

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE MEDICINA
VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ESTUDO COMPARATIVO DA EFICÁCIA DO DRENO DE BLAKE E
CATETER TENCKHOFF NA DIÁLISE PERITONEAL EM COELHOS
(*Oryctolagus cuniculus*) HÍGIDOS**

ANA CAMILA PEREIRA

Botucatu – SP

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE MEDICINA
VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ESTUDO COMPARATIVO DA EFICÁCIA DO DRENO DE BLAKE E
CATETER TENCKHOFF NA DIÁLISE PERITONEAL EM COELHOS
(*Oryctolagus cuniculus*) HÍGIDOS**

ANA CAMILA PEREIRA

Dissertação apresentada junto ao
Programa de Pós-Graduação em
Medicina Veterinária para obtenção
do título de Mestre

Orientadora: Profa. Ass. Dra.
Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães
Okamoto

Co-Orientadora: Profa. Dra. Cláudia
Valéria Seullner Brandão

Botucatu – SP

2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Pereira, Ana Camila.

Estudo comparativo da eficácia do dreno de Blake e cateter Tenckhoff na diálise peritoneal em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) hígidos / Ana Camila Pereira. - Botucatu, 2021

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães Okamoto

Coorientador: Cláudia Valéria Seullner Brandão

Capes: 50501062

1. Coelhos - Doenças. 2. Lesão renal aguda. 3. Peritônio.
4. Diálise peritoneal. 5. Drenagem cirúrgica. 6. Catéteres.

Palavras-chave: Drenagem; Lesão renal aguda; Peritônio; Terapia de reposição renal; Toxinas urêmicas.

Nome do Autor: Ana Camila Pereira

Título: ESTUDO COMPARATIVO DA EFICÁCIA DO DRENO DE BLAKE E CATETER TENCKOFF NA DIÁLISE PERITONEAL EM COELHOS (*Oryctolagus cuniculus*) HÍGIDOS

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Ass. Dr^a. Priscylla Tatiana C. Guimarães Okamoto
Presidente e Orientadora
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Profa Ass. Dra. Alessandra Melchert
Membro Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ - UNESP – Botucatu

Prof. Dr Luciano Henrique Giovanini
Presidente do Colégio Brasileiro de Nefrologia e Urologia Veterinária - CBNUV

Data da defesa: 30 de Março de 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida. Toda minha família, em especial meus pais Adalto e Fátima, meus irmãos Ruslan e Gabriela, por todo apoio, incentivo e carinho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (**CAPES**) - Código de Financiamento 001.

A todos professores que me auxiliaram; Profa Cláudia Valéria Seullner Brandão, Profa Alessandra Melchert, Profa Fabiana F. de Souza, Prof. Luciano Henrique Giovaninni, Prof. Leandro Crivellenti, Prof. Alexandre Hataka e principalmente a minha querida orientadora Profa Priscylla Tatiana C. Guimarães Okamoto por toda paciência, dedicação e apoio em todos momentos que hesitei.

A Unidade de Pesquisa Experimental – UNIPEX e todos funcionários que gentilmente nos receberam e ajudaram durante toda parte prática.

Ao programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da FMVZ-UNESP – Botucatu pela oportunidade de realizar o mestrado. Agradeço aos residentes, professores responsáveis pela Clínica de Pequenos Animais e a todos os setores envolvidos nesse projeto.

Por fim agradeço meus amigos que colaboraram no desenvolvimento dessa pesquisa, Gabriela, Silvano, Suellen, Gustavo e demais envolvidos que participaram direta ou indiretamente.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1 - Médias e desvio padrão das concentrações séricas dos parâmetros: hemácias, hemoglobina, hematócrito, plaquetas, leucócitos totais e proteína dos animais do grupo BLAKE nos momentos D1, D2 e D3 (pré e pós) da diálise peritoneal.....36

Tabela 2 - Médias e desvio padrão das concentrações séricas dos parâmetros: hemácias, hemoglobina, hematócrito, plaquetas, leucócitos totais e proteína dos animais do grupo TENCKHOFF nos momentos D1, D2 e D3 (pré e pós) da diálise peritoneal.....37

Tabela 3 - Médias e desvio padrão das concentrações séricas dos parâmetros de creatinina, ureia, albumina, ALT, potássio e glicemia dos animais do grupo BLAKE nos momentos D1, D2 e D3 (pré e pós) da diálise peritoneal.....38

Tabela 4 - Médias e desvio padrão das concentrações séricas dos parâmetros de creatinina, ureia, albumina, ALT, potássio e glicemia dos animais do grupo TENCKHOFF nos momentos D1, D2 e D3 (pré e pós) da diálise peritoneal.....39

Tabela 5 - Média e desvio padrão do volume drenado do dialisato nas três sessões (D1, D2 e D3) considerando o ciclo dos grupos Blake (BL) e Tenckhoff (TC) dos coelhos submetidos a diálise peritoneal.....39

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1 - Membrana peritoneal.....	9
Figura 2: Esquema representativo do modelo de três poros.....	11
Figura 3: Representação esquemática da diálise peritoneal em um cão.....	13
Figura 4: Cateter Tenckhoff com dois <i>cuffs</i> de Dracon reto.....	15
Figura 5: Dreno cirúrgico de Blake	16

CAPÍTULO II

Figura 1 - Representação dos momentos D1, D2 e D3 com seus ciclos (infusão, permanência e drenagem) dos coelhos submetidos a diálise peritoneal com o cateter Tenckhoff e dreno de Blake.....	40
Figura 2 - Média do volume drenado por sessão e ciclo de DP dos coelhos submetidos a diálise peritoneal do grupo Blake e Tenckhoff durante a primeira, segunda e terceira sessão de DP.....	41

ABREVIATÓES

ALT – Amino transferase

BL – Blake

DP – Diálise Peritoneal

TC – Tenckhoff

PIA – Pressão intra-abdominal

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	3
CAPÍTULO I.....	5
1.INTRODUÇÃO.....	6
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 Diálise Peritoneal.....	7
2.2 Peritônio.....	8
2.3 Mecanismos de transporte.....	9
2.4 Modelo de três poros.....	10
2.5 Avaliação da pressão intra-abdominal.....	11
2.6 Indicações.....	12
2.7 Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua.....	13
2.8 Seleção do cateter ou dreno.....	14
2.9 Técnica para colocação do cateter/dreno.....	16
2.10 Soluções de diálise.....	17
2.11 Infusão, permanência e drenagem do dialisato.....	18
2.12 Contraindicações.....	19
2.13 Complicações.....	19
2.13.1 Não infecciosas.....	20
2.13.2 Infecciosas.....	20
3.OBJETIVOS.....	21
3.1 Objetivos gerais.....	21
3.2 Objetivos específicos.....	21
CAPÍTULO II – TRABALHO CIENTÍFICO.....	22
Resumo.....	23
CAPÍTULO III.....	42
Conclusões gerais.....	43
REFERÊNCIAS.....	44

PEREIRA, A. C. **Estudo comparativo da eficácia do dreno de Blake e cateter Tenckhoff na diálise peritoneal em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) hígidos**. Botucatu, 2021. 48 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (Unesp).

RESUMO: A diálise peritoneal é uma terapia de substituição renal capaz de remover as toxinas urêmicas, que utiliza o peritônio na realização das trocas de solutos e líquidos, sua principal indicação na veterinária é nos casos de lesão renal aguda. Este estudo teve como objetivo avaliar a técnica de diálise peritoneal com a utilização do cateter Tenckhoff e o dreno de Blake comparando a eficácia de drenagem e possíveis complicações. Vinte coelhos machos hígidos foram selecionados e alocados em dois grupos experimentais, grupo Tenckhoff (n=10) e grupo Blake (n=10). Foi realizada uma sessão de diálise peritoneal por dia composta por quatro ciclos de infusão, permanência e drenagem. As sessões de diálise peritoneal ocorreram em três dias consecutivos, correspondente aos dias D1, D2, D3 (primeiro, segundo e terceiro dia de diálise). Exames como hemograma, ureia, creatinina, alanina aminotransferase, albumina, potássio e urinálise foram realizados antes e após cada sessão, o líquido peritoneal foi coletado no pós de cada sessão para cultura e contagem de células. A análise estatística dos exames, realizada comparando o pós com o pré de todas as sessões dos grupos Blake e Tenckhoff, revelou uma redução do valor sérico de ureia no grupo Tenckhoff no D2, assim como para os valores séricos de albumina em ambos grupos. Em relação a eficácia de drenagem (ml/kg) o dreno de Blake apresentou um aumento de volume drenado quando comparado ao Tenckhoff na segunda sessão (3º e 4º ciclos) e na terceira sessão (1 e 2º ciclos). O cateter Tenckhoff apresentou maiores complicações com relação a retenção de líquido no abdome, ou seja, redução da eficácia de drenagem, enquanto o Blake apresentou uma maior tendência ao extravasamento do líquido peritoneal. Considerando a quantidade drenada de líquido peritoneal em cada grupo, o grupo Blake apresentou maior eficácia, pois obteve maior volume drenado quando comparado o resultado na relação líquido infundido x líquido drenado e menores complicações no que diz respeito a obstrução do fluxo. Sendo assim, conclui-se que o dreno Blake apresentou melhor performance em relação ao

cateter Tenckhoff, pois revelou uma drenagem maior do dialisato durante a técnica de diálise peritoneal em coelhos hígidos.

Palavras-chave: drenagem, lesão renal aguda, peritônio, terapia de reposição renal, toxinas urêmicas.

PEREIRA, A. C. **Comparative study of the efficacy of the Blake drain and Tenckhoff catheter in peritoneal dialysis in healthy rabbits (*Oryctolagus cuniculus*)**. Botucatu, 2021. 48 p. Dissertation (Master) - School of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu Campus, Sao Paulo State University (Unesp).

ABSTRACT: Peritoneal dialysis is a renal replacement therapy capable of removing uremic toxins, which uses the peritoneum in the exchange of solutes and liquids, its main indication in the veterinary is in cases of acute kidney injury. This study aimed to evaluate the peritoneal dialysis technique with the use of the Tenckhoff catheter and the Blake drain, comparing the drainage efficacy and possible complications. Twenty healthy male rabbits were selected and allocated to two experimental groups, Tenckhoff group (n = 10) and Blake group (n = 10). One peritoneal dialysis session per day was made up of four cycles of infusion, permanence and drainage. Peritoneal dialysis sessions took place on three consecutive days, corresponding to days D1, D2, D3 (first, second and third day of dialysis). Tests such as blood count, urea, creatinine, alanine aminotransferase, albumin, potassium and urinalysis were performed before and after each session, the peritoneal fluid was collected at the end of each session for culture and cell counting. The statistical analysis of the exams, carried out by comparing the powder with the pre for all sessions of the Blake and Tenckhoff groups, revealed a reduction in the serum urea value in the Tenckhoff group in D2, as well as for the serum albumin values in both groups. Regarding the drainage efficacy (ml / kg), Blake's drain presented an increase in drained volume when compared to Tenckhoff in the second session (3rd and 4th cycles) and in the third session (1st and 2nd cycles). The Tenckhoff catheter presented major complications with respect to fluid retention in the abdomen, that is, reduced drainage efficacy, while Blake presented a greater tendency for peritoneal fluid to leak. Considering the amount of peritoneal fluid drained in each group, the Blake group showed greater efficacy, as it obtained a greater drained volume when comparing the result in the infused liquid x drained liquid ratio and less complications with regard to flow obstruction. Thus, it is concluded that the Blake drain performed better than the Tenckhoff catheter, as it revealed a greater

drainage of the dialysate during the peritoneal dialysis technique in healthy rabbits.

Keywords: drainage, acute kidney injury, peritoneum, renal replacement therapy, uremic toxins.

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

A diálise peritoneal (DP) é uma técnica de substituição renal eficiente, que auxilia na remoção dos solutos tóxicos, anormalidades metabólicas e excesso de líquido presente no organismo. Atualmente é a terapia de diálise mais acessível para os médicos veterinários, uma vez que não necessita de aparelho especializado e com baixa demanda tecnológica quando comparada à hemodiálise (AVILA; JOVINO; FERREIRA, 2008; COOPER; LABATO, 2011; CULLIS *et al.*, 2014).

Para realização da diálise peritoneal é necessário material apropriado e treinamento de equipe. A escolha do cateter ideal é fundamental na prevenção de complicações. A técnica de diálise peritoneal está em constante progresso, e ainda não existe consenso em relação ao melhor tipo de cateter a ser utilizado em animais. Um dado importante da literatura humana é que em média 30% dos casos de abandono da DP para hemodiálise ocorre por falhas do cateter (LABATO, 2000; COOPER; LABATO, 2011; JAIN *et al.*, 2012; GALLIENI *et al.*, 2015).

O cateter Tenckhoff (TC) é o mais utilizado na medicina em pacientes doentes renais crônicos com excelentes resultados. Porém esse material apresenta frequentes obstruções de fluxo pela aderência do mesentério ou omento em muitos animais. Esse cateter foi o mais amplamente utilizado na veterinária por décadas, porém devido ao seu resultado nem sempre satisfatório, como por exemplo frequentes obstruções do fluxo pelo omento, fibrinas ou coágulos, acabou gerando desencorajamento e poucos adeptos da técnica (BERSENAS, 2011; CHACAR *et al.*, 2014).

O dreno cirúrgico de Blake (BL) é uma estrutura que permite fácil entrada e saída de fluidos abdominais. Esse material foi planejado para drenar feridas torácicas, porém apresentou excelentes resultados nas DP. Estudos recentes, na veterinária e medicina, afirmam que o uso do dreno cirúrgico de Blake na DP apresenta resultados promissores (COOPER; LABATO, 2011; DORVAL; BOYSEN, 2009; GONZALES *et al.*, 2016).

Oyachi *et al.* (2011) realizaram a implantação do dreno de Blake em dois neonatos na Unidade de Terapia Intensiva pediátrica para realização de DP.

Concluíram que esse dreno foi associado a menos complicações e que pode ser considerado como uma opção para a DP aguda na unidade de terapia intensiva neonatal. Porém afirmaram a necessidade de estudos a longo prazo, prospectivo e randomizado para avaliação mais fidedigna.

Pesquisas referem o uso de coelhos como modelos experimentais para diálise peritoneal. São animais de simples acesso, prático, reproduzível e com baixo custo para os estudos. Alguns artigos sugerem o uso de coelhos não urêmicos como modelo experimental para pesquisas de diálise peritoneal (ZUNIC-BOZINOVSK *et al.*, 2008; GAROSI; DI PAOLO, 2011; JOVANOVIĆ *et al.*, 2013).

O objetivo do trabalho consistiu em avaliar qual é o método de drenagem mais eficaz para realização da DP em coelhos, visto os resultados nem sempre satisfatórios do cateter TC e a escassez de estudos com o dreno BL na DP, de forma que a técnica possa ser aperfeiçoada.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Diálise Peritoneal

A DP é mais antiga que a hemodiálise, porém em meados de 1960 essa técnica foi subestimada devido algumas desvantagens como a necessidade da implantação diária do cateter, risco de perfurar o intestino e peritonites, o que levou ao seu desuso. Alguns anos mais tarde foi planejado um cateter temporário por Weston e Roberts, trazendo mais benefícios ao procedimento. O cateter de uso prolongado utilizado até hoje foi modificado por Tenckhoff (1968) e apresenta-se seguro, tornando a DP crônica eficaz em humanos. No Brasil a técnica de DP ambulatorial contínua teve início em 1980 no Hospital Universitário Evangélico de Curitiba (VICENTI, 2007; PECOITS-FILHO; MORAES, 2017).

É uma terapia com grande potencial para salvar vidas dos pacientes acometidos pela lesão renal aguda, por isso se torna de extrema importância compreender seu funcionamento e acompanhar a evolução da técnica na veterinária (BERSENAS, 2011; COOPER; LABATO, 2011).

O primeiro relato de DP ocorreu em 1923 com a instilação de solução salina na cavidade abdominal de um paciente humano, que apresentava insuficiência renal aguda. Em 1957 foi relatado o primeiro uso da técnica em cães com uremia (CULLIS *et al.*, 2014; PECOITS-FILHO; MORAES, 2017; MOTTIN, 2018).

Dorval e Boysen (2009) avaliaram a eficácia da técnica com uso do dreno de Blake em 6 gatos. Os animais apresentavam insuficiência renal aguda com uma doença de base potencialmente reversível. Concluiu-se que a diálise peritoneal substituiu a função renal em todos gatos e permitiu a recuperação renal em 83% dos casos.

O processo de filtração é similar à hemodiálise, todavia, a DP requer implantação de um cateter no abdome para infusão de uma solução rica em glicose (dialisato). Os solutos como ureia, creatinina, potássio, fosfato e água que estão em excesso na circulação são removidos, através do dialisato que é infundido na cavidade peritoneal. Portanto o peritônio atua como uma membrana semipermeável fazendo a depuração de substâncias tóxicas ao organismo (CULLIS *et al.*, 2014).

A DP realiza o processo de passagem dos líquidos e solutos dos capilares peritoneais para o dialisato infundido, o qual permanece na cavidade abdominal em média de 40 a 60 minutos para que ocorra a troca de solutos, e após o líquido é drenado e descartado (AVILA *et al.*, 2008).

2.2 Peritônio

É por meio de uma membrana semipermeável natural, o peritônio, que acontece a troca dos líquidos entre os compartimentos. Dessa forma dá-se a difusão das toxinas (DORVAL; BOYSEN, 2009; LABATO, 2011).

A membrana peritoneal é dividida em peritônio parietal, que circunda a cavidade abdominal, e o peritônio visceral, o qual reveste o intestino e outras vísceras. Essa estrutura em condições normais pode conter 100 ml de líquido lubrificador. Portanto uma das principais funções do peritônio é diminuir o atrito entre os órgãos. O peritônio visceral é irrigado pelas artérias celíaca e mesentérica, essa porção corresponde a 80% da área de superfície peritoneal. A porção parietal é irrigada pelas artérias da parede abdominal, sendo

representada pelos 20% restantes da área de superfície total (VICENTI, 2007; COOPER; LABATO, 2011).

Do ponto de vista histológico o peritônio é formado por uma monocamada de células mesoteliais, com a presença de capilares, fibroblastos dispersos e alguns macrófagos (VICENTI, 2007; PECOITS-FILHO; MORAES, 2017) (figura 1).

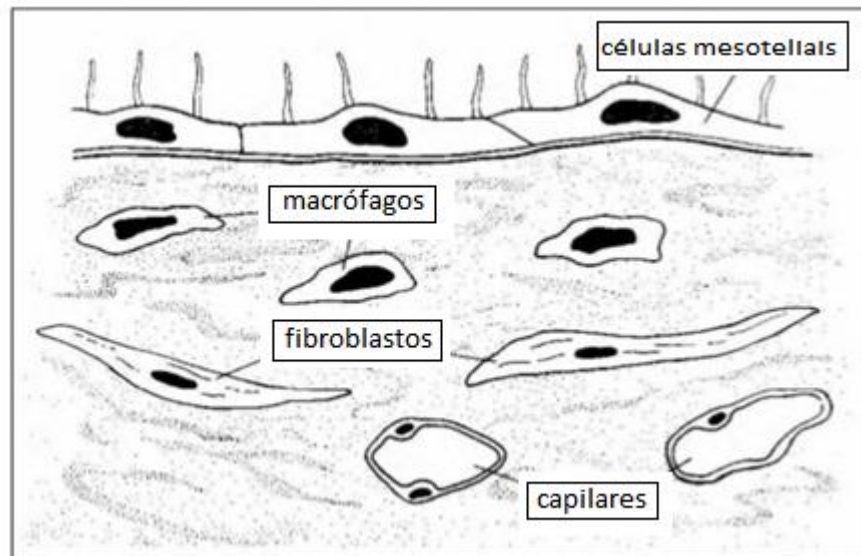


Figura 1: Membrana peritoneal (adaptado de Vicenti, 2007).

2.3 Mecanismos de transporte

A diálise ocorre por meio de três mecanismos de transporte: difusão, ultrafiltração e convecção. A difusão é responsável pelo transporte dos solutos, fazendo o “clearance” peritoneal, do meio mais concentrado para o menos concentrado (BERSENAS, 2011; COOPER; LABATO 2011; GUIOT *et al.*, 2015).

Pequenos solutos como a ureia, creatinina, sódio e potássio estão envolvidas no processo de transporte por difusão, pois são solutos de baixo peso molecular. Alguns fatores podem interferir no processo de difusão, como o gradiente de concentração, área de superfície peritoneal, volume de enchimento e o peso molecular do soluto. A difusão ocorre através de uma força osmótica exercida pela presença de altas concentrações de glicose que estimula a convecção das substâncias do dialisato para o sangue (CHACAR *et al.*, 2014; DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

O processo de retirada do líquido é conhecido como ultrafiltração. Nesse mecanismo de transporte ocorre o movimento da água pelo peritônio, que pode ser realizado devido forças osmóticas ou hidrostáticas. É responsável pelo transporte dos solventes, que é realizado através de um gradiente osmótico entre uma solução de diálise hipertônica e o sangue dos capilares peritoneais com menos concentração (VIEIRA NETO; ABENSUR, 2013). Esse mecanismo é importante para manipulação do equilíbrio de fluidos no paciente. A ultrafiltração varia de acordo com o gradiente de concentração osmótico, condutância hidráulica da membrana peritoneal, área de superfície peritoneal efetiva, do coeficiente de reflexão do gradiente osmótico, do gradiente de pressão hidrostática e do gradiente de pressão oncótica (DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

A convecção é o processo de movimentação dos solutos junto com o fluxo de água dos capilares peritoneais, para o interior da cavidade do abdome. É também denominada como o “arraste” dos solutos, e ocorre durante a ultrafiltração (GARCIA-LACAZE; KIRBY; RUDLOFF, 2002; ROSS; LABATO, 2012; MENDES *et al.*, 2017).

2.4 Modelo de três poros

Essa teoria sugere que o transporte possa ocorrer através de poros de três tamanhos diferentes, e que o capilar é o fator limitante no transporte de soluto e água através da membrana peritoneal (figura 2) (COOPER; LABATO, 2011; DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

Os poros grandes se apresentam em pouca quantidade, e correspondem a 0,01% de todos os poros. Em relação aos demais poros, são os maiores com um raio de 20 a 40 nm. As macromoléculas, como as proteínas são transportadas por esses poros via convecção. Os poros pequenos se apresentam em grande quantidade, correspondendo a maioria dos poros, seu raio representa de 4 a 6 nm e representam em média 90% dos poros. Os poros pequenos estão envolvidos no transporte de pequenos solutos, como a creatinina, ureia, sódio e potássio juntamente com a água, sendo assim são o principal caminho para troca desses solutos (COOPER; LABATO, 2011; PECOITS-FILHO; MORAES, 2017; DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

Existem ainda os poros ultrapequenos que apresentam um raio inferior a 0,8 nm, são responsáveis por 40% da ultrafiltração e fazem o transporte de água apenas. Estudos apontam que esses poros são identificados como moléculas de aquaporinas-1, moléculas que estão presentes nos túbulos proximais renais e glóbulos vermelhos (COOPER; LABATO, 2011; PECOITS-FILHO; MORAES, 2017).

É importante salientar que a vascularização do peritônio é mais significativa para o transporte do que a área peritoneal total. Sendo assim a área de superfície peritoneal efetiva é aquela que corresponde a área de superfície que está próxima aos capilares peritoneais (PECOITS-FILHO; MORAES, 2017).

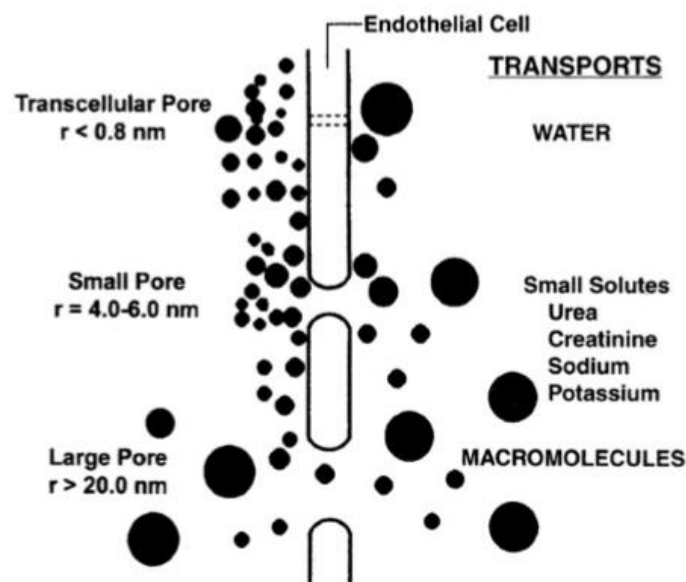


Figura 2: Esquema representativo do modelo de três poros.
(DAURGIDAS; BLAKE; ING, 2001).

2.5 Avaliação da pressão intra-abdominal

A mensuração da pressão intra-abdominal (PIA) é indicada nos pacientes em DP, todavia essa prática encontra-se em crescente estudo na medicina, enquanto que na veterinária os estudos são escassos (PEREZ DÍAZ *et al.*, 2017). Apesar de seu uso ainda não estar mencionado nas diretrizes de prática clínica para DP em humanos, seu benefício para a técnica justifica sua prescrição (PEREZ DÍAZ *et al.*, 2017).

A PIA é determinada através do contato dos órgãos abdominais com a parede do abdome, que gera uma pressão no interior da cavidade abdominal, a qual varia conforme a fase de respiração e a resistência da parede abdominal. (MILANESI; CAREGNATO, 2016). O aumento da PIA gera alterações respiratórias, distúrbios no sono, desconforto e pode levar ao vazamento do líquido peritoneal, hérnias e peritonite. Perez Díaz e autores (2017) relatam que nos pacientes em DP a avaliação da PIA é um importante aliado pois evita complicações na técnica.

2.6 Indicações

A técnica é indicada principalmente para os casos de insuficiência renal aguda. Cães e gatos que apresentem valores de creatinina maior que 10 mg/dl e BUN (Nitrogênio Ureico Sanguíneo) maior que 215 mg/dl devem ser avaliados quanto a realização da DP. Animais com azotemia em anúria ou oligúria, não responsiva ao tratamento com fluidoterapia e diuréticos também são indicados para o procedimento (CHEW, 2005; COOPER; LABATO, 2011; COWGILL, 2012; GUIOT *et al.*, 2015).

Em casos de obstruções de vias urinárias, antes da realização do procedimento cirúrgico, a DP pode ser realizada a fim de estabilizar o paciente. Outras indicações incluem os distúrbios eletrolíticos, insuficiência cardíaca congestiva, intoxicações por etilenoglicol, casos extremos de temperatura e peritonite (LUCENA; MANHEIMER, 2005; COOPER; LABATO, 2011; COWGILL, 2012).

A DP é menos eficaz quando comparada a hemodiálise em termos de remoção de toxinas da circulação, sendo um oitavo a um quarto menos eficiente. A DP deve ser considerada quando há falta de acesso da máquina de hemodiálise ou contraindicação da técnica. Na medicina a DP é utilizada em pacientes doentes renais crônicos com sucesso, na veterinária estudos estão sendo realizados para verificar sua aplicabilidade nesses pacientes (GONZALES *et al.*, 2016; PECOITS-FILHO; MORAES, 2017).

2.7 Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua

Na medicina existem várias modalidades de DP, dentre elas se destacam a Diálise Peritoneal Automatizada Contínua, Diálise Peritoneal Automatizada Intermitente, Tidal, além da Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua. Todas as técnicas contam com a infusão e posterior drenagem da solução pelo cateter abdominal. A modalidade é escolhida conforme as necessidades do paciente, levando-se em consideração a estrutura corpórea do paciente, função renal residual, perfil de transporte de membrana do paciente entre outros (PECOITS-FILHO; MORAES, 2017; DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

A técnica utilizada em pequenos animais é a manual, denominada como “Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua”. Atualmente sabe-se que o melhor sistema para realizar a DP é o fluxo fechado em “Y”, pois diminui as chances de infecção (ROSS; LABATO, 2012; BERSENAS, 2011). Esse sistema funciona com a solução dialítica estéril ficando em uma parte superior ao animal, e a bolsa para drenagem é colocada justamente abaixo do paciente. A infusão e drenagem do dialisato acontece pela força da gravidade (figura 3) (ROSS; LABATO, 2012; COOPER; LABATO, 2011).

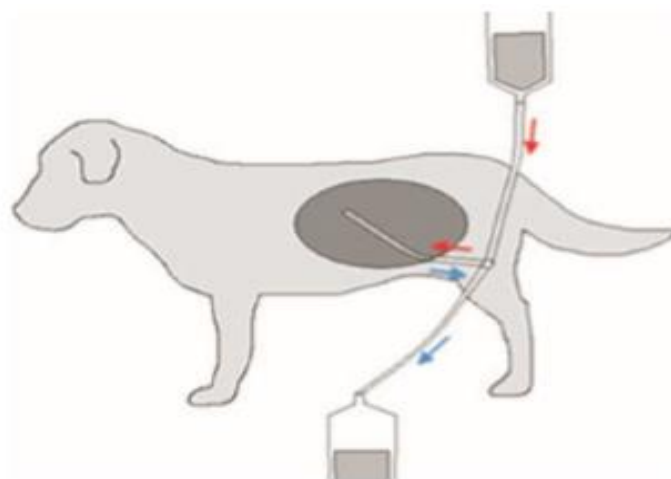


Figura 3: Representação esquemática da diálise peritoneal em um cão. (BERSENAS, 2011).

2.8 Seleção do cateter ou dreno

Esse procedimento apresenta com frequência algumas complicações, por isso a importância da escolha do cateter ideal. Para realizar a técnica de forma correta, deve-se selecionar o melhor cateter, que corresponda a um fluxo eficaz,

seja biocompatível, seguro, resistente, sem extravasamento para o subcutâneo e com menor risco de infecções (LABATO, 2011; DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

Para que ocorra o procedimento com resultados satisfatórios é necessário a escolha do cateter adequado e profissional experiente para implantá-lo, assim como cuidados minuciosos no pós-operatório. Os vários modelos disponíveis de cateteres foram desenvolvidos almejando a cicatrização ideal do orifício de saída, além de reduzir complicações como obstruções e vazamentos. Os cateteres de silicone apresentam menores reações inflamatórias, geralmente são resistentes (garantindo durabilidade) sendo os mais indicados para a DP (PECOITS-FILHO; MORAES, 2017).

Muitos modelos estão disponíveis no mercado, alguns mostram-se mais eficientes em relação a entrada e saída de líquidos. Geralmente são tubos de silicone fenestrado modificados, com ou sem *cuff*, que possui aderência fibrosa nos locais de saída peritoneal e subcutânea. Dentre os modelos estudados destacam-se os cateteres com estilete/trocarte, cateteres “fluted-T”, cateteres agudos de DP, cateter de Tenckhoff e dreno cirúrgico de Blake. Esses dois últimos modelos são mais frequentemente utilizados na rotina veterinária (BERSENAS, 2011; CHACAR *et al.*, 2014; GONZALES *et al.*, 2016).

Na medicina os cateteres de uso crônico apresentam delineamento específicos nas porções intraperitoneal e extraperitoneal com a finalidade de diminuir os efeitos colaterais, como obstruções do fluxo. Para que se tenha um bom fluxo do líquido drenado o ideal é que a porção intraperitoneal tenha inúmeros orifícios laterais em sua ponta distal, a qual pode ser reta ou enrolada. Em alguns casos a omentectomia é recomendada para diminuir as chances de obstrução por aprisionamento do omento (COOPER; LABATO, 2011; GONZALES *et al.*, 2016).

O cateter TC é um tubo de silicone flexível com alguns poros em sua porção distal, a qual fica posicionada intra-abdominal, esse cateter possui uma configuração reta ou espiral, ele é fixado externamente e lateralmente através de um orifício de saída e possui um ou dois *cuffs* de aderência. A parte extraperitoneal (externa) fica posicionada no subcutâneo, e a parte intraperitoneal fica inserida na cavidade abdominal próximo ao peritônio (ANDREOLI; TOTOLI, 2020). O cateter TC possui como características, maciez,

fenestração em sua extremidade final e é circundado por um ou dois *cuffs* Dacron®. Seu formato em espiral ou enrolado permite boa separação entre a camada visceral e parietal do peritônio, facilitando o fluxo da solução de diálise em humanos (figura 4) (GALLIENI *et al.*, 2015; BERSENAS, 2011; GONZALES *et al.*, 2016).

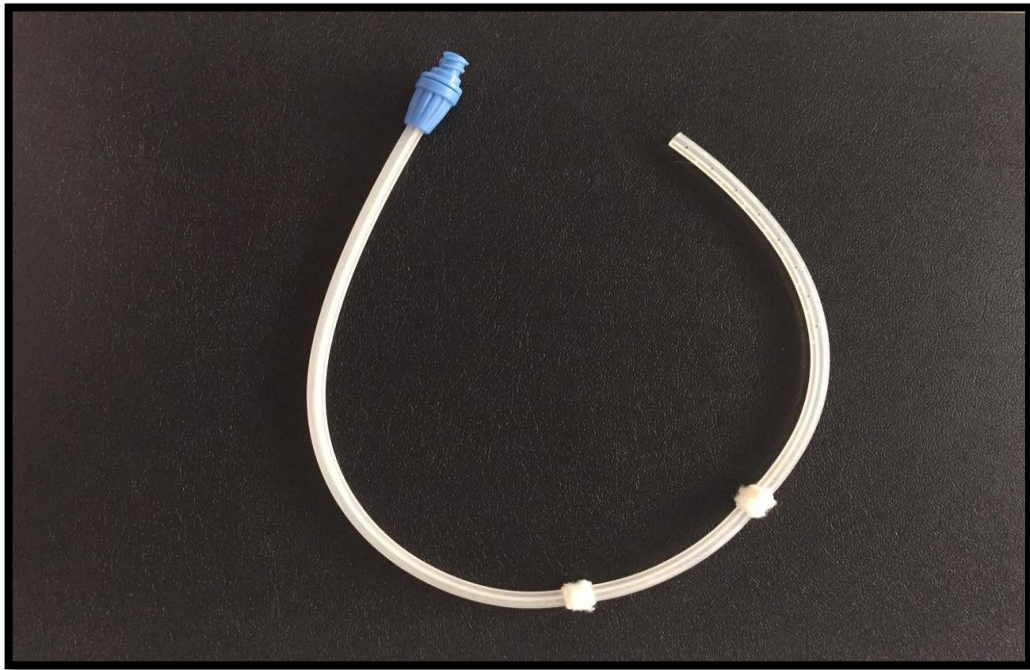


Figura 4: Cateter Tenckhoff com dois *cuffs* de Dracon reto (Biocompany – produtos hospitalares).

O dreno BL é composto pelo tubo de conexão e pelo terminal fenestrado, o primeiro é um tubo feito de silicone que liga o interior da cavidade abdominal ao sistema de infusão. O terminal fenestrado mede cerca de 20 cm, e corresponde a porção final do dreno, que deve ser introduzido intra abdominal com o máximo de cuidado (geralmente quando usado em pequenos animais pode ser cortado). Possui canais pregueados, e através da pressão negativa faz a recolha intermitente do dialisado (figura 5) (BERSENAS, 2011; GONZALES *et al.*, 2016).

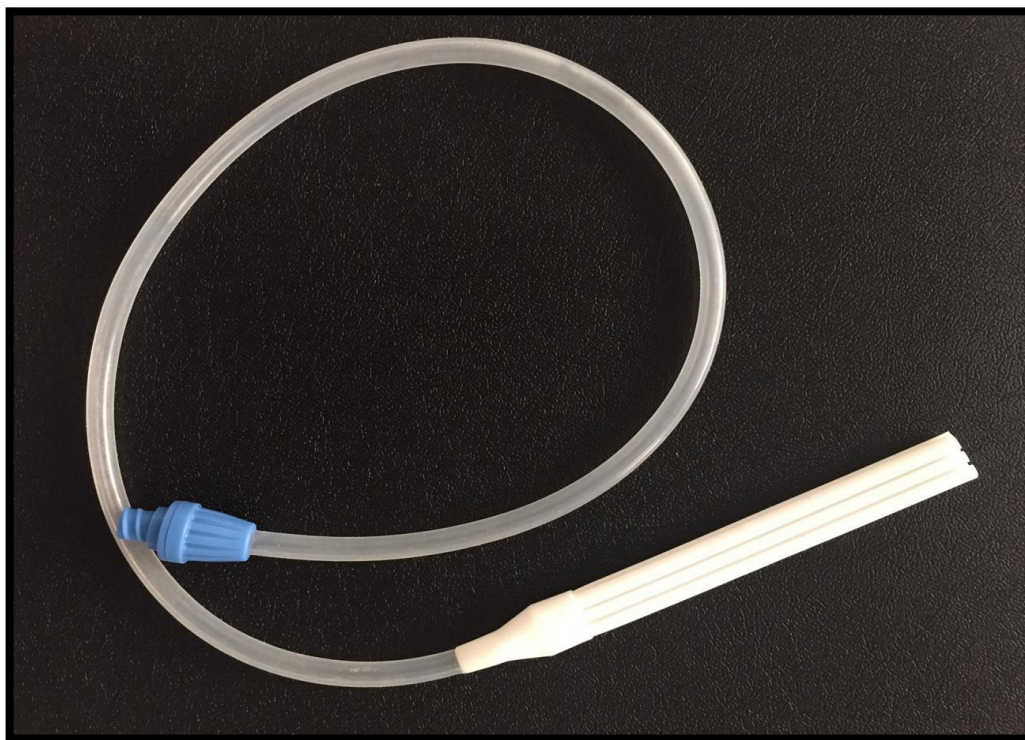


Figura 5: Dreno cirúrgico de Blake
(Tradevet – Equipamentos Veterinários)

Esse material está sendo utilizado para drenagem em vários procedimentos, o qual difere do cateter TC pois apresenta quatro canais laterais estriados, ao invés dos orifícios, dessa forma por capilaridade atinge uma melhor capacidade de drenagem, se ocorrer da ponta do cateter mudar de posição, a eficácia é mantida. Oyachi *et al.* (2011) descrevem em seu artigo que o primeiro relato do Blake para DP foi em 5 pacientes humanos lactentes de 1,9 a 8 kg e nenhum deles apresentou perda do cateter ou oclusão do mesmo.

2.9 Técnica para colocação do cateter/dreno

As técnicas descritas para colocação do cateter incluem; a abordagem por cirurgia minimamente invasiva (podendo utilizar trocater), laparoscopia ou videolaparoscopia (COOPER; LABATO, 2011; MOTTIN, 2018).

É fundamental que seja efetuada de forma asséptica, os animais são avaliados individualmente, em relação a sedação e anestesia para implantação

do cateter. O ideal é a realização do procedimento em centro cirúrgico, com o paciente em decúbito dorsal. A tricotomia da região abdominal deve ser ampla, desde o apêndice xifóide até a zona do púbis, seguido pela assepsia da região (BERSENAS, 2011; COOPER; LABATO 2011).

A técnica de colocação do cateter por cirurgia minimamente invasiva via paramediana compreende na incisão da pele, 2 a 3 cm a direita da linha alba e 2 a 3 cm acima da cicatriz umbilical, se estendendo por todas as camadas até a entrada do peritônio. A abertura é do tamanho do diâmetro do cateter a ser utilizado. O tubo é posicionado entre os músculos abdominais e subcutâneo, de forma a ficar voltado para a entrada da pelve. A primeira parte da fixação do dreno (musculatura e peritônio) é realizada com sutura simples separado (GONZALES *et al.*, 2016).

A extremidade oposta do cateter fica localizada através dos tecidos subcutâneos para sair da pele, com aproximadamente 5 centímetros distante da incisão abdominal para realização do túnel subcutâneo (“tunelização”) (BERSENAS, 2011; COOPER; LABATO, 2011; GONZALES *et al.*, 2016).

O túnel subcutâneo deve ser realizado, antes do fechamento do tecido subcutâneo e adiposo, o cateter deve ser progredido 5 centímetros pelo tecido subcutâneo, permitindo boa fixação. A sutura é feita por camadas, com material monofilamentar inabsorvível, assegurando que o tubo do cateter se prenda na pele. Através de uma sutura de fixação, como por exemplo; “a sandália romana”, o cateter deve ser mantido, impedindo o movimento do tubo (GONZALES *et al.*, 2016).

Dados da literatura, recomendam a utilização de um “túnel subcutâneo”, independentemente do tipo e método de colocação do cateter, para assim diminuir o risco de peritonites e extravasamentos de dialisato. A associação do túnel subcutâneo em animais também é indicada diminuindo as chances de complicações (BERSENAS, 2011; GONZALES *et al.*, 2016).

Em humanos a indicação é aguardar de 10 a 14 dias após implantação do cateter para realização da DP. Na veterinária como a maioria dos casos são urgentes, o cateter deve ser testado em relação a extravasamentos logo após sua implantação. Nas primeiras 24 a 48 horas de DP o volume a ser infundido deve ser o mínimo (COOPER; LABATO, 2011; FERREIRA; NERBASS; CALICE-SILVA, 2020).

2.10 Soluções de diálise

Há várias formulações de bolsa de diálise disponíveis, a diferença está na relação de eletrólitos, na base geradora de bicarbonato e o agente osmótico. Sendo assim é de extrema importância considerar a composição específica para realização da diálise. O lactato é a base geradora de bicarbonato mais utilizada, devido ao seu efeito tampão, que é gerado através do metabolismo hepático pelo ciclo de Krebs ou via gliconeogênese. A glicose é o agente osmótico mais empregado na veterinária, pois é considerada relativamente segura e barata (COOPER; LABATO, 2011; DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

As bolsas comerciais geralmente são encontradas nas concentrações de 1,5%, 2,5% e 4,25% de glicose. Quando o intuito é a remoção das toxinas urêmicas a concentração recomendada é de 1,5%. Concentrações maiores devem ser utilizadas nos casos de sobrecarga de volume. Geralmente o potássio não se encontra nas formulações convencionais de diálise, porém sódio, magnésio, cálcio, cloreto, glicose e lactato em diferentes concentrações são vistos (BERSENAS, 2011).

A solução de diálise tem como objetivo remover os solutos tóxicos, equilibrar os eletrólitos e fornecer nutrientes que estão em deficiência. O ideal é que o dialisante apresente pouca absorção dos agentes osmóticos, seja compatível com o peritônio, corrija os distúrbios ácido-básicos e iniba o crescimento de microrganismos (COOPER; LABATO, 2011; DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

Para que ocorra a permeabilidade peritoneal de forma correta, o dialisato é aquecido em uma temperatura de 38 a 39°C. A solução aquecida é infundida na cavidade abdominal, onde ocorre a troca de solutos e fluidos através da membrana peritoneal (COOPER; LABATO, 2011; CHACAR *et al.*, 2014).

2.11 Infusão, permanência e drenagem do dialisato

No início do procedimento da DP é necessário evitar infusão de volumes maiores, para evitar o aumento da pressão intra-abdominal. A finalidade desse tratamento é melhorar gradativamente a azotemia, alcançar equilíbrio

hemodinâmico e corrigir distúrbios eletrolíticos e ácido-base (DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

Para realização da DP a bolsa com dialisato deve ser mantida superior ao animal e a bolsa coletora abaixo. Antes de iniciar a sessão é necessário realizar a lavagem de uma pequena quantidade do dialisato para a bolsa coletora. O processo de infusão se inicia por gravidade, e pode levar em média 10 a 15 minutos. Para evitar complicações cardiovasculares o ideal é iniciar a infusão em uma taxa de 10 a 20 ml/kg por ciclo e após 24 horas deve-se aumentar a taxa para 30 a 40 ml/kg por ciclo (CHEW, 2005; CHACAR *et al.*, 2014).

O próximo passo é a permanência do dialisato na cavidade abdominal durante 40 a 60 minutos, para realização da troca de solutos. Nesse período de infusão e permanência o paciente deve ser monitorado em relação a qualquer desconforto, seja respiratório ou sinais de náuseas, que pode determinar a infusão de menor volume. A drenagem do líquido é realizada por uma bolsa coletora, através da gravidade, entre 20 a 30 minutos. Estima-se que 90 a 100% do líquido infundido seja recuperado (BERSENAS, 2011; LABATO, 2011).

Cada processo de infusão, permanência e drenagem é chamado de ciclo, e pode ser repetido a cada uma ou duas horas, dependendo da condição clínica do paciente e exames laboratoriais. Antes da infusão do dialisato, assim como após sua drenagem é indicado pesar as bolsas, para verificar o balanço hídrico do paciente (COOPER; LABATO, 2011).

2.12 Contraindicações

Cães e gatos que tenham passado por cirurgias torácicas ou abdominais recentemente, ou que apresentem hérnia inguinal ou abdominal, são contraindicados para a DP, pois a infusão da solução dialítica gera o aumento da pressão intracavitária (COOPER; LABATO, 2011).

Animais com aderências ou fibroses peritoneais, em estado hipercatabólicos, com hipoalbuminemia severa, ascite, obesidade e neoplasias abdominais devem ser avaliados quanto a realização do procedimento (COOPER; LABATO, 2011).

2.13 Complicações

As complicações mais encontradas são: oclusão do cateter, extravasamento para o subcutâneo, peritonite e hipoalbuminemia (COOPER; LABATO, 2011).

2.13.1 Não Infecciosas

Cooper e Labato (2011), referem que 41 a 90% dos animais submetidos a DP apresentam hipoalbuminemia. Essa pode se acentuar com as sessões de DP devido à perda de proteínas nas trocas do dialisato. Daugirdas, Blake e Ing (2017), indicam a hiperalimentação oral ou parenteral em pacientes humanos desnutridos. Nos animais recomenda-se a alimentação enteral ou parenteral para sustentar os níveis de proteína nos casos críticos. Tanto na medicina, como na veterinária a hipoalbuminemia não deve limitar a realização da DP.

A oclusão do cateter, gera a drenagem inadequada do dialisato e consequentemente falha da técnica. Entre as razões para o mau funcionamento do cateter tem-se, obstrução do lúmen pelo omento, coágulos sanguíneos ou fibrina e seu deslocamento ou dobramento (COOPER; LABATO, 2011; DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017).

O extravasamento subcutâneo pode ocorrer devido a falhas na colocação do cateter, início imediato da DP após implantação do cateter ou até mesmo devido a força dos tecidos da parede abdominal (DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017; PECOITS-FILHO; MORAES, 2017).

2.13.2 Infecciosas

A peritonite corresponde a complicação mais vista, proporcional a 22% dos casos em humanos. Se houver a presença de dois ou mais sinais; como a presença de células inflamatórias maior que 100U/L, dialisato de aspecto turvo, cultura positiva, sinais clínicos como febre e dor no abdome, suspeita-se de peritonite (DAUGIRDAS; BLAKE; ING, 2017). Atualmente na medicina a média de peritonite por paciente diminuiu bastante, em 2016 a Sociedade Internacional de Diálise Peritoneal relatou um episódio de peritonite por paciente a cada 2 anos, antigamente os pacientes apresentavam em média 6 episódios por ano. (FERREIRA; NERBASS; CALICE-SILVA, 2020).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a eficácia de drenagem do dreno de Blake e do cateter Tenckhoff na diálise peritoneal em coelhos hígidos.

3.2 Objetivos específicos

Avaliação clínica e laboratorial dos coelhos submetidos a diálise peritoneal com a utilização do dreno de Blake e do cateter de Tenckhoff.

Avaliar as intercorrências observadas com a utilização do dreno de Blake e do cateter Tenckhoff em coelhos saudáveis quanto:

- obstrução do fluxo;
- extravasamento para o subcutâneo e no ponto de tunelização;
- contaminação do cateter/dreno e peritonite.

CAPÍTULO II

TRABALHO CIENTÍFICO

ARTIGO CIENTÍFICO

Normas da revista: Journal of Veterinary Emergency and Critical Care

<https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/14764431/homepage/forauthors.html>

Aplicabilidade da eficácia de drenagem do dreno Blake e cateter Tenckhoff na diálise peritoneal em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) hígidos

Ana C Pereira¹; Silvano S Geraldes¹; Maria G P de Azevedo¹; Suellen R Maia¹; Gustavo G da Silva¹; Bruna N de Souza¹; Henry D Mogollón¹; Alessandra Melchert¹; Cláudia V S Brandão²; Priscylla T C Guimarães-Okamoto^{1*}

¹ Department of Veterinary Clinics, School of Veterinary Medicine and Animal Science, São Paulo State University - UNESP, São Paulo, Brazil

² Department of Veterinary Chirurgic, School of Veterinary Medicine and Animal Science, São Paulo State University - UNESP, São Paulo, Brazil

Corresponding author: Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto, PhD - Department of Veterinary Clinics, School of Veterinary Medicine and Animal Science, Rubião Júnior District, 18618-681, Botucatu, São Paulo, Brazil. E-mail: tatiana.okamoto@unesp.br (P.T.C. Guimarães-Okamoto).

RESUMO:

Objetivo: O presente trabalho teve como objetivo comparar a técnica da diálise peritoneal com a utilização do cateter Tenckhoff e o dreno de Blake, os quais foram avaliados em relação a eficácia de drenagem e suas complicações.

Projeto: O experimento foi concluído em 10 semanas, onde dois coelhos por semana foram submetidos a uma sessão diária de diálise peritoneal com quatro ciclos de infusão permanência e drenagem do dialisato por três dias consecutivos.

Configuração: O projeto foi realizado na unidade de Pesquisa Experimental (UNIPLEX) em parceria com a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ-UNESP), Botucatu-São Paulo - Brasil

Animais: Os coelhos foram adquiridos do setor de cunicultura da Universidade de Marília (UNIMAR), os animais apresentavam-se saudáveis, em boas condições clínicas. Os coelhos foram transportados até a Unidade de Pesquisa Experimental da Unesp de Botucatu e se mantiveram em período de adaptação por uma semana.

Intervenções: Foi realizada anestesia dissociativa durante a implantação do cateter ou dreno, que ocorreu por cirurgia minimamente invasiva. A técnica da diálise peritoneal utilizada foi a ambulatorial contínua, com a solução dialítica de glicose a 1,5%.

Material e métodos: Vinte coelhos machos hígidos foram selecionados e divididos em dois grupos experimentais, grupo Tenckhoff (n=10), animais que foram submetidos a diálise peritoneal com o cateter Tenckhoff e o grupo Blake (n=10), correspondente aos animais que foram implantados com o dreno de Blake. Foi realizada uma sessão por dia durante três dias, compostas por quatro ciclos de infusão, permanência e drenagem do dialisato.

Conclusões: O dreno Blake apresentou-se superior ao cateter Tenckhoff pois demonstrou um maior volume drenado do dialisato nos processos de drenagem da diálise peritoneal em coelhos hígidos.

Palavras-chave: lesão renal, peritônio, tratamento dialítico, toxinas urêmicas.

1. INTRODUÇÃO

A diálise peritoneal (DP) é uma terapia de substituição renal, a qual atua removendo solutos e líquidos do organismo, tendo o peritônio como uma membrana semipermeável, onde ocorre a difusão de solutos e líquido¹. A técnica consiste na implantação de um cateter no abdome do paciente para que se realizem os processos de infusão, permanência e drenagem do líquido peritoneal². O dialisato é infundido no abdome de forma estéril, e sua composição contém principalmente glicose (que atua como agente osmótico), bem como bicarbonato, sódio, cálcio entre outros^{3,4}.

A DP é indicada na veterinária principalmente nos quadros de lesão renal aguda, que podem ou não cursar com oligúria ou anúria, com azotemia moderada a grave. Além dos animais que apresentarem creatinina > 10 mg/dl e BUN (Nitrogênio Ureico Sanguíneo) > 100 mg/dl e/ou para aqueles pacientes que não estão apresentando resposta ao tratamento convencional com fluidoterapia e diuréticos⁴⁻⁶.

Essa modalidade de terapia de substituição renal é reconhecida como de alta qualidade e econômica⁷⁻⁹. Na medicina o cateter Tenckhoff (TC) é o mais utilizado nos pacientes com doença renal crônica, apresentando na maioria das vezes maior eficácia de drenagem¹⁰. Porém, na veterinária, esse cateter apresenta muitas complicações,

desencorajando o uso da técnica por muitos profissionais, apesar de ser o cateter mais utilizado em pequenos animais ^{2,11}. A omentectomia é indicada para evitar complicações como a obstrução do fluxo pelo omento ^{8,12}. O cateter TC é uma estrutura de silicone, macio, apresenta fenestração em sua extremidade final e é circundado por um ou dois *cuffs*, garantindo aderência a pele e diminuindo o risco de contaminação ^{11,13}.

Por outro lado o dreno de Blake (BL) foi criado com intuito de drenar feridas torácicas, porém o uso adaptado na DP apresenta resultados satisfatórios em neonatos humanos e pequenos animais. Apresenta estrutura de silicone e não necessita de omentectomia pois a região distal do dreno possui canalículos que facilitam a drenagem ¹³.

Pesquisas sugerem o uso de coelhos não urêmicos como modelo experimental para pesquisas de DP ¹⁴, sendo um modelo de fácil reprodução e que pode ser utilizado para avaliar os efeitos de diferentes soluções de diálise no peritônio ¹⁵.

Considerando os resultados pouco atraentes do cateter TC para a diálise peritoneal na veterinária, assim como a falta de estudos da eficácia do dreno BL para esse fim em animais, objetivou-se através dessa pesquisa comparar o cateter TC e o dreno BL quanto a sua eficácia de drenagem e possíveis complicações durante o procedimento de diálise peritoneal em coelhos hígidos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Animais

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA da UNESP/ Botucatu sob número de protocolo 158/2019. Para realização do estudo foram selecionados vinte coelhos machos hígidos, entre 6 meses e um ano de idade, da raça Nova Zelândia, com peso médio de $3,8 \pm 0,3$ kg.

2.2 Local

Os animais permaneceram alojados na Unidade de Pesquisa Experimental (UNIPEX) da Unesp-Botucatu durante todo experimento, onde foram mantidos em gaiolas individuais adequada às necessidade da espécie, com alimentação de 100 a 120 gramas diárias de ração acessíveis no comedouro e água “ad libitum”. As gaiolas apresentavam as dimensões mínimas de 45x60x40 cm, e temperatura ambiente de 17°C a 21°C.

2.3 Avaliação laboratorial

Todos animais passaram por avaliação prévia no início do experimento, na qual foram realizadas a avaliação física e exames laboratoriais. As amostras de sangue foram obtidas pela coleta por venopunção da jugular, 1 ml foi armazenada em tubo estéril com anticoagulante EDTA 10% (BD Vacutainer®, New Jersey, EUA) para o hemograma e 2 ml em tubos sem anticoagulante (BD Vacutanier®, New Jersey, EUA) para o bioquímico (ureia, creatinina, alanina aminotransferase, albumina e potássio), a glicemia foi realizada com o aparelho accu-chek® active. A coleta de urina foi realizada de forma estéril através do método de cateterismo, utilizando uma sonda uretral número 6. Os exames foram realizados nos momentos: D-inicial (dia pré implantação do cateter/dreno), D1, D2, D3 correspondente ao primeiro, segundo e terceiro dia de DP e D-final (após uma semana de DP). Os exames de cultura e contagem de células do líquido peritoneal foram realizados nos momentos D1-pós, D2-pós e D3-pós, onde 10 ml de líquido foi coletado da linha de drenagem para análise.

2.4 Monitoramento dos animais

Os animais foram monitorados durante todo o procedimento. Os parâmetros como temperatura, frequência cardíaca e respiratória, tempo de preenchimento capilar, palpação abdominal e pressão arterial sistólica (pelo método Doppler) foram avaliados em todos momentos. Além dos animais serem pesados antes e após as sessões de DP.

2.5 Grupos experimentais

Os coelhos foram divididos em dois grupos experimentais, 10 animais foram implantados com o cateter TC (grupo TC) e 10 animais foram implantados com o dreno BL (grupo BL) para o procedimento de DP.

2.6 Delineamento Experimental

2.6.1 Implantação dos cateteres e protocolo anestésico

Para implantação foi realizada pré anestesia com acepromazina (1 mg/kg) em associação a morfina (0,2 mg/kg) ambos via intra-muscular. Após 15 minutos a anestesia dissociativa; cetamina (35 mg/kg) e xilazina (5 mg/kg) foram aplicadas via intravenosa em dose dependente. Os animais permaneceram em fluidoterapia de manutenção (Ringer com lactato 3 ml/kg/hr) por via intravenosa durante todo o procedimento¹⁶.

A técnica eleita para implantação do cateter/dreno foi a cirurgia minimamente invasiva por via paramediana (sem omentectomia), a qual compreendeu a incisão da pele, 2 cm a direita da linha média e 2 cm acima da cicatriz umbilical, se estendendo por todas as camadas até a entrada do peritônio. A incisão foi do tamanho do diâmetro do cateter/dreno a ser utilizado, o qual foi introduzido entre os músculos abdominais e subcutâneo para adentrar a região abdominal, de forma a ficar posicionado do peritônio até a entrada da pelve. A sutura foi feita por camadas com pontos simples separado e material monofilamentar inabsorvível. Antes da implantação tanto do TC quanto do BL foi necessário realizar a secção da porção distal (intra-abdominal) de ambos materiais para sua correta implantação. Foi medido o comprimento do dreno e cateter do início da incisão até a região da entrada pélvica e então seccionado para que não ocorresse o dobramento do mesmo dentro do abdome.

O túnel subcutâneo foi realizado progredindo o cateter por 5 centímetros pelo tecido subcutâneo, para garantir melhor fixação do cateter/dreno. A sutura do túnel foi realizada usando material monofilamentar inabsorvível, assegurando que o tubo do cateter se prendesse na pele. Uma sutura de fixação (“sandália romana”) foi mantida para impedir o movimento do tubo. Após realização do túnel foram inseridos na parte extraperitoneal do cateter/dreno o adaptador, extensor do cateter e cápsula de desinfecção respectivamente e o abdome foi enfaixado de forma a evitar contaminação.

O cateter Tenckhoff utilizado foi o neonatal; reto; em silicone, tipo tenckhoff, radiopaco, composto por dois cuffs; comprimento de 31 cm; reto; com orifícios laterais na ponta de 3 cm, fabricante: Fresenius Medical Care. O outro material utilizado foi o dreno de silicone chato (canelado), tipo Blake, tamanho 8 mm, uso veterinário, importado pela empresa Tradevet – Produtos e Equipamentos veterinários.

Logo após a implantação foi realizado raio-x da região abdominal de todos animais para confirmar a localização do cateter/dreno na região abdominal, de forma a ficar lateralizado para esquerda com sua extremidade final na entrada da pelve. Após 24 horas da implantação foi realizado a primeira sessão de DP.

2.6.2 Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua

As sessões diárias de DP foram divididas nos momentos D1, D2 e D3 (primeira, segunda e terceira sessão diária de DP) onde cada momento constou com quatro ciclos de infusão, permanência e drenagem do dialisato (figura 1). A infusão do dialisato no

abdome foi realizada em até 15 minutos, no volume de 10 ml/kg de solução dialítica no primeiro ciclo do D1. Após o volume infundido passou para 20 ml/kg (segundo ciclo), no terceiro ciclo foi para 30 ml/kg e a partir do quarto ciclo da primeira sessão e sessões seguintes (D2 e D3) o volume infundido foi de 40 ml/kg. O período de permanência do líquido no abdome foi de 40 minutos, após esse período de troca entre os capilares peritoneais, o dialisato foi drenado por até 15 minutos, conforme Cooper e Labato³.

A técnica utilizada foi a diálise peritoneal ambulatorial contínua, com solução dialítica comercial na concentração de 1,5% de glicose (Fresenius Kabi Brasil Ltda./Solução para Diálise Peritoneal 1,5% BU 06), em sistema fechado (“Y”), de forma estéril sem adição de potássio e aquecida na temperatura de 38° C a 39 ° C.

2.6.3 Métodos de avaliação da eficácia de drenagem

Para avaliar a eficácia de drenagem dos grupos, o líquido drenado de cada ciclo foi contabilizado através de uma balança digital comercial. A eficácia foi analisada através da quantidade (ml/kg) drenada. Os tempos de infusão, permanência e drenagem foram cronometrados e anotados.

2.6.4 Complicações

Algumas complicações, como a obstrução do fluxo por exemplo, pode ocorrer devido a presença do omento, fibrinas ou coágulos na porção distal do cateter, nesses casos nota-se a presença de líquido retido do abdome e o impedimento do seu fluxo de drenagem e por vezes de infusão.

O extravasamento para o subcutâneo ocorre nos casos em que o tecido que o cateter/dreno foi implantando ainda não foi cicatrizado ou devido falhas na sutura e pode ser observado através da presença de líquido no orifício de saída da tunelização ou acúmulo do líquido na região subcutânea, que pode ser facilmente notado através de inspeção clínica e palpação abdominal.

A contaminação do líquido peritoneal deve ser avaliada através de cultura e antibiograma. Quando houver a presença de bactéria no líquido peritoneal associado a contagem de células inflamatórias maior que 100U/L, dialisato turvo e presença de sinais clínicos como febre, apatia, hiporexia suspeita-se de peritonite.

2.6.5 Retirada do cateter

A retirada do cateter ocorreu no dia seguinte ao D3, sem a necessidade de sedação, através de uma pressão manual. A pequena incisão notada após remoção foi cicatrizada por segunda intenção e os animais permaneceram de atadura na região abdominal e colar protetor por três dias até completa cicatrização da ferida.

Os animais foram mantidos em observação por uma semana, e avaliação física e análise laboratorial (hemograma, ureia, creatinina, ALT, potássio, albumina, urinálise) foram realizadas no D-final (uma semana após DP). Após esse período todos os animais que se apresentaram saudáveis foram castrados e doados.

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A normalidade dos testes foi avaliada pelo método Kolmogorov-Smirnov. Foi utilizado o nível de significância de 5%. O número amostral foi estimado utilizando-se o Proc Power (SAS, Versão 9.1, SAS Institute, Inc, Cary NC). Para análise dos valores hematológicos e bioquímicos foi utilizado o teste de T pareado, comparando o pré com o pós das sessões de DP de cada grupo. Para comparação do cateter TC com BL durante as sessões foi utilizado o teste t de Student não pareado, para avaliar a eficácia de drenagem em relação ao volume drenado no pós de cada ciclo de DP de ambos grupos.

4. RESULTADOS

Os animais apresentaram idade média de $9,1 \pm 1,3$ meses, peso médio inicial de $3,8 \pm 0,3$ e peso médio final de $3,7 \pm 0,4$. Dos vinte animais avaliados 70% (14/20) conseguiram completar as três sessões diárias com os quatro ciclos de DP propostos inicialmente. No grupo TC um animal apresentou fratura de fêmur, sendo retirado do projeto, outro apresentou hiperglicemia, três animais apresentaram líquido retido no abdome e no grupo BL um apresentou extravasamento do dialisato.

Nenhum animal apresentou intercorrência durante a implantação do cateter, o tempo entre preparação, anestesia e implantação do cateter foi de aproximadamente 60 minutos. Um animal do grupo TC apresentou aumento da temperatura ($39,5^{\circ}\text{C}$) e diarreia durante o D2 (2º ciclo) sendo suspenso a DP, demais parâmetros como pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória foram mantidos dentro da normalidade durante as avaliações.

O líquido foi infundido no abdome sem intercorrências no D1 de ambos grupos. A infusão no D2 e D3 foi prejudicada nos animais que apresentaram obstrução do fluxo no grupo TC, o que corresponde a 30% dos animais desse grupo. Já no grupo BL nenhum animal apresentou dificuldade tanto na infusão quanto na drenagem do líquido peritoneal.

As médias e desvios padrões para os valores de hemácias, hemoglobina, hematócrito, plaquetas, leucócitos totais e proteína total plasmática dos grupos BL e TC não apresentaram aumento nem redução quando comparado o pré com o pós de ambos grupos (tabelas 1 e 2). Não houve diferença significativa quanto aos valores séricos de glicemia, creatinina, ALT e potássio no D1, D2 e D3 referente aos valores comparados do pré com o pós dos dois grupos (tabela 3 e 4). Em relação a albumina houve redução nos valores quando comparado o pós com o pré em ambos grupos no D2 (tabela 3 e 4).

A concentração sérica de ureia apresentou redução de seus valores comparando o pré com o pós no D1 do grupo TC (tabela 4). Apesar da ureia ter demonstrado diferença significava apenas no D1, pôde-se observar uma diminuição nos valores de ureia do pós em ambos grupos em todos dias de DP.

Em relação ao volume de dialisato drenado, o grupo BL apresentou um aumento do volume drenado no 3º ciclo e no 4º ciclo do D2. Quando avaliado o D3, este mostrou um aumento do volume drenado no 1º e 2º ciclos (tabela 5). A média do volume drenado de cada grupo referente aos momentos D1, D2 e D3 com seus respectivos ciclos está representada na figura 2.

No grupo TC, 30% (3/10) dos animais apresentaram diminuição da quantidade drenada, sendo um coelho observado no D2 (3º ciclo) e os outros dois no D3 (3º ciclo ambos), impedindo assim a continuidade da técnica. No grupo BL 10% apresentou extravasamento do líquido peritoneal na saída do ponto de fixação em D2 (3º ciclo), acarretando a suspensão da DP do dia.

Um total de 15% dos animais apresentaram crescimento bacteriano do líquido coletado da linha de drenagem, no grupo BL um coelho demonstrou o crescimento de *Pasteurella multocida* no D3 (pós), outro coelho de *Micrococcus spp* (D1 pós) e *Staphylococcus spp* (D2 e D3 pós). No grupo TC um coelho teve o crescimento de *Bacillus spp*. (D1 pós). Os animais não apresentaram sinais clínicos de peritonite, como apatia, hiporexia, diarreia, febre. Na remoção do cateter o grupo TC apresentou maior resistência em comparação ao grupo BL, porém todos foram retirados sem intercorrências.

5. DISCUSSÃO

Como na veterinária a maioria dos casos é de urgência devido a lesão renal aguda é recomendado o início da DP 24 a 48 horas após a inserção do cateter abdominal, ainda em casos de extrema urgência pode-se optar pelo início imediato após implantação do cateter¹⁷. No presente trabalho a DP foi iniciada após 24 horas da implantação para uma melhor cicatrização dos tecidos e diminuir as chances de extravasamento, corroborando com a indicação para pequenos animais¹⁷. Já na medicina a DP é de caráter crônico, ou seja o paciente realiza por meses e até anos a DP, então recomenda-se aguardar pelo menos 14 dias após implantação do cateter para iniciar a terapia, com objetivo de evitar complicações como por exemplo o extravasamento do líquido peritoneal, o que pode levar a uma das maiores complicações observadas na medicina, a peritonite⁷.

Na primeira sessão a quantidade de líquido infundida deve ser gradativa, para evitar principalmente o aumento da pressão abdominal, o que pode levar o paciente ao desconforto respiratório por conta da compressão abdominal^{2,3}. No presente trabalho a infusão foi iniciada com 10 ml/kg sendo aumentada gradativamente para 40 ml/kg com intuito de observar se os animais apresentavam algum desconforto. Não foi observado essa alteração em nenhum coelho, portanto o protocolo de infusão foi seguido conforme as recomendações.

Os animais do presente trabalho não se apresentavam azotêmicos e mesmo com os valores séricos de ureia e creatinina dentro da normalidade, pôde-se perceber que algumas substâncias, como a ureia por exemplo, apresentou uma diminuição sérica quando comparado com o início da sessão corroborando com a literatura e indicação da técnica que atua removendo catabólitos urêmicos³.

Estima-se que pelo menos 90% do líquido infundido seja recuperado na drenagem². Quando comparada a taxa de infusão e drenagem, percebe-se que com o uso do dreno BL recuperou-se quase 100% da quantidade de líquido infundida em todos os momentos. Já o cateter TC apresentou volume drenado inferior ao volume infundido na maioria dos momentos. A variação entre os valores de infusão e drenagem pode ocorrer por diversos fatores, como por exemplo a obstrução do fluxo por omento, fibrinas ou coágulos, extravasamento do líquido para o subcutâneo, além de condições de hidratação³. O dreno BL difere do cateter TC pois apresenta quatro canais laterais estriados, ao invés dos orifícios de saída que o cateter TC apresenta, dessa forma por

capilaridade atinge uma melhor capacidade de drenagem, se ocorrer da ponta do cateter mudar de posição, a eficácia é mantida^{2,3,18}

A presença de líquido retido no abdome observada nos animais implantados com o cateter TC foi decorrente de obstrução do fluxo de drenagem, após a retirada e avaliação do cateter foi constatado a presença de fibrinas na porção distal do mesmo. Quando implantado o cateter TC tem a indicação da omentectomia para evitar a obstrução do fluxo pelo omento além do manejo com heparina a fim de diminuir as chances de falha no fluxo². Porém existem relatos na veterinária de obstrução do cateter mesmo com a utilização da omentectomia e heparina¹³. O dreno BL apresentou-se superior em relação a obstrução do fluxo com nenhum animal apresentando essa complicação.

O cateter TC foi projetado para DP crônica em humanos, por isso apresenta modelos com um ou dois *cuffs* que auxiliam na aderência a pele e no não extravasamento do líquido¹⁹, corroborando com o presente trabalho onde nenhum animal do grupo TC apresentou essa complicação, já o dreno BL não apresenta os *cuffs* de aderência, o que pode aumentar as chances de extravasamento, justificando tal observação em um animal do grupo BL deste estudo.

A peritonite é a complicação mais relatada nos pacientes humanos sob diálise peritoneal, uma vez que o cateter permanece no abdome por longos períodos, predispondo o surgimento de contaminação, sendo o controle da peritonite o maior desafio para o sucesso da DP de uso crônico²⁰. Em pequenos animais a DP geralmente não se prolonga por tantos meses e anos, portanto se a técnica for realizada de forma estéril e tomando os cuidados de antisepsia necessários a chance de peritonite é drasticamente diminuída. No presente trabalho foi utilizado o sistema fechado em “Y”, que é o método ideal para a realização da diálise peritoneal ambulatorial contínua em animais. A bolsa de diálise já contém a glicose e todas substâncias necessárias para a diálise e o procedimento ocorre de forma estéril, conforme recomendado³.

Alguns critérios são levados em consideração para determinar peritonite em animais, são eles: cultura do dialisato positiva, contagem de leucócitos em dialisato > que 1.000 células/mm³, além de sinais como febre, diarreia, apatia¹⁴.

Dentre os patógenos mais encontrados destaca-se as espécies estafilocócicas coagulase-negativas²⁰, corroborando com o presente estudo onde o surgimento de *Staphylococcus spp* foi predominante. Esses microrganismos são responsáveis por colonizar principalmente a pele humana e mãos, além disso as infecções no local de saída e no túnel também podem levar a peritonite²⁰.

A pastereulose que tem como agente etiológico a *Pasteurella multocida*, a qual habita o trato respiratório e digestivo de coelhos, pode ser desencadeada por fatores de estresse, diminuindo a resistência do animal²¹. Os *Micrococcus* são organismos que geralmente não são considerado patógenos, e o gênero *Bacillus* pode ser encontrado na pele principalmente de humanos, equinos e bovinos. O surgimento desses organismos na cultura peritoneal do presente experimento se manifestou de forma oportunista, pois dentre os animais com cultura positiva nenhum apresentou sintomatologia clínica e nem aumento na contagem de leucócitos do dialisato drenado, sendo mantidos em observação e sem antibioticoterapia.

A dificuldade observada durante a remoção do material implantado para o grupo TC pode ser justificada pela própria estrutura do cateter em questão. A presença dos *cuffs* de aderência, embora diminuam os riscos de extravasamentos como descrito anteriormente, tornam o procedimento de retirada mais trabalhosa justamente pela fixação dessas estruturas na pele.

6. CONCLUSÕES

Em relação a eficácia de drenagem o dreno BL revelou um maior volume drenado quando comparado ao TC, demonstrando-se superior nesse sentido.

A avaliação clínica e laboratorial (valores hematológicos e bioquímicos) é essencial para avaliar os parâmetros durante o procedimento de DP.

O cateter TC apresentou uma maior aderência a pele e musculatura diminuindo as complicações como o extravasamento. Já o BL revelou menor quantidade de líquido retido no abdome e complicações como a obstrução do fluxo. Apesar da aplicabilidade do cateter TC, o dreno de Blake se mostrou com maior eficácia e menores intercorrências.

Agradecimentos

Os autores agradecem a coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão das bolsas de estudo.

REFERÊNCIAS

1. Labato MA. Peritoneal dialysis in emergency and critical care medicine. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2000;15:126-135. <http://doi.org/10.1053/svms.2000.16542>
2. Bersenas AME. A clinical review of peritoneal dialysis. *J Vet Emerg Crit Care.* 2011;21(6):605-617. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2011.00679.x>
3. Cooper RL, Labato MA. Peritoneal dialysis in veterinary medicine. *Vet Clin Small Anim.* 2011;41:91-112. Available from: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(10\)00152-X/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(10)00152-X/fulltext). Accessed: March 25, 2019.
4. Chew DJ. Causes and prevention of acute intrinsic renal failure. In: *Proceedings of North America Veterinary Conference*; 2005: Orlando, FL. v. 41, pp. 523-525. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5784898/>. Accessed: March 10, 2019.
5. Cowgill LD. Clinical staging of acute kidney injury. In: *Proceedings of the Advanced Renal Therapies Symposium*; 2012: New York, USA. pp. 80-84. Available from: <http://amcny.s3.amazonaws.com/sites/default/file%20s/ARTS%202012%20Proceedings.pdf#page%20=81>. Accessed: March 20, 2019.
6. Guiot EG, Guimarães-Okamoto PT, Chacar FC, et al. Reversão da injúria renal aguda após diálise peritoneal em cão. *Rev Bras Med Vet.* 2015;37(2):153-157. Available from: <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/download/387/278/>. Accessed: March 25, 2019.
7. Andreoli MCC, Totoli C. Peritoneal dialysis: review article. *Rev Assoc Med Bras.* 2020;66:37-44. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.s1.37>
8. Roumeliotis S, Dounousi E, Salmas M, Eleftheriadis T, Liakopoulos V. Unfavorable effects of peritoneal dialysis solutions on the peritoneal membrane: the role of oxidative stress. *Biomolecules.* 2020:1-17. <https://doi.org/10.3390/biom10050768>
9. Jain AK, Blake P, Cordy P, Garg A. Global trends in rates of peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2012;23(3):533-544. <https://doi.org/10.1681/ASN.2011060607>
10. Li PKT, Chow KM, Luijgaarden MV, et al. Changes in the worldwide epidemiology of peritoneal dialysis. *Nat Rev Nephrol.* 2017;13:90-103. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2016.181>

11. Gallieni M, Giordano A, Pinerolo C, Cariatì M. Type of peritoneal dialysis catheter and outcomes. *J Vasc Access*. 2015;16 Suppl 9:S68-S72 <https://doi.org/10.5301/jva.5000369>
12. Chacar FC, Guimarães-Okamoto PTC, Oliveira J, Melchert A. Diálise peritoneal em cães e gatos. *Vet Zootec*. 2014;229-237. Available from: <https://www.passeidireto.com/arquivo/31443855/dialise-peritoneal-em-caes-e-gatos>. Accessed: March 25, 2019.
13. Dorval P, Boysen SR. Management of acute renal failure in cats using peritoneal dialysis: a retrospective study of six cases (2003-2007). *J Feline Med Surg*. 2009;11:107-115 <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2008.06.003>
14. Zunic-Bozinovski S, Lausevic Z, Krstic S, et al. An experimental, non-uremic rabbit model of peritoneal dialysis. *Physiol Res*. 2008;57(2):253-260. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17087604/>. Accessed: March 10, 2019.
15. Garosi G, Di Paolo N. The rabbit model in evaluating the biocompatibility in peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2001;16:664-665. <https://doi.org/10.1093/ndt/16.3.664>
16. Kassab G, Zacarias ESF. *Normativas do CONCEA para produção, manutenção ou utilização de animais em atividades de ensino ou pesquisa científica*. 3a ed. Brasília: CONCEA; 2016. Available from: <http://www.invitare.com.br/arq/ceua/Arquivo-3-normativas-concea-2016.pdf>. Accessed: March 10, 2019.
17. Ferreira HC, Nerbass FB, Calice-Silva V. Assessment of patients referred to urgent start peritoneal dialysis: when does the nurse contraindicate? *Braz J Nephrol*. 2020;43(1):47-51. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2020-0072>
18. Dupre G, Coudek K. Laparoscopic-assisted placement of a peritoneal dialysis catheter with partial omentectomy and omentopexy in dogs: an experimental study. *Vet Surg*. 2013;42:579-585. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2013.01097.x>
19. Polski P, Kusz M, Alzubedi A, Rudzki G. Surgical complications after Tenckhoff catheter implant. *J Educ Health Sport*. 2020;10(7):24-29. https://www.researchgate.net/publication/343311683_Surgical_complications_after_Tenckhoff_catheter_implant. Accessed: October 10, 2019.
20. Salzer LW. Peritoneal dialysis-related peritonitis: challenges and solutions. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2018;11:173-186. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S123618>
21. Makino LC, Nakaghi LSO. Pasteurelose em coelhos: relato de casos. *ARS Vet*. 2005;21:138-141. Available from: https://www.researchgate.net/publication/277031053_PASTEURELOSE_EM_COELHOS_RELATO_DE_CASOS. Accessed: October 20, 2019.

Tabelas

Tabela 1 - Médias e desvio-padrão das concentrações séricas dos dos parâmetros: hemácias, hemoglobina, hematócrito, plaquetas, leucócitos totais e proteína dos animais do grupo BLAKE nos momentos D1, D2 e D3 (pré e pós) da diálise peritoneal.

Parâmetros		D1	D2	D3
Hemácias (x10⁶ µl/L)	Pré	5.8 ± 0.8	5.2 ± 0.6	4.9 ± 0.7
	Pós	5.5 ± 0.9	5.3 ± 0.6	4.9 ± 0.6
Hemoglobina (g/dL)	Pré	13.3 ± 1.9	12.2 ± 1.1	11.3 ± 1.1
	Pós	13 ± 2.2	11.7 ± 1.1	11.1 ± 0.9
Hematócrito (%)	Pré	38.5 ± 4.5	35.6 ± 4.3	34.6 ± 3.3
	Pós	37.5 ± 4.2	35.9 ± 3.4	33.8 ± 3.5
Plaquetas (x10³/µL)	Pré	272.00 ± 71.5	401.00 ± 13.5	428.40 ± 114.5
	Pós	285.00 ± 60.6	278.00 ± 183.9	379.00 ± 98.9
Leucócitos totais (x10³/µL)	Pré	9.000 ± 2.1	7.900 ± 1.0	8.000 ± 2.7
	Pós	8.000 ± 1.3	7.00 ± 1.1	8.000 ± 2.1
Proteína plasmática (g/dL)	Pré	6.3 ± 0.4	6.2 ± 0.2	6.3 ± 0.5
	Pós	6.3 ± 0.3	6.2 ± 0.6	6.4 ± 0.6

Tabela 2 - Médias e desvio-padrão das concentrações séricas dos parâmetros: hemácias, hemoglobina, hematócrito, plaquetas, leucócitos totais e proteína dos animais do grupo TENCKHOFF nos momentos D1, D2 e D3 (pré e pós) da diálise peritoneal.

Parâmetros		D1	D2	D3
Hemácias (x10 ⁶ µl/L)	Pré	6.4 ± 0.7	5.6 ± 0.4	5.3 ± 0.7
	Pós	5.8 ± 0.9	5.6 ± 0.7	5.4 ± 0.6
Hemoglobina (g/dL)	Pré	13.6 ± 1.3	12.7 ± 0.7	11.7 ± 1.3
	Pós	12.5 ± 3.1	12.8 ± 1.5	11.7 ± 2.0
Hematócrito (%)	Pré	39 ± 4.4	38 ± 3.0	36.5 ± 3.4
	Pós	38.3 ± 4.4	37.5 ± 3.3	34.2 ± 3.4
Plaquetas (x10 ³ /µL)	Pré	247.00 ± 64.5	538.00 ± 327	368.2 ± 62
	Pós	275.20 ± 55.7	442.00 ± 125.6	441 ± 62.2
Leucócitos totais (x10 ³ /µL)	Pré	9.000 ± 1.9	8.800 ± 2.7	9.000 ± 2.7
	Pós	8.100 ± 2.5	9.000 ± 1.6	8.700 ± 1.5
Proteína plasmática (g/dL)	Pré	6.4 ± 0.4	6 ± 0.5	6 ± 0.5
	Pós	6.3 ± 0.4	6 ± 0.3	6 ± 0.6

Tabela 3 - Médias e desvio-padrão das concentrações séricas dos parâmetros de creatinina, ureia, albumina, ALT, potássio e glicemia dos animais do grupo BLAKE nos momentos D1, D2 e D3 (pré e pós) da diálise peritoneal.

Parâmetros		D1	D2	D3
Creatinina (mg/dl)	Pré	1.2 ± 0.4	1.1 ± 0.3	1.0 ± 0.1
	Pós	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.2
Ureia (mg/dl)	Pré	29.8 ± 9.2	36.5 ± 13.5	37.6 ± 13.1
	Pós	27.6 ± 9.9	33.1 ± 14.3	36.6 ± 17.4
Albumina (g/dl)	Pré	4 ± 0.6	3.7 ± 0.5	3.6 ± 0.4
	Pós	3.9 ± 0.5	3.6 ± 0.5*	3.5 ± 0.6
ALT (u/l)	Pré	110 ± 59.8	123 ± 77.4	126 ± 66
	Pós	117 ± 64.2	120 ± 77.8	129 ± 67
Potássio (mEq/L)	Pré	4 ± 0.6	3.7 ± 0.5	3.6 ± 0.4
	Pós	3.9 ± 0.5	3.6 ± 0.5	3.5 ± 0.6
Glicemia (mg/dl)	Pré	126 ± 26.3	140 ± 18.3	144 ± 15.7
	Pós	139 ± 29.2	145 ± 26.9	159 ± 24.6

*p=0.049 significante

Tabela 4 - Médias e desvio-padrão das concentrações séricas dos parâmetros de creatinina, ureia, albumina, ALT, potássio e glicemia dos animais do grupo TENCKHOFF nos momentos D1, D2 e D3 (pré e pós) da diálise peritoneal.

Parâmetros		D1	D2	D3
Creatinina (mg/dl)	Pré	1.1 ± 0.3	1.0 ± 0.09	0.9 ± 0.03
	Pós	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.05
Ureia (mg/dl)	Pré	27.8 ± 8.4	31 ± 8.0	34.8 ± 10
	Pós	24.5 ± 8.3**	28.6 ± 3.6	33.8 ± 16.1
Albumina (g/dl)	Pré	3.9 ± 0.4	3.7 ± 0.4	3.5 ± 0.3
	Pós	3.9 ± 0.3	3.5 ± 0.5*	3.3 ± 0.3
ALT (u/l)	Pré	85.3 ± 15.5	112 ± 45.6	116 ± 46
	Pós	89.7 ± 18.8	111 ± 40.2	102 ± 29
Potássio (mEq/L)	Pré	4.1 ± 0.7	4.0 ± 0.4	4.3 ± 1.4
	Pós	4.1 ± 0.6	3.9 ± 0.5	4.0 ± 0.4
Glicemia (mg/dl)	Pré	122 ± 24.6	135 ± 8.0	171 ± 90
	Pós	133 ± 27.2	147 ± 22.7	140 ± 40

**p=0.007 Muito significativa. *p=0.02 significativa

Tabela 5 – Média e desvio padrão do volume drenado do dialisato nas três sessões (D1, D2 e D3) considerando o ciclo dos grupos Blake (BL) e Tenckhoff (TC) dos coelhos submetidos a Diálise peritoneal.

	D1			D2			D3		
	BL (ml/kg)	TC (ml/kg)	P value	BL (ml/kg)	TC (ml/kg)	P value	BL (ml/kg)	TC (ml/kg)	P value
1º Ciclo	12,6±4.4	10,1±6.8	0.34	37,6±6.3	29,7±12.1	0.09	41±7.5	25,5±15	0.01*
2º Ciclo	20,5±5.3	17,5±5.4	0.24	40,1±9.0	30,1±14	0.09	36,2±9.2	20,7±19	0.04*
3º Ciclo	30,3±4.2	23,8±9.1	0.05	42,3±7.2	25,8±13	0.006*	39,7±6.3	33,5±17	0.33
4º Ciclo	40,6±10	34,5±13	0.27	41,4±11	26,9±12	0.02*	31,1±12	29,2±7.3	0.80

*diferença significativa

Figuras

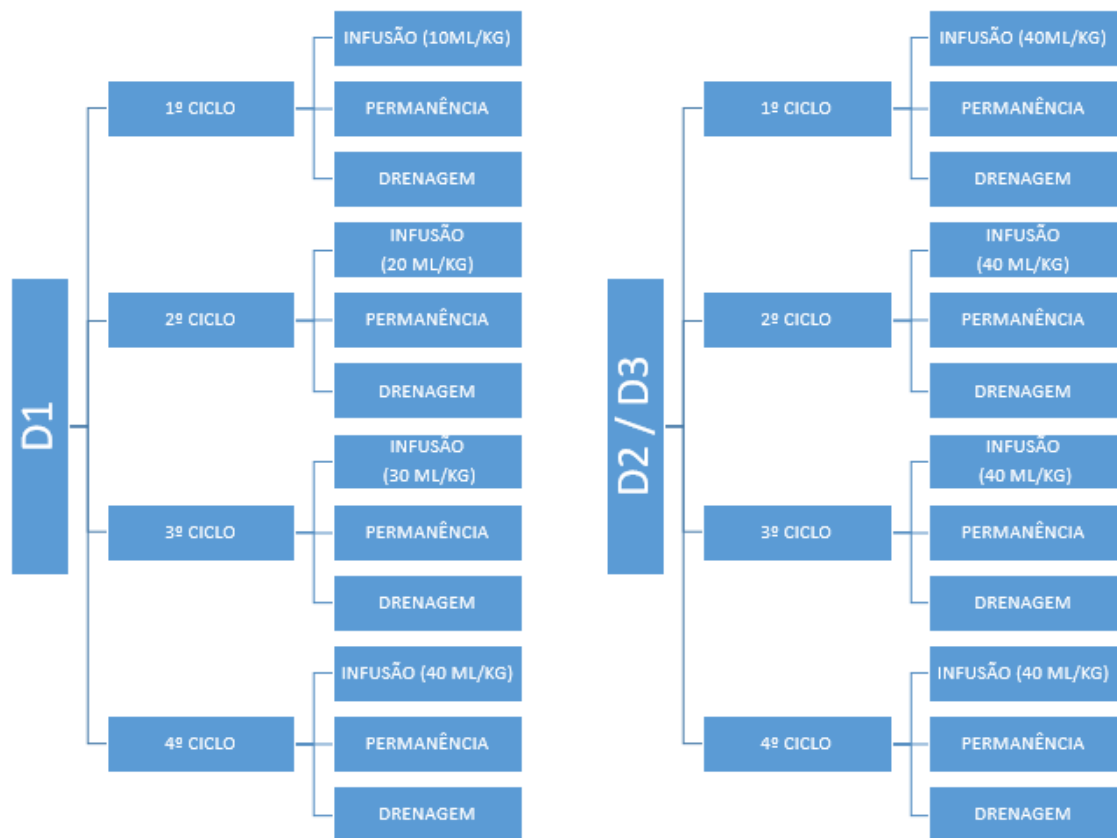


Figura 1: Representação dos momentos D1, D2 e D3 com seus ciclos (infusão, permanência e drenagem) dos coelhos submetidos a diálise peritoneal com o cateter Tenckhoff e dreno de Blake.

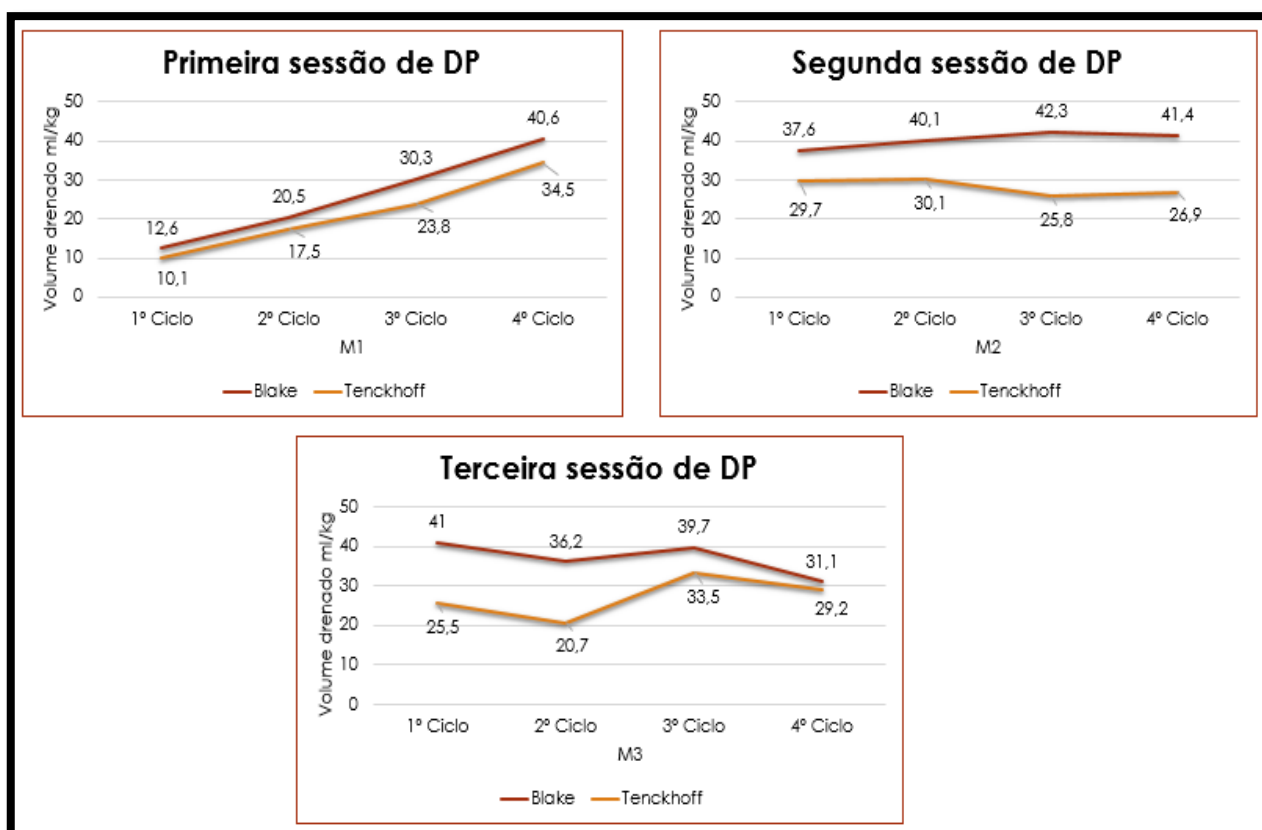


Figura 2: Média do volume drenado por sessão e ciclo de DP dos coelhos submetidos a diálise peritoneal do grupo Blake e Tenckhoff durante a primeira, segunda e terceira sessão de DP.

CAPÍTULO III

CONCLUSÕES FINAIS

Baseado na metodologia utilizada e nos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

1. O dreno BL é mais eficaz que o TC em relação a eficácia de drenagem.
2. O TC apresenta menores riscos de extravasamento do dialisato e peritonite.
3. A obstrução do fluxo é frequente no cateter TC o que torna a técnica menos eficiente.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI, M. C. C.; TOTOLI, C. Peritoneal dialysis: review article. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 66. p. 37-44, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ramb/v66s1/1806-9282-ramb-66-s1-s37.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

AVILA, K. M.; JOVINO, P. L.; FERREIRA, P. C. C. Emergência do trato urinário. *In*: SANTOS, M. M.; FRAGATA, F. S. **Emergência e terapia intensiva veterinária em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2008. p. 438-446.

BERSENAS, A. M. E. A clinical review of peritoneal dialysis. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, San Antonio, v. 21, n. 6, p. 605-617, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/14764431/21/6>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CHACAR, F. C.; GUIMARÃES-OKAMOTO, P. T. C.; OLIVEIRA, J.; MELCHERT, A. Diálise peritoneal em cães e gatos. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, p. 229-237, 2014. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/31443855/dialise-peritoneal-em-caes-e-gatos> Acesso em: 25 mar. 2019.

CHEW, D. J. Causes and prevention of acute intrinsic renal failure. *In*: NORTH AMERICA VETERINARY CONFERENCE, 41, Orlando. **Proceedings** [...]. Orlando, FL, 2005. p. 523-525. Disponível em: <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?id=3860878&pid=11242&> Acesso em: 10 mar. 2019.

COOPER, R. L.; LABATO, M. A. Peritoneal dialysis in veterinary medicine. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 41, p. 91-112, 2011. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(10\)00152-X/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(10)00152-X/fulltext). Acesso em: 25 mar. 2019.

COUTO, S. E. R. Criação e manejo de coelhos. *In*: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de

Janeiro: Fiocruz, 2002. p. 93-103. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869-14.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

COWGILL, L. D. Clinical staging of acute kidney injury. *In*: ADVANCED RENAL THERAPIES SYMPOSIUM, 2012, New York. **Proceedings** [...]. New York, 2012. p. 80-84. Disponível em: <http://amcnys3.amazonaws.com/sites/default/files/ARTS%202012%20Proceedings.pdf#page=81>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CULLIS, B.; ABDELRAHEEM, M.; ABRAHAMS, G.; BALBI, A.; CRUZ, D. N.; FRISHBER, Y.; KICH, V.; McCULLOCH, M.; NUMANOGLU, A.; NOURSE, P.; PECOITSFILHO, R.; PONDE, D.; WARADY, B.; YEATES, K.; FINKELSTEIN, F. Peritoneal Dialysis for acute kidney injury. **Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis**, Philadelphia, v. 34. p. 494-517, 2014. Disponível em: <http://www.pdconnect.com>. Acesso em: 10 mar. 2019.

DAUGIRDAS, J. T.; BLAKE, P. G.; ING, T. S. **Manual de diálise**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p. 315-419.

DORVAL, P.; BOYSEN, S. R. Management of acute renal failure in cats using peritoneal dialysis: a retrospective study of six cases (2003-2007). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, London, v. 11, p.107-115, 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18693055>. Acesso em: 20 mar. 2019.

FERREIRA, H. C.; NERBASS, F. B.; CALICE-SILVA, V. Assessment of patients referred to urgent start peritoneal dialysis: when does the nurse contraindicate? **Brazilian Journal of Nephrology**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 47-51, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jbn/2020nahead/2175-8239-jbn-2020-0072.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

GALLIENI, M.; GIORDANO, A.; PINEROLO, C.; CARIATI, M. Type of peritoneal dialysis catheter and outcomes. **The Journal of Vascular Access**, Thousand Oaks, v.16, p. 68-72, 2015. Supplement 9. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.5301/jva.5000369>. Acesso em: 10 jun. 2019

GARCIA-LACAZE, M.; KIRBY, R.; RUDLOFF, E. Peritoneal dialysis: not just for renal failure. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Princeton, v. 24, p. 720-758, 2002. Disponível em: http://d1uhp0uy75me04.cloudfront.net/mmah/6e/fba45707a34e9795988bed66384e18/filePV_24_10_758.pdf. Acesso em: 25 mar. 2019.

GAROSI, G.; DI PAOLO, N. The rabbit model in evaluating the thebiocompatibility in peritoneal dialysis. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Berlin, v. 16, p. 664-665, 2001.

GONZALES, A. D.; ARNOLD, C. F.; BRANDÃO, F. S.; MARTÍNEZ, I. M; GARCÍA, D. C. Diálisis peritoneal en animales de compañía. *In*: MARTÍNEZ, J. M.; ROTTER, R. C.; RIELLA, M. C. **Tratado de diálisis peritoneal**. 2. ed. Barcelona: Elsevier, 2016. p. 615-636.

GUIOT, E. G.; GUIMARÃES-OKAMOTO, P. T.; CHACAR, F. C.; COMIDE, P.; LOURENÇO, M. L. G.; MELCHERT, A. Reversão da injúria renal aguda após diálise peritoneal em cão. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, p. 153-157, 2015. Disponível em: rbmv.org/index.php/BJVM/article/download/387/278/. Acesso em: 25 mar. 2019.

JAIN, A. K.; BLAKE, P.; CORDY, P.; GARG, A. Global trends in rates of peritoneal dialysis. **Journal of the American Society of Nephrology**, Baltimore, v. 23, n. 3, p. 533-544, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22302194/>. Acesso em: 10 out. 2020.

JOVANIĆ, N.; ZUNIC-BOZINOVSKI, S.; TRPINAC, D.; LAUSEC, Z.; KRSTIC, S.; OPRIC, D.; TRBOJEVIC-STANKOVIC, J.; STOJIMIROVIC, B. Ultrastructural changes of the peritoneum in a rabbit model of peritoneal dialysis. **Vojnosanitetski Pregled**, Beograd, v. 70, n. 11, p. 1023-1028, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259625716_Ultrastructural_changes_of_the_peritoneum_in_a_rabbit_model_of_peritoneal_dialysis. Acesso em: 10 mar. 2019.

LABATO, M. A. Peritoneal dialysis in emergency and critical care medicine. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 15, p. 126-135, 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11109714>. Acesso em: 8 mar. 2019.

LABATO, M. A. Peritoneal dialysis. *In*: BARTGES, J.; POLZIN, D. J. **Nephrology and urology of small animals**. Iowa: Wiley Blackwell Ltda, 2011. p. 293-305.

LUCENA, A. R.; MANHEIMER, E. G. Diálise peritoneal. *In*: RABELO, R. C.; CROWE JUNIOR, D. T. **Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais**: condutas no paciente crítico. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2005. p. 611-618.

MENDES, M. L.; ALVES, C. A.; BUCUVIC, E. M.; DIAS, D B.; PONCE, D. Diálise peritoneal como primeira opção de tratamento dialítico de início não planejado. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 441-446, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/jbn/v39n4/pt_0101-2800-jbn-39-04-0441.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

MILAMESI, R.; CAREGNATO, R. C. A. Intra-abdominal pressure: na integrative review. **Einsten (São Paulo)**, v. 14, n. 3, p. 423-430, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-45082016000300423&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 2 fev. 2021.

MOTTIN, T. S. **Implantação de cateter de tenckhoff para diálise peritoneal e omentomia pela técnica de videolaparoscópica em coelhos (Oryctolagus Cuniculus)**. 2018. 70 f. Tese (Doutorado Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/180523>. Acesso em: 10 mar. 2019.

OYACHI, N.; OBANA, K.; KIMURA, S.; KUBO, M.; NAITO, A.; NEMOTO, A. Use of a Flexible Blake silicone drains for peritoneal dialysis in the neonatal intensive care unit. **Pediatrics International**, Carlton South, v. 53, n. 3, p. 417-418, 2011.

PECOITS FILHO, R.; MORAES, T. P. Diálise peritoneal. *In*: MOURA, L. R. R.; ALVES, M. A. R.; SANTOS, D. R.; PECOITS FILHO, R. **Tratado de Nefrologia**. São Paulo: Atheneu. 2017. p. 1032-1046.

PÉREZ DÍAZ, V.; SANZ BALLESTEROS, S.; HERNÁNDEZ GARCÍA, E.; DESCALZO CASADO, E.; HERGUEDAS CALLEJO, I.; FERRER PERALES, C. Intraperitoneal pressure in peritoneal dialysis. **Nefrologia**, Madrid, v. 37, n. 6, p. 579-586, 2017. Disponível em: <https://www.revistanefrologia.com/en-pdf-S2013251417301864>. Acesso em: 2 fev. 2021.

ROSS, L. A.; LABATO, M. A. Peritoneal dialysis. *In*: DIBARTOLA, S. P. **Fluid, electrolyte, and acid-base disorders in small animal practice**. 4. ed. St Louis: Elsevier Saunders, 2012. p. 665-679.

VICENTI, P. C. **Avaliação de um modelo experimental de diálise peritoneal em ratos e efeito da concentração de glicose e da temperature no peritônio**. 2007. 90 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu 2007. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/89269/vicente_pc_me_botf_mvz.pdf;jsessionid=73C0917A19BE426A4C24FD96FE8B4135?sequence=1. Acesso em: 15 mar. 2019.

VIEIRA NETO, O. M.; ABENSUR, H. **Diálise peritoneal**: manual prático: uso diário ambulatorial e hospitalar. Piracicaba: Livraria Balieiro, 2013.

ZUNIC-BOZINOVSKI, S.; LAUSEVIC, Z.; KRSTIC, S.; JOVANOVIC, N.; TRBOJEVIC-STANKOVIC, J.; STOJIMIROVIC, B. An experimental, non-uremic rabbit model of peritoneal dialysis. **Physiological Research**, Praha, v. 57, n. 2, p. 253-260, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17087604>. Acesso em: 10 mar. 2019.