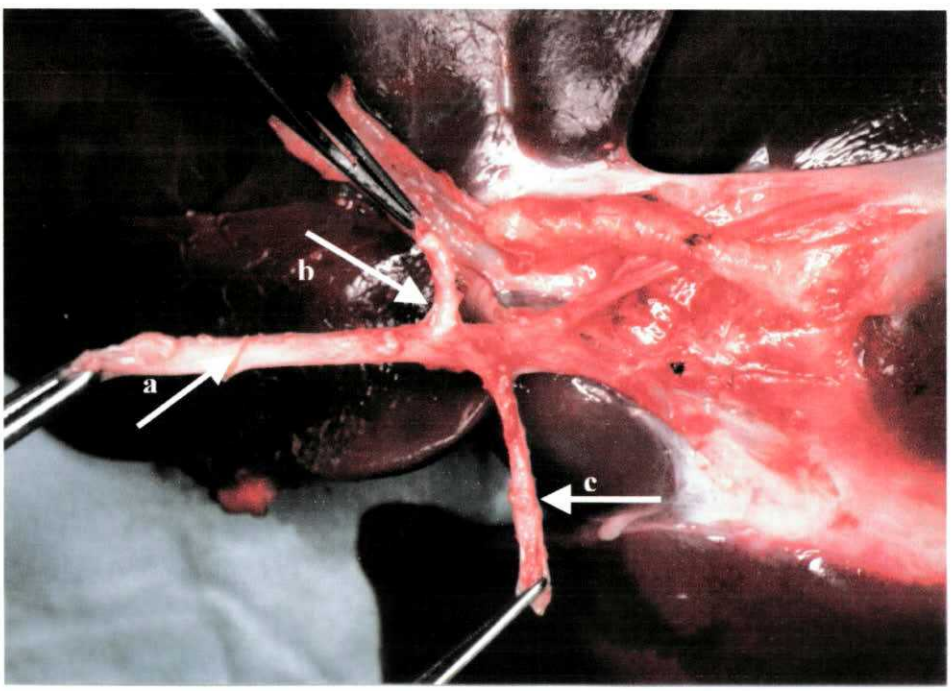


FIGURA 19 - FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA PORTA DISSECADA JUNTO AO PARÊNQUIMA HEPÁTICO

4.5 ARTÉRIA HEPÁTICA

A artéria hepática era ramo longo direto da aorta, fornecendo um ramo que seguia em direção ao estômago e outro ramo em direção ao duodeno (Fig. 20). Apresentou trajeto de difícil dissecção, passando posterior ao colédoco e medial à veia porta (Fig. 18). À medida que se aproximou do fígado, após fornecer ramo que seguiu em direção ao duodeno, originou a artéria cística e fez múltiplos pequenos ramos, penetrando no hilo hepático com cerca de quatro ramos maiores. A dissecção era facilitada estudando-se-a no sentido retrógrado do hilo até a origem na aorta .

FIGURA 20 - FIGURA EVIDENCIANDO A ARTÉRIA HEPÁTICA (a), RAMO GÁSTRICO (b) E RAMO DUODENAL (c)

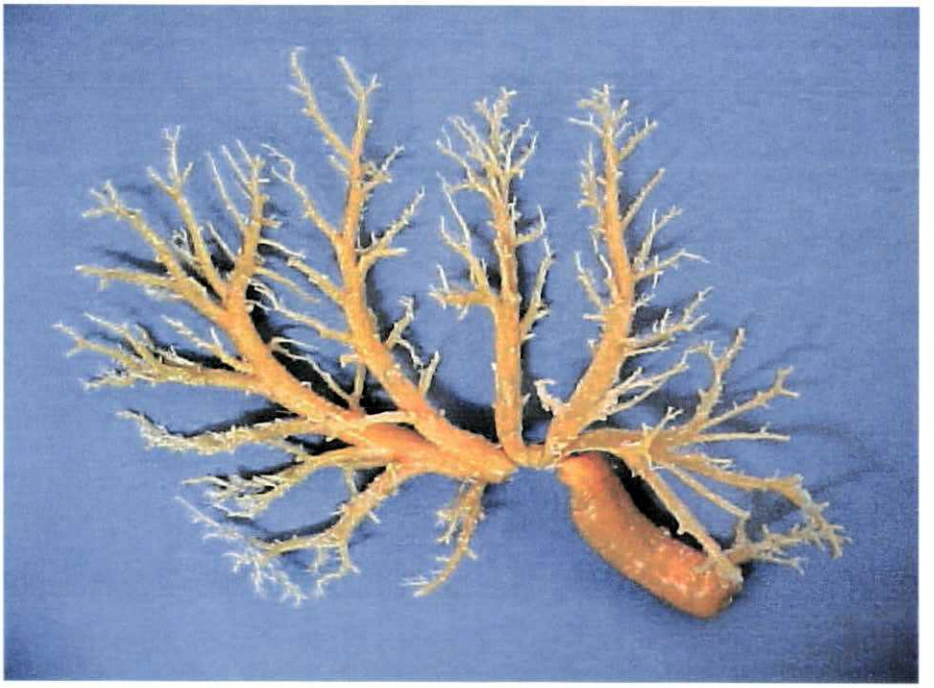


4.6 ESTUDO DAS VEIAS HEPÁTICAS

Dos 45 fígados injetados com o JET não foi possível a utilização de quatro, os quais ficaram com alguns segmentos sem o acrílico; assim, optou-se por desconsiderá-los.

Nos 41 moldes, observaram-se as veias hepáticas em número de três, convencionando-se chamá-las de "veia hepática direita" (VHD), veia hepática média (VHM), "veia hepática esquerda" (VHE) (Fig. 21 e 25). A veia hepática direita recebeu um ramo na sua margem direita e, imediatamente após, ambas desembocaram em tronco comum na VCS (Fig. 22). A veia hepática média desembocou diretamente na VCS (Fig. 23). A veia hepática esquerda era formada por dois ramos, um à margem esquerda e outro à margem direita, os quais confluíram, formando tronco comum da VHE que desembocava na VCS (Fig. 24). Nomearam-se os ramos da VHE de VHME e VHE própria. As aferições dos comprimentos das veias hepáticas estão resumidas no Quadro 3.

FIGURA 21 - FIGURA PANORÂMICA DAS VEIAS HEPÁTICAS E VEIA CAVA RETROEPÁTICA



QUADRO 3 - MEDIDAS DOS COMPRIMENTOS DAS VEIAS HEPÁTICAS EM MILÍMETROS

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
VHD COMP	111.56	14,31±	88,00	150,00
VHM COMP	133,78	20,09±	99,00	198,00
VHE COMP	10,05	3,21±	4	15

LEGENDA: VHD COMP= Veia hepática direita comprimento
VHM COMP= Veia hepática média comprimento
VHE COMP= Veia hepática esquerda comprimento

FIGURA 22 - FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA HEPÁTICA DIREITA (a) E SEU AFLUENTE À MARGEM DIREITA (b)

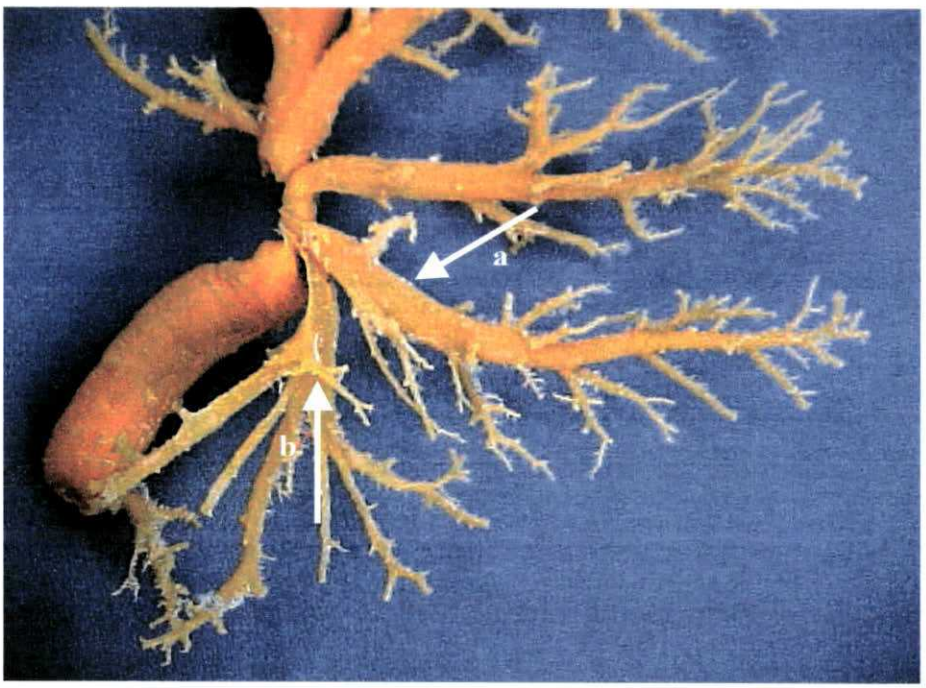


FIGURA 23 - SETA DEMONSTRANDO A VEIA HEPÁTICA MÉDIA

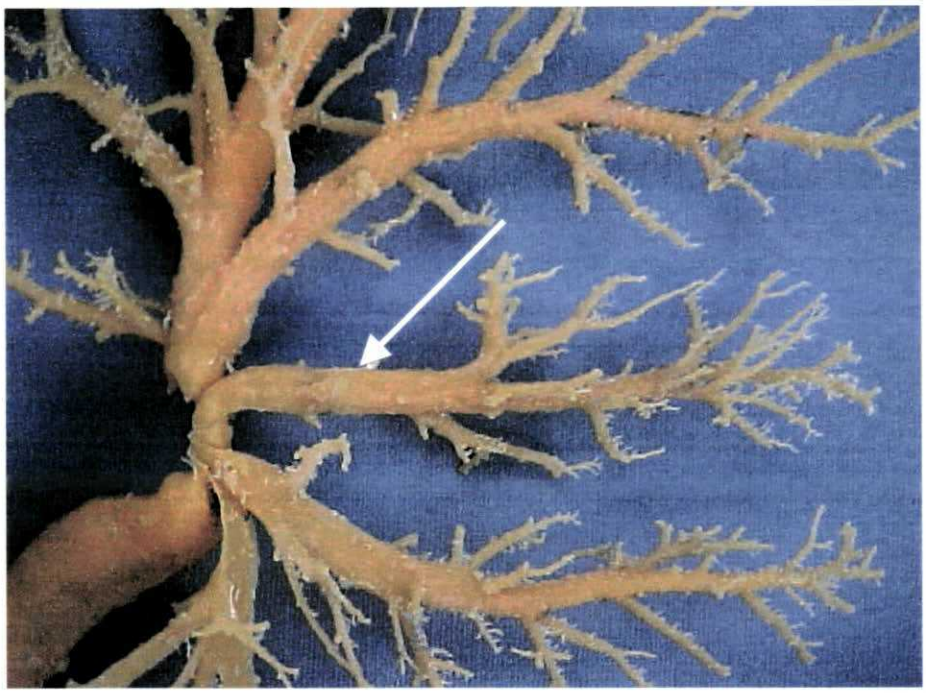


FIGURA 24 - FIGURA DEMONSTRANDO A VEIA HEPÁTICA ESQUERDA (a) , VEIA HEPÁTICA ESQUERDA PRÓPRIA (b) E VEIA HEPÁTICA MÉDIA ESQUERDA (c)

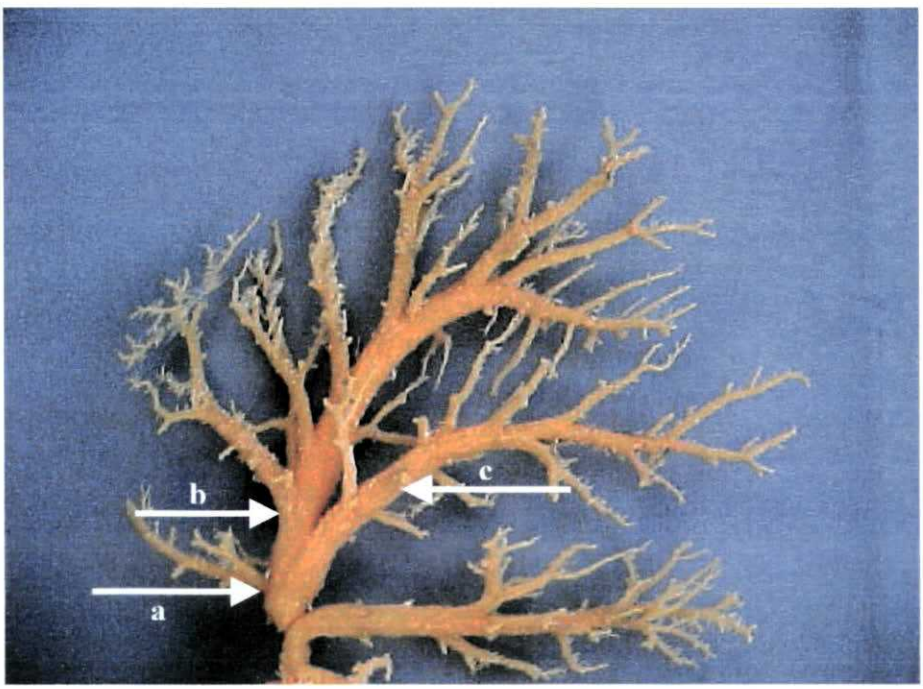
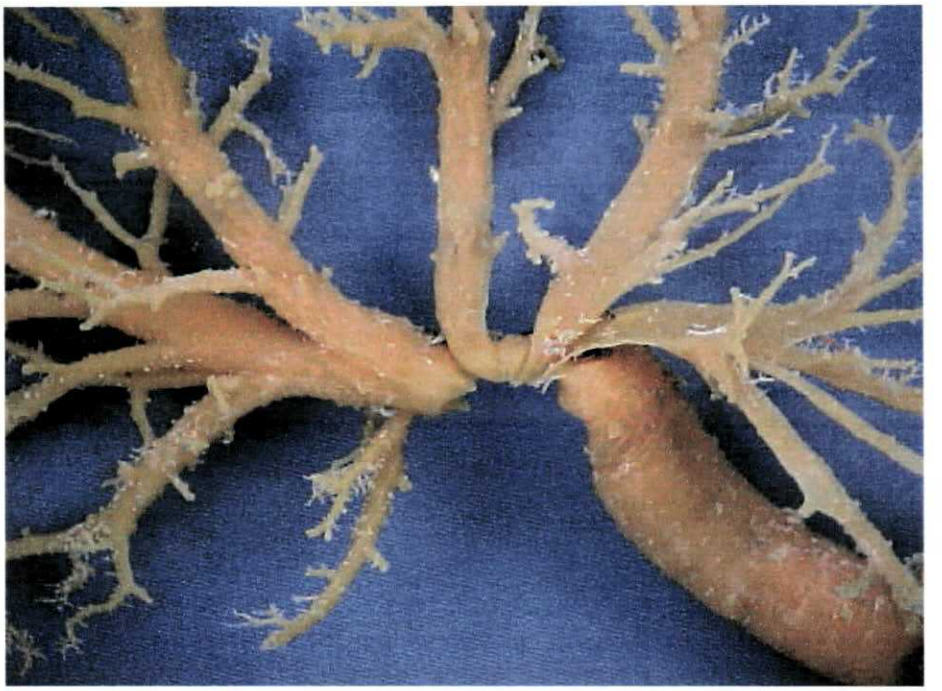


FIGURA 25 - FIGURA EVIDENCIANDO, NO ACRÍLICO, AS VEIAS HEPÁTICAS CONFLUINDO EM DIREÇÃO À VEIA CAVA SUPRA-HEPÁTICA



Quando se comparou o comprimento de todas as veias hepáticas através da análise da variância, observou-se que havia diferenças significativas entre elas (F=81,3 p= 0,00001). No teste de Duncan, observou-se que todas eram diferentes entre si. A VHE era curta, com comprimento variando de 4 a 15 mm (média de 10,05 mm), porém apresentava dois ramos importantes: a VHME e a VHE própria. A média da VHE própria era a maior (187 mm), seguida da VHME (162,3 mm)(Quadro 4). A VHM apresenta comprimento variando de 99 a 198 mm (média 133,8 mm) e a VHD, de 88 a 150mm (média 111,6 mm) (Quadro 3).

Quando foi aferido a largura das veias hepáticas, observou-se que a da VHM variou de 7 a 13 mm (média 10,3 mm); VHE variou de 18 a 37 mm (média 29,27 mm); VHD, de 10 a 22 mm (média 14,7) (Quadro 5).

QUADRO 4 – MEDIDAS DO COMPRIMENTO E LARGURA DAS VEIAS HEPÁTICAS EM MILÍMETROS

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
VHME COMP	162,32	28,08±	112	251
VHE PRÓPRIA COMP	186,98	28,13±	121	247
VHME LL	11,12	1,90±	8	15
VHE PRÓPRIA LL	16,15	3,22±	9	21

LEGENDA: VHME COMP= Veia hepática média esquerda comprimento
VHE PRÓPRIA COMP= Veia hepática esquerda própria comprimento
VHME LL= Veia hepática média esquerda largura
VHE PRÓPRIA LL= Veia hepática esquerda própria largura

QUADRO 5 – MEDIDAS DA LARGURA DAS VEIAS HEPÁTICAS EM MILÍMITROS

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
VHD LL	14,17	3,09±	10,00	22,00
VHM LL	10,39	1,58±	7,00	13,00
VHE LL	29,27	4,44±	18,00	37,00

LEGENDA: VHD LL= Veia hepática direita largura
VHM LL= Veia hepática média largura
VHE LL= Veia hepática esquerda largura

Quanto à drenagem das veias, observou-se: a VHD drenava o lobo anatômico direito e o caudado, desembocando na VCS na porção superior do fígado; a VHM drenava o lobo hepático médio direito, desembocando diretamente na VCS intra-hepática; a VHE apresentava dois territórios de drenagem, o lobo esquerdo e lobo médio esquerdo, o primeiro drenado pela VHE própria e o segundo drenado pela VHME. A VHE própria e a VHME confluíam formando tronco comum, que era a VHE, a qual desembocava na VCS.

5 DISCUSSÃO

Observou-se, na literatura, que o porco e o cão são os animais mais utilizados para o treinamento cirúrgico do fígado (LEMPINEN et al., 1971; NAGASHIMA et al., 1997; SILVA, 1970). Optou-se pela escolha do suíno em virtude de a literatura apontá-lo como o potencial doador para o ser humano no futuro (TANIGUCHI e COOPER, 1997; VAN MINH, 1996), por ser de fácil aquisição em diferentes fases do seu desenvolvimento, de custo acessível e não desenvolver maior grau de afetividade. O estudo anatômico do fígado suíno foi realizado conjuntamente com o grupo que realizava treinamento em transplante hepático na Universidade de Passo Fundo. Constatou-se, nessa ocasião, a falta do conhecimento anatômico e de literatura específica para o cirurgião.

BERTOLIN (1992), DYCE, SACK e WENSING (1997), SISSON e GROSSMAN (1969) referem que o fígado do suíno apresenta fissuras profundas, que o dividem em lobos lateral e medial esquerdos e lobos lateral e medial direitos. CAMPRODON, SOLSONA e GUERRERO (1977), ROSSI et al. (1987) e TAIRA et al. (1998) dividem o fígado suíno em três lobos: direito, médio e esquerdo. Observou-se neste estudo que o suíno *Landrace* apresenta quatro lobos separados por fissuras, mais o lobo caudado por onde se insere a VCI. Acredita-se que essa interpretação variável no número de lobos existe em virtude de a divisão dos lobos médio direito e esquerdo ser feita por uma fissura não profunda, dando-lhe aspecto de lobo único. SISSON e GROSSMAN (1969) refere que a vesícula biliar se encontra na fossa com o mesmo nome, apresentando o ducto cístico que se une ao colédoco.

KRAHMER, DOZENT e SCHRÖDER (1986) demonstra, em seu atlas de anatomia dos animais domésticos, que a vesícula biliar se encontra no lobo médio direito. Neste estudo observou-se que a vesícula biliar situa-se em uma fossa no lobo medial direito e promove impressão anatômica na face lateral do lobo médio esquerdo, onde se concorda com a literatura.

O fígado é recoberto pelas costelas, exceto ventralmente, no que se concorda com DYCE, SACK e WENSING (1997), sua posição na cavidade abdominal situa-se mais do lado direito que do esquerdo. DYCE, SACK e WENSING (1997) descreve o ligamento coronário esquerdo que contorna a VCS e o triangular; não descreve área nua do fígado. BERTOLIN (1992) cita que, entre o diafragma e o fígado, há ligamentos amplos e, entre o fígado e o estômago, há ligamentos curtos; contudo, não nomeia esses ligamentos. SISSON e GROSSMAN (1969) mostra, em um desenho, o ligamento coronário, porém não faz maior

referência a ele; relata que o fígado apresenta contato íntimo com esôfago e estômago. Além disso, lembra que a impressão gástrica é a grande responsável pela formação côncava do fígado suíno. ROMER e PARSONS (1985) descreve o ligamento falciforme como uma parte remanescente do mesentério ventral, indo da superfície inferior do fígado à parede ventral do corpo. Observou-se, neste estudo, que o fígado apresenta amplo contato com o diafragma, o qual fica unido pelos ligamentos triangular e coronário. Os ligamentos coronários estão presente à direita e à esquerda, promovendo a formação de área nua à direita e à esquerda; o ligamento falciforme está situado entre o LMD e o LME.

DALVESCO et al. (2000) descreve a VCS como curta e com alto risco de sangramento durante o seu isolamento. HUNT et al. (1970) refere que a VCS é circundada pelo diafragma, sendo necessário retirar parte dele visto que o comprimento daquela é curto; relata que há três veias frênicas. ALLER et al. (1993) refere que são três veias frênicas (direita, esquerda e posterior) em porcos *Large-White*. Nos porcos Landrace a VCS apresenta comprimento curto entre o diafragma e a origem no fígado, possuindo duas veias frênicas, direita e esquerda. Durante o refinamento na mesa auxiliar, nem sempre é possível o descolamento da VCS do diafragma sem promover pequenas lacerações. Para o acesso à VCS em sua face anterior, basta secionar o ligamento freno-caval; na parede posterior, tem-se de descolá-la do peritônio parietal, o que permite plano de clivagem com dissecção cuidadosa.

KRAHMER, DOZENT e SCHRÖDER, (1986) e SISSON e GROSSMAN (1969) mostram através de desenhos que a VCI localiza-se junto ao lobo caudado. HAYASHI et al. (1995) refere que a VCI penetra no lobo lateral direito e caudado.Conforme HUNT et al. (1970), a VCI apresenta de 2 a 3 cm de comprimento entre o fígado e a glândula supra-renal. Verificou-se neste estudo que a VCI apresenta trajeto intraperitonial longo de fácil dissecção; sua face ântero- lateral é totalmente livre; já a face posterior e medial requer descolamento entre o peritônio, com plano de clivagem de fácil acesso. Apresenta pigmentação de tecido hepático e, à medida que ocorre aproximação com o fígado, dá-se a definição hepática completa. A VCI torna-se retroperitonial em nível do pólo superior do rim direito; encontra-se bem lateral ao fígado, inserindo-se no lobo caudado.

HUNT et al. (1970) refere que a veia porta no suíno apresenta veias tributárias e proximidade com o pâncreas, devendo ser dissecada com cuidado, visto que a compressão pode causar hipoperfusão do fígado. MIES, PURCELI e RAIA (1988); MIES e JÚNIOR (1996) registram que a veia porta no ser humano se bifurca em ramo direito e ramo esquerdo

e, após penetrar no hilo hepático, estes se subdividem sucessivamente. Observou-se que a veia porta é o elemento mais lateral do pedículo. Junto a ela, há grupamentos de linfonodos grandes, em geral três, dificultando sua dissecção. Junto ao hilo, divide-se em três segmentos extra-hepáticos.

OIKE et al. (2001) descreve que o suíno apresenta tronco celíaco, porém não cita os três vasos. GATTI et al. (1994) descreve tronco celíaco constituído pelas artérias, hepática, esplênica e gástrica esquerda. Encontrou-se neste estudo, a artéria hepática do suíno como ramo direto da aorta abdominal e com comprimento longo. Localizada medial e posteriormente ao colédoco, é mais facilmente dissecada no sentido retrógrado. Próximo ao hilo hepático fornece quatro ramos maiores. Descreveu-se a artéria hepática como ramo direto da aorta por não formar tronco celíaco verdadeiro; não se observou a artéria esplênica originada nesse mesmo segmento.

O método injeção corrosão descrito por RODRIGUES (1998) e modificado por REICHERT (1995) é de qualidade quando se quer estudar vasos de maior calibre. A soda cáustica, como catalisador de alumínio, eleva muito a temperatura, fragmentando ou deixando tortuosos os vasos pequenos. Assim, sugere-se a quem adotar este método para vasos de menor calibre que não seja utilizado o alumínio, para que não aqueça demais a água, preservando os pequenos vasos. O inconveniente é que o tempo de decomposição será maior. Na cateterização da VCI, deve-se ter a precaução de não introduzir em excesso a cânula plástica para não seletivar algumas veias. Pode-se utilizar seringa de 60 ml ou maior, o que evitará ter de recarregá-la várias vezes; uma vez que preparado o JET, inicia-se o processo de solidificação. Se for utilizada seringa de 60 ml, deve-se ter cuidado ao pressionar o êmbolo a fim de evitar alta pressão e, conseqüentemente, ruptura de pequenos vasos.

A VHD recebe um ramo à margem direita, que conflui formando uma única desembocadura na VCS. A VHE apresenta calibre superior ao das demais veias e com curto trajeto. O tronco da VHE é formado por dois ramos calibrosos que confluem. O ramo esquerdo drena o lobo esquerdo, ao qual se chamou de "veia hepática esquerda própria"; ao outro ramo sugere-se chamá-lo de VHME, por drenar o LME. A VHME apresenta dimensões semelhantes às da VHE própria; entre a VHD e VHME, há outro ramo, a VHM. Todas as veias hepáticas drenam para a VCI. A confluência das veias em direção à VCS ocorre no interior do parênquima hepático e é constante, observações também compartilhadas por FILIPPONI et al. (1995). ROSSI et al. (1987) relata que o suíno *Large-White* apresenta seis veias hepáticas havendo, com freqüência, variações anatômicas. HAYASHI et al. (1995)

identifica três veias hepáticas (direita, média e esquerda). O número de veias, quando não estudadas através do molde em acrílico, pode ser enganoso. Observando-se a VCS na sua saída do fígado, constata-se que há seis óstios , três óstios correspondendo ao lado direito, um óstio medial e anterior e dois óstios do lado esquerdo. Os três óstios do lado direito correspondem a: VHD, seu ramo principal e a veia cava retroepática; o anterior e medial corresponde à VHM e os dois à esquerda correspondem à VHE própria, VHME (Fig. 14 e 25). A veia hepática direita do suíno é única nos 41 casos estudados, recebendo um ramo importante na sua margem direita, junto ao tronco da VCS. No suíno, observou-se que a VHME apresenta o maior comprimento, que variou de 112 a 251 mm; a VHE, o maior diâmetro, de 18 a 37 mm, e a VHD, com comprimento de 88 a 150 e largura de 10 a 22mm. Na análise estatística, demonstrou-se que as veias hepáticas do lado esquerdo apresentam maior território de drenagem.

A anatomia externa do fígado suíno apresenta particularidades que o diferenciam do ser humano: as fissuras que dividem os lobos do suíno são bem delimitadas, diferentemente das do ser humano. Os ligamentos coronários apresentam-se de maneira semelhante, promovendo a formação da área nua. FILLIPONI et al. (1995) e FRANDSON (1992) referem que o fígado suíno é homólogo ao humano. CHIARUGI (1936) descreve as veias hepáticas no ser humano como as responsáveis pela drenagem para a veia cava inferior do sangue proveniente do sistema porta e as admite como representantes de uma comunicação entre os sistemas porta e cava. Neste estudo constatou-se, que no suíno há três veias hepáticas unindo-se à VCS no interior do parênquima, em porção cranial do fígado. As veias hepáticas do suíno apresentam predomínio de comprimento e largura à esquerda e são troncos isolados. ARAI (1962); HOBSLEY (1958); HARDY (1972) e GRAY (1942) estudaram as veias de fígados humanos e constataram que elas drenavam para veia cava inferior através de três troncos principais: hepática direita, intermédia e esquerda. CHEVALLIER (1986) observou no ser humano que a VHD seria única em 11 casos e dupla em 17 casos. GER (1989) descreve no ser humano a VHD como a maior veia do fígado e a VHE com duas configurações principais: um tronco curto, formado por várias tributárias, e uma veia longa, com dois ou três ramos dorsais. SILVA et al. (1993) descreve no ser humano o diâmetro da VHE junto à VCI, o qual variou de 12 a 20 mm. CARVALHO (1989) descreve a VHD no ser humano com segmento não recoberta por parênquima hepático. BRUNI (1948); TESTUT e LATARJET (1986) dividem a VCI em segmentos: retroepático, retroduodeopancreático e subduodenal. No

suíno *Landrace*, a VCI no segmento próximo ao duodeno e pâncreas é intraperitonial, tornando-se retroepática após penetrar no fígado pelo lobo caudado.

GARDNER, GRAY e RAHILLY (1978) e GUYTON (1989) referem que o fígado, no ser humano, representa 1/40 do peso corpóreo do indivíduo adulto, sendo a sua maior víscera com fluxo sangüíneo alto. BONADEO et al. (2000) em estudo preliminar descreveu o fígado suíno com peso variando de 1,73% a 2,55% do peso total do animal. No suíno *Landrace* observou-se relação do peso do animal com o peso do fígado de 1/45, em um animal em fase de formação.

O suíno apresenta cavidade abdominal ampla e andar superior do abdômen semelhante ao do homem, permitindo mais de uma modalidade de cirurgia (BALÉM et al., 1992; HEMPTINNE et al., 1988; HOUSSIN et al., 1993; LAINO et al., 1996; MELLERT et al., 1998; METSELAAR et al., 1991; ROSSI et al., 1992; ROSSI et al., 1994; TODO et al., 1993; TZAKIS, TODO e STARZL, 1989; TZAKIS, TODO e REYES, 1993; TERPSTRA, REUVERS e SCHALM, 1988). Especificamente no transplante de fígado, auxilia o desenvolvimento de todos os passos: a) dissecção da VCS com cuidados necessários na dissecção e para não perder o clampeamento em razão do seu curto comprimento; b) isolamento da aorta abdominal junto ao pilar diafragmático esquerdo, sendo necessário realizar manobra cirúrgica que consiste em tracionar o esôfago e pilar diafragmático expondo-a; semelhante ao que se faz na captação do fígado humano; c) dissecção do pedículo hepático em relação à artéria e veia porta apresenta particularidades, grupamento de linfonodos junto a veia porta e a artéria hepática que é ramo direto da aorta abdominal. Durante os pequenos reparos do fígado na mesa auxiliar, é necessário, à semelhança do ser humano, ligar as veias frênicas e reparar pequenas lacerações. A VCI não recebe a veia supra-renal, sendo apenas necessário adequar o comprimento da VCI para a anastomose. As anastomoses da VCS e VCI apresentam calibre semelhante às do ser humano, com especial cuidado à sutura da parede posterior da VCS, pela dificuldade de reparos. O cuidado na veia porta está na liberação do conjunto de linfonodos a ela aderidos, na posição anatômica diferente do ser humano. A anastomose da porta, pelo seu comprimento, calibre e possibilidade de revisão pós-anastomose, não apresenta maiores dificuldades. A artéria hepática poderá ser utilizada com segmento da gastroduodenal ou segmento direto da aorta; nesses locais, a boca para a anastomose encontra-se ampla, auxiliando muito o cirurgião geral no aprendizado da anastomose arterial.

6 CONCLUSÕES

O fígado suíno da raça Landrace situa-se na parte superior direita do abdômen, abaixo do diafragma. Tem peso médio de 767 gramas e divide-se em cinco lobos anatômicos. A veia cava supra-hepática apresenta pequeno comprimento e a veia cava infra-hepática apresenta trajeto intraperitonial. As veias hepáticas são em número de três e se unem a veia cava supra hepática no interior do parênquima hepático. A artéria hepática é ramo direto da aorta abdominal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLER, M.A.; LORENTE, L.; TROBO, J.I. et al. Auxiliary liver transplantation in the pig without portal blood: A study of a new technique for application to the heterotopic hepatic xenotransplant. ***Journal of the International College of Surgeons,*** v.78, p. 17-120, 1993.

ARAI, S. Anatomical studies on intrahepatic blood vessels and hepatic segments. **Jikei Medical Journal ,** v.9, p.187-92, 1962

ASAMBLEA GENERAL DE LA ASOCIACION MUNDIAL DE ANATOMICOS VETERINARIOS.1975, Barcelona.

BALÉM, E.; CIENFUEGOS, J.A.; PARDO, F. et al. Multivisceral upper-abdominal allotransplantation in the pig. ***Transplantation Proceedings,*** v.24, n.3, p.1211-1213, June 1992.

BERTOLIN, A. ***Suínos.*** Curitiba:Lútero-Técnica, 1992.

BISMUTH, H.; ERICZON, B.G.; ROLLES, K.et al. Hepatic transplantation in Europe. ***Lancet,*** v.19, p.674-676, Sep.1987.

BLANKENSTEIJN, J.D.; GROENLAND, T.H.N.; BAUMGARTNER, D. et al. Intraoperative hemodynamics in liver transplantation comparing orthoropic with heterotopic transplantation in the pig. ***Transplantation,*** v. 49, n.4, p. 665-668, Apr. 1990.

BOGGI, U.; BELINI, R.; VISTOLI, F. et al. Technical problems with a model of ex vivo liver perfusion in the pig. ***Transplantation Proceedings,*** v.32, p.2726-2729, 2000.

BONADEO, N.M.; DALVESCO, J.A.; SAKUMA, R.A. et al. Pig liver anatomy. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL LIVER TRANSPLANTATION SOCIETY, 6., 2000, Buenos Aires. ***Liver Transplantation.*** Buenos Aires: AASLD, 2000. p.C –25.

BRUNI, A . C. Vena della circolazione generale. In___ : ***Compendio di anatomia descrittiva umana***. 3. Ed. Milano: Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi, 1948. v.2, p.635-663.

BYRNE, G.W.; McCURRY, K.R.; MARTIN, M.J. et al. Transgenic pigs expressing humann CD 59 and decay-accelerating factor produce na intrinsic barrier to complement-mediated damage. ***Transplantation,*** v.63, n., p.149-155, Jan. 1997.

CALNE, R.Y.; WHITE, H.J.; YOFFA, D.E. et al. Observations of orthotopic liver transplantation in the pig. ***British Medical Journal;*** v.2 n.550, p.478-80, May 1967.

CALNE, R.Y.; YOFFA, D.E.; WHITE, H.J. et al. A technique of orthotopic liver transplantation in the pig. ***The British Journal of Surgery.,*** v.55 n.3, p.203-206, Mar. 1968.

CAMPRODON, R.; SOLSONA, J.; GUERRERO, J.Á Intrahepatic vascular division in the pig : basis for partial hepatectomies. ***Archives of Surgery.,*** v.112 n.10, p.38-40, Jan. 1977.

CARONE, E. F. ***Efeito da congestão aguda sobre a preservação hepática:*** *estudo experimental em porcos.* São Paulo, 1992. 96f. Tese (Doutorado em Clínica Cirúrgica) – Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

CARVALHO, F.G.B. ***Topograia estrutural da veia cava inferior retrohepática .*** São Paulo, 1989. 90f. Tese (Doutorado na área de Clínica Cirúrgica) – Curso de Pós- Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

CHALSTREY, L.J.; PARBHOO, S.P.; TAPPIN, A. et al. Technique of orthotopic liver transplantation in the pig. ***The British Journal of Surgery,*** v.58 n.8, p.585-588, Aug. 1971.

CHEVALLIER, J.M. Le carrefour hépatico-cave aspects anaomochirurgicaux acuels. A propos de 32 dissections. ***Journal de Chirurgie.,*** v.123: 689-699, 1986.

CHIARUGI, G. Vena della circolazione generale. In___: ***Instituzione di anatomia dell'uomo.*** 4.ed. Milano: Societá Editrice Libraria, 1936. p.619-663.

COLÉGIO BRASILEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL. Princípios éticos na experimentação animal. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/comissoes /etica/principios.htm > Acesso em: 23 ago. 2001.

COZZI, E.; LANGFORD, G.A.; WRIGHT, L. et al. Comparative Analysis of human DAF expression in the tissues of transgenic pigs and man. ***Transplantation Proceedings,*** v.27, n.1, p.319-320, Feb. 1995.

COZZI, E.; WHITE, D.J.G. The generation of transgenic pigs as potential organ donors for humans. ***Nature Medicine,*** v.1, n.9, p.964-966, Sep. 1995.

DALVESCO, J.A.; BONADEO, N.M.; GAY, R. et al. Anatomical considerations concerning to the use of pig as a liver donor. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL LIVER TRANSPLANTATION SOCIETY, 6., 2000, Buenos Aires. ***Liver Transplantation.*** Buenos Aires: AASLD, 2000. p.C –25.

DELRIVIERE, L.D.; HAVAUX, X.; GIBBS, P. et al. Basic anatomical and physiological differences between species should be considered when choosing combinations for use in models hepatic xenotransplantation. ***Transplantation,*** v.66, n.1, p.112-141, July1998.

DEMETRIS, A.J.; JAFFE, R.; TZAKIS, A. et al. Antibody-mediated rejection of human orthotopic liver allografts. ***American Journal of Pathology,*** v.132, n.3, p.489-502, Sep. 1998.

DIAMOND, L.E.; MCCURRY, K.R.; MARTIN, M.J. et al. Characterization of transgenic pigs expressing functionally active human CD59 on cardiac endothelium. ***Transplantation,*** v.61, n.8, p.1241-1249, Apr. 1996.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. O abdome do suíno. In_____.***Tratado de anatomia veterinária.*** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.612-620.

EMANUEL, E.J.; WENDLER D.; GRADY C. What makes clinical research ethical?. ***Journal of the American Medical Association,*** v.283, n.20 p.2701-2711, May 2000.

FILIPPONI, F.; LEONCINI, G.; CAMPATELLI, A. et al. Segmental organization of the pig liver: anatomical basis of controlled partition for experimental grafting. ***European Surgical Ressearch,*** v.27, n.3, p.151-157, 1995.

FRANDSON, R.D. ***Anatomia e fisiologia dos animais domésticos.*** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

FUNG, J.; RAO, A.; STARZL, T. Clinical trials and projected future of liver xenotansplantation.***World Journal of Surgery,*** v.21 n.9, p.956-961, 1997.

GARCIA, A.R. ; GARCIA L.M.P. Ética de la experimentacion com animales. ***Bioética y Ciencias de la Salud,*** p.17-23, Mar. 2000.

GARDNER, E.; GRAY, D.; RAHILLY, R. Fígado, Vias biliares, pâncreas e baço. In:_____ . ***Anatomia.*** 4.ed. Rio de Janeiro:Guanabara, 1978. p.385-396.

GATTI, S.; ROSSI, G.; ALBANI, A.P. et al. Orthotopic liver-small bowel allotransplantation – surgical technique in the pig. ***Transplantation Proceedings,*** v.26, n.3, p.1627-1628, June 1994.

GER, R. Surgical anatomy of the liver. ***Surgical Clinics of North America,*** v.69, p.179-91, 1989.

GRAY, H. The veins. In____: ***Anatomy of the human body***. 24. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1942. p.643-684.

GRIDELLI, B.; GATTI, S.; PIAZZINI, A. et al. Xenogeneic orthotopic liver transplantation from sheep to pig. ***Transplantation Proceedings,*** v.24, n.2, p.614-616, Apr. 1992.

GUYTON, A. C. O Fígado como um órgão. In_____: ***Tratado de fisiologia médica.*** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. p.662-666.

HARDY, K. The hepatic veins. ***Australian and New Zealand Journal Surgery,*** v.42, p.11-14, 1972.

HAYASHI, S.; KATAYAMA, A.; NEGITA, M. et al. Application of inferior vena cava graft to split liver transplantation of pig. ***Transplantation,*** v.60, n.5, p.504-519, 1995.

HAYASHI, S.; NAMII, Y.; NAGASAKA, T. et al. Application of intraoperative intrahepatic portosystemic shunt in split-liver translantation of the pig. ***Transplantation Proceedings,*** v. 30, p. 3225-3228, 1998.

HAYASHI, S.; NAMII, Y.; NAGASAKA, T. et al. Technique of triple split-liver transplantation in pigs using inferior vena cava reconstruction and intraoperativa intrahepatic portosystemic shunt. ***Transplantion Proceedings,*** v.30, p.3229-3231, 1998.

HEMPTINNE, B.; SALIZZONI, M.; TAN, K.C. et al. The technique of liver size reduction in orthotopic liver transplantation. ***Transplantation Proceedings,*** v.20, n.1, p.508-511, Feb. 1988.

HOBSLEY, M. Intra-hepatic anatomy. A surgical evoluation.***The British Journal of Surgery,*** v.45, p.635-644, 1958

HOUSSIN, D.; BOILLOT, O.; SOUBRANE, O. et al. Controlled liver splitting for transplantation in two recipients: techinique, results and perspectives.***The British Journal of Surgery.,*** v.80, p.75-80, Jan.1993.

HUNT, P.; COCKS, J.; DE BOER, W. et al. Liver transplantation in the pig. ***The Medical Journal Australia,*** v.2, n.6, p.261-265, Aug. 1970.

JABLONSKI, P.; DOGLAS, M.C.; GORDON, E. et al. Studies on the isolated perfuse pig liver. ***The British Journal of Surgery,*** v.58, n.2, p.129-37, 1971.

JÚNIOR, S.H.; NETO, E.P.A.L.; BARROS, M.F.A. Transplante hepático. In: MINCIS, M. ***Gastroenterologia e hepatologia.*** São Paulo: Editorial Lemos, 1997. p.799-807.

KRAHMER, R.; DOZENT, V.R.; SCHRÖDER L. ***Atlas de anatomía de los animales domésticos.*** Zaragoza España: Editorial Acriba, 1986.

LAINO, G.M.; ANASTASI, A.; FABBRI, L.P. et al. Trapianto di fegato sperimentale nel maiale. ***Minerva Chirurgica,*** v.51, p.765-772, 1996.

LANGFORD, G.A.; YANNOUTSOS, N.; COZZI, E. et al. Production of pigs transgenic for human decay accelerating factor. ***Transplantation Proceedings,*** v.26, n.3, p.1400-1401, June 1994.

LEMPINEN, M.; SALMENKIVI, K.; SIVULA, A. Orthotopic liver tranplantation in the pig. ***Acta Chirurgica Scandinavica,*** v. 137, n.3, p. 265-70, 1971.

MAKOWKA, L.; WU, G.D.; HOFFMAN, A. .et al. Imumuno- histopathologic lesions associated with the rejection of a pig-to-human liver xenograft. ***Transplantation Proceedings,*** v.26, n.3, p.1074-1075, June 1994.

MARSHALL, V.C.; ASHBY, B.S.; HADJIYANNAKIS, E.J. et al. Liver preservation in the pig. ***The Bristish Journal of Surgery,*** v.57, n.11, p. 853, 1970.

MELLERT, J.; HERING, B. J.; LIU, X. et al. Successful islet auto and allotranplantion in diabetic pigs. ***Transplantation,*** v.66, n.2, p.200-204, July 1998.

METSELAAR, H.J.; HESSELINK, E.J.; RAVE, S.A. et al. comparison between heterotopic and orthotopic liver transplantation in patients with end-stage chronic liver disease. ***Transplantation Proceedings,*** v.23, n.1, p.1531-1532, Feb. 1991.

MICHAELS, M.G.; SIMMONS, R.L . Xenotranplant-associated zoonoses. ***Transplantation,*** v.57, n1, p.1-7, Jan. 1994.

MIES, S.; PURCELI, E.L.; RAIA, S.M.A. Anatomia ciúrgica do fígado. In: RAIA, A.A.; ZERBINI, E.J. 4.ed. ***Clínica Cirúrgica Alípio Correa Netto.*** São Paulo: Sarvier, 1988. p.697-704.

MIES, S.; JÚNIOR, F.A. Anatomia e fisiologia do fígado. In: COELHO, J.U. ***Aparelho digestivo clínica e cirurgia.*** 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1996. p.915-924.

MIYAGAWA, S.; MURAKAMI, H.; MURASE, A. et al. Trangenic pigs with human n-acetylglucosaminyltransferase III. ***Transplantation Proceedings,*** v.33, p.742-743, 2001.

NAGASHIMA, I.; BERGMANN, L.; ALSINA, A.G. et al. Auxiliary Heterotopic Partial liver transplantation in pigs with acute ischemic liver failure. ***Hepato-Gastroenterology,*** v.44, p.1426-1431, 1997.

OIKE, F.; URYUHARA, K.; MASAYUKI, O. et al. Simplified technique of orthotopic liver transplantation in pigs. ***Transplantation,*** v.71, n.2, p.328-339, Jan. 2001.

PASCHER, A.; POEHLEIN. C.; STORCK, M. et al. Immunopathological observations after xenogeneic liver perfusions using donor pigs transgenic for human decay-accelerating factor. ***Transplantation,*** v.64, n.3, p.384-391, Aug. 1997.

PLATT, J.L.; FICHEL, R.J.; MATAS, A.J. et al. Immunopathology of Hyperacute xenograft rejection in swine-to-primate model. ***Transplantation,*** v.52, n.2, p.214-220, Aug. 1991.

PLATT, J.L.; BACH, F.H. The barrier to xenotransplantation. ***Transplantation,*** v.52, n.6, p.937-947, Dec. 1991.

REICHERT, P.R. ***Anatomia das veias hepáticas, suas variações e implicações cirúrgicas.*** São Paulo, 1995. 75f. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Curso de Pós- Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

RODRIGUES, H. ***Técnicas anatômicas.*** Vitória : Arte Visual, 1998.

ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. Sistema digestivo. In_____***Anatomia comparada dos vertebrados.*** São Paulo: Atheneu , 1985. p.302-320.

ROSSI, G.; CARLIS, L.; DOGLIA, M. et al. Orthotopic transplantation of partially hepatectomized liver in the pig. ***Transplantation,*** v.43, n.3, p.362-365, 1987.

ROSSI, G.; GRIDELLI, B.; COLLEDAN, M. et al. Multivisceral abdominal alltransplantation in pigs: small bowel aspects. ***Transplantation Proceedings,*** v.24, n.3, p.1214, June 1992.

ROSSI, G.; GATTI, S.; ALBANI, P. et al. Orthotopic liver-small bowel allotransplantation: results of na experimental study in the pig. ***Transplantation Proceedings,*** v.26, n.3, p.1572-1574, June 1994.

SÁNCHEZ GONZÁLEZ, M.A. Experimentación y derechos de los animales: su historia y fundamentos éticos. ***Medicina Clinica,*** v.95, p.217-220, 1990.

STARZL, T.E; RAO, A.S.; NORIKO, M..et al. Quimerismo e xenotransplante: Novos conceitos. In: FUNG J.J.; RAKELA J. ***Clínicas cirúrgicas da américa do norte.*** Transplante de fígado: conduta atual. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 1999. v.79, n.1, p.178-192.

SILVA, R.F.; LEITE, G.B.; BOIN, I.F.S.F. et al. Na anatomical study contributing to partial liver transplantation. ***Arquivos Brasileiros de Cirúrgia Digestiva,*** v.8, p.34-40, 1993.

SILVA, E. V. A. ***Transplante de fígado contribuição experimental ao estudo da fase anhepática.*** Rio de Janeiro, 1970. 172f. Tese (Concurso de Livre docência em Clínica Cirúrgica) – Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. ***Anatomia de los animales domesticos.*** 4. ed. Barcelona: Salvat, 1969.

SOCIEDADE BRASILIEIRA DE ANATOMIA - ***Terminologia anatômica***. São Paulo: Manole, 2001.

SOUBRANE, O.; HOUSSIN, D. La Transplantation hépatique. ***La Presse Médicale,*** v.25, n.4, p.167-170, Fév. 1996.

STEINIG, D.; MENTHA, G.; LECOULTRE, C. et al. Experimental porcine orthotopic liver transplantation: a training protocol for transplantation in humans. ***Helvetica Chirurgica Acta,*** v.57, p.177-186, 1990.

STORCK, M.; ABENDROTH, D.; PRESTEL, R. et al. Morphology of hDAF (CD 55) Transgenic pig kidneys following ex-vivo hemoperfusion with human blood. ***Transplantation,*** v.63, n.2, p. 304-310, Jan. 1997.

TAIRA, K.; SHIRAISHI, M.; HIROYASU S. et al. A new, stable model of left lobectomy for living-related liver transplantation in the pig. ***Transplantation Proceedings,*** v.30, p.3207-3208, Nov. 1998.

TANIGUCHI, S.; COOPER, D.K. Clinical xenotransplantation: past, present and future. ***Annals of the Royal College of Surgeons of England,*** v.79, n.1, p.13-19, 1997.

TODO, S.; TZAKIS A. ; ABU-ELMAGD K. et al. Clinical intestinal transplantation. ***Transplantation Proceedings ,*** v.25, n.3, p.2195-2197, Jun. 1993.

TZAKIS, A.; TODO, S.; STARZL, T. Orthotopic liver transplantation with preervation of the inferior vena cava. ***Annals of Surgery,*** v.210, n.5, p. 649-652, Nov. 1989.

TZAKIS, A . G.; TODO, S.; REYES, J. et al. Piggback orthotopic intestinal transplantation. ***Sugery, Ginecology e Obstetrics,*** v.176, p.297-298, Mar. 1993.

TERPSTRA, O.T; REUVERS, C.B.; SCHALM, S.W. Auxiliary heterotopic liver transplantation. ***Transplantation,*** v. 45, n.6, p.1003-1007, Jun. 1988.

TESTUT, L.; LATARJET, A. Anexos del tubo digestivo. In:_____.***Tratado de anatomia humana.*** Barcelona: Salvat, 1986. p.531-740.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de trabalhos científicos.** Curitiba, 2000.

VAN MINH, T. Anatomic basis of pig liver partition for experimental tranplantation and perspective in xenotranplantation.***Transplantion Proceedings,*** v.28, n.1, p.61-62, 1996.

WOLF, P.; MEYER, C.; BOUDJEMA, K. et al. The pig as a model in liver xenotransplantation. ***Veterinary Research,*** v.28, n.3, p.217-222, 1997.

WORLD MEDICAL ASSOCIATION DECLARATION OF HELSINKI . ***JAMA,*** v.284, n.23, p.3043-44, Dec. 2000.

YAMAMOTO, K.; FISHER, M.M.; PHILLIPS, J. Hilar biliary plexus in human liver – A compartive study of the intrahepatic bile ducts in man and animals. ***Laboratory Investigation,*** v.52, n.1, p.103-106, 1985.

YANNOUTSOS, N.; LANGFORD, G. A .; COZZI, E. et al. Production of pigs transgenic for human regulators of complement activation. ***Transplantion Proceedings,*** v.27, n.1, p.324-325, Feb. 1995.

YE, Y.; NIEKRASZ, M.; KOSANKE, S. et al. The pig as potential organ donor for man. ***Transplantation,*** v.57, n.5, p.694-703, Mar.1994.