

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO**

**GABRIEL BARBOSA BOTELHO DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE DANOS EM LESÕES HEMORRÁGICAS  
EXPERIMENTAIS EM LOBO HEPÁTICO MEDIANO DE RATOS.**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES**

**2013**

**GABRIEL BARBOSA BOTELHO DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE DANOS EM LESÕES HEMORRÁGICAS  
EXPERIMENTAIS EM LOBO HEPÁTICO MEDIANO DE RATOS.**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, na área de Sanidade Animal.

**Orientador: Prof. Dr. Edmundo Jorge Abílio**  
**Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fernanda Antunes**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES**

**2013**

**GABRIEL BARBOSA BOTELHO DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE DANOS EM LESÕES HEMORRÁGICAS  
EXPERIMENTAIS EM LOBO HEPÁTICO MEDIANO DE RATOS.**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, na área de Sanidade Animal.

Aprovada em 09 de abril de 2013

**BANCA EXAMINADORA**

---

PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> BETÂNIA SOUZA MONTEIRO (DOUTOR, MEDICINA VETERINÁRIA) - UFV

---

PROF.<sup>A</sup> DR.<sup>A</sup> FERNANDA ANTUNES (DOUTOR, CIÊNCIAS) - UFRJ

---

PROF. DR. LEONARDO SERAFIM DA SILVEIRA (DOUTOR, PRODUÇÃO ANIMAL) - UENF

---

ORIENTADOR: PROF. DR. EDMUNDO JORGE ABÍLIO (DOUTOR, CIÊNCIAS) – UFRJ

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que tornou possível essa jornada e está sempre ao meu lado.

Ao meu pai, meu melhor amigo, homem correto e que me amava acima de tudo e de todos. Infelizmente a vida nos separou, mas a certeza do reencontro futuro me conforta.

A minha mãe, mulher guerreira e de fé, daria a vida por mim com seu amor incondicional. Sempre com uma bela palavra de incentivo, meu porto seguro. Muito obrigado por tudo.

A Prof<sup>a</sup>. Fernanda Antunes, que além de toda a orientação tanto na graduação quanto no mestrado, é uma amiga eterna e indispensável em minha vida, muito obrigado pela paciência e solicitude.

Ao Prof. Edmundo Jorge Abílio pela orientação e a oportunidade do mestrado.

Ao Prof. Leonardo Serafim pelo auxílio e paciência na análise das lâminas do experimento.

A equipe de anestesia e adjacentes do hospital veterinário da UENF: Alexandra de Faria, Amanda Rocha, Ana Carolina Beliene, Anderson Nunes, André Gimenes, Guilherme Monteiro, Luiz Eckhardt e Priscilla Benck, por tornar meus dias aqui em Campos muito mais agradáveis e felizes, vcs são mais que amigos, uma família.

A Prof<sup>a</sup>. Betânia Souza Monteiro e Prof. Leonardo Serafim, pela aceitação da banca.

Aos meus melhores amigos: Bruno Capalupo, Daniel Faustino e Kenas Aguiar, que apesar da distância estiveram sempre presentes.

Aos amigos Leonardo Zeemann e Vinícius Polinicola, companheiros que em Campos são, sempre que preciso, um porto seguro.

Aos meus tios Sinésio Botelho e Rosana Capalupo, que em momentos de angústia estiveram presentes com muito amor e carinho.

A todos os amigos que não foram citados, mas que de alguma forma ajudaram nessa jornada.

Aos docentes e funcionários da pós-graduação desta Universidade.

A todos os funcionários do Hospital Veterinário.

Agradeço finalmente à Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

## RESUMO

A cirurgia do controle do dano consiste em manobras capazes de salvar vidas, sendo realizada para interromper a hemorragia, controlar a saída de conteúdo intestinal, entre outros, evitando-se as ressecções e reconstruções dos tecidos lesionados. O desafio encontra-se na manutenção da estabilidade fisiológica durante a tentativa pelo controle cirúrgico da hemorragia. Mesmo com todos os esforços, o quadro evolui com uma cascata de eventos que inclui a chamada tríade da morte: acidose metabólica, hipotermia e coagulopatia. O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de danos em lesões hemorrágicas causadas experimentalmente em lobo hepático de ratos Wistar, propondo quatro alternativas para o controle de danos, confrontando com dados histopatológicos do local da lesão após a reparação. Foram utilizados 24 ratos Wistar de ambos os sexos, pesando entre 250 e 300g, separados em quatro grupos, em blocos casualizados, anestesiados com a combinação de cetamina e xilazina pela via intraperitoneal. Após anestesia, promoveu-se uma lesão por estocada com bisturi no lobo hepático mediano, que é o de maior tamanho e que se mantém mais ventral, ou seja, mais próximo a parede abdominal. Posteriormente, os animais foram separados nos grupos e tratamentos: grupo 1, utilizando-se como método a compressão manual da região lesada (digitocrasia); o Grupo 2, onde houve a passagem de omento através da lesão; Grupo 3, no qual foi realizada a colocação de compressas dobradas ao redor da injúria e o Grupo 4, no qual o envelopamento do fígado com pericárdio bovino conservado em glicerina bidestilada 98%. Foi feita sutura da cavidade e os animais avaliados diariamente e após sete dias foram reoperados para a retirada do fragmento de reparação e avaliação histopatológica no Laboratório de Morfologia e Patologia Animal (LMPA) do Hospital Veterinário da UENF. Na reoperação, o órgão foi avaliado macroscopicamente quanto a forma, textura, consistência e coloração das superfícies. O lobo removido foi imediatamente fixada em formalina neutra tamponada a 10% por um período mínimo de 48 horas e após todo o processo de histotécnica. Foi estipulada uma graduação em valores de acordo com o tecido de regeneração, através de mediana dos escores (estatística descritiva). Durante o segundo procedimento cirúrgico pôde-se constatar que todas as técnicas propostas foram eficazes na hemostasia, visto que o sangramento foi contido em todos os grupos do estudo, mais

instantaneamente nos grupos 1 e 2, do que nos demais. No momento da coleta do fragmento de reparação, foi observada certa discrepância entre todos os grupos. Macroscopicamente a região reparada apresentou diferenças significativas quando comparada a normalidade, principalmente na quantidade de aderências no grupo 3 e na coloração esbranquiçada do lobo em questão no grupo 4. Microscopicamente as diferenças foram ainda maiores entre os animais de cada grupo, com a extensão das lesões variando de ausente a intensa, revelando degeneração e cirrose hepática na totalidade dos segmentos do estudo, sendo que no grupo 4 a gravidade das alterações foi comparativamente mais deletéria e a afuncionalidade da porção do fígado foi evidente.

Palavras-chave: ratos, controle de danos, fígado, inflamação, regeneração.

## ABSTRACT

The surgery of damage control consists of maneuver that can save lives, consisting of stop the bleeding, control the output of intestinal contents, among other, avoiding the resections and reconstructions. The challenge based on maintenance of physiological stability after injury by surgical control of the hemorrhage. Even with all the efforts, the disease evolves with a cascade of events that includes the so-called triad of death: metabolic acidosis, hypothermia, and coagulopathy. Thus, the aim of this study was to evaluate the damage control in injuries caused experimentally on hepatic lobe of Wistar rats, proposing four alternatives for damage control, confronting with histopathological data of the site of the lesion after repair. A total of 24 Wistar rats of both sexes, weight ranging between 250 and 300g were disposed in four randomized blocks, all anesthetized with a combination of ketamine and xylazine by the intraperitoneal route. After anesthesia the experimental lesion was conducted by the laser or scalpel into hepatic lobe which is the closest to the area of the incision chosen. Later, animals were separated in groups and treatments consisting in group 1, using as a method to manual compression of the injured region (digitocrasia); Group 2, where the passage of omentum through the lesion; Group 3, with the placing of compresses folded around the injury and the Group 4, in which the fulfillment of the liver with bovine pericardium glycerin distilled preserved. After lesion cavity suture was performed and the animals evaluated daily and after seven days were re-operated for the withdrawal of the repair fragment procedure and histopathological analysis in the Laboratory of Morphology and Animal Pathology (LMPA) of Veterinary Hospital UENF. The fragment was categorized macroscopically by shape, texture, consistency and color of the surfaces. The portion removed was immediately fixed in formalin neutral-buffered 10% for a minimum period of 48 hours and after the whole process of histotechnology. The tissue regeneration was scored by descriptive statistics. During the surgical procedure the data showed that all the proposed techniques were effective in hemostasis, given that the bleeding was constrained in all the groups, especially in groups 1 and 2 that was observed an immediate hemostasis, when compared with other two groups. At the time of collection of the fragment of repair, was observed discrepancy among the groups. Macroscopic observation showed that

the region repaired presented significant differences, however in groups using *packing* the prevalence of adherence phenomena was higher than the other groups. Besides all adherence observed, group 4 presented a further discoloration, with a whitish color, in the area of hepatic lobe involved by preserved bovine pericardium. Microscopically the differences were even greater among the groups, with the extent of the lesions ranging from absent to intense, revealing degeneration and liver cirrhosis in all segments of the study. However in group 4 the severity observed was higher and comparatively more deleterious extending to adjacent lobe which also presented dysfunction based on degeneration and congestion.

Key-words: rat, damage control, liver, inflammation, regeneration.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1: Imagem fotográfica que ilustra o rato Wistar (Fonte: <http://www.biot.fm.usp.br>).....28
- Figura 2: Imagem fotográfica que ilustra o posicionamento do rato durante o ato cirúrgico (decúbito dorsal). (Fonte: Arquivo pessoal).....29
- Figura 3: Imagem fotográfica que ilustra a celiotomia mediana no rato. (Fonte: Arquivo pessoal). .....29
- Figura 4: Imagem fotográfica que ilustra o lobo hepático mediano, onde foi promovida a lesão hemorrágica. (Fonte: Arquivo pessoal).....30
- Figura 5: Imagem fotográfica que evidencia o lobo hepático mediano logo após a lesão, sendo submetido a sangramento controlado com duração de 120 segundos (Fonte: Arquivo Pessoal).....31
- Figura 6: Imagem fotográfica que evidencia o lobo hepático logo após a aplicação da digitocrasia (Fonte: Arquivo pessoal). .....31
- Figura 7: Imagem fotográfica que evidencia o omento autólogo sendo translocado através da lesão induzida no lobo hepático (Fonte: Arquivo pessoal). .....32
- Figura 8: Imagem fotográfica que evidencia o controle de danos através da técnica de packing de compressas estéreis. Em A, observa-se o lobo ainda exposto, e em B o órgão já realocado na cavidade de origem (Fonte: Arquivo pessoal). .....33
- Figura 9: Imagem fotográfica que evidencia o controle de danos através da fixação de pericárdio bovino tratado através e ao redor do lobo hepático (Fonte: Arquivo pessoal). .....34

Figura 10: Imagem fotográfica que evidencia a reoperação para coleta de fragmento de reparação de um animal submetido ao controle de danos através do packing de compressas estéreis. Em A e B pode-se observar a quantidade de aderências que se estende por toda a cavidade abdominal, em C uma espécie de capsula fibrosa envolvendo a compressa e em D o lobo hepático e a compressa já separados após cuidadosa dissecção (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 37

Figura 11: Imagem fotográfica que evidencia a reoperação para coleta de fragmento de reparação de um animal submetido ao controle de danos através da técnica de colocação de pericárdio bovino tratado através e ao redor da lesão. Em A e B e C podemos observar a evidente discrepância de coloração entre a porção “normal” e o lobo hepático que foi submetido ao controle de danos (Fonte: Arquivo pessoal). .... 38

Figura 12: Em A e B, fotomicrografias obtidas sob aumento de 20x do lobo hepático de ratos experimentalmente lesionado com alterações provenientes do controle de danos obtido através da digitocrasia (Fonte: Arquivo pessoal)..... 39

Figura 13: Em A e B, fotomicrografias obtidas sob o aumento de 20x e 10x respectivamente, do lobo hepático de ratos experimentalmente lesionado com alterações provenientes do controle de danos obtido através da omentalização (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 40

Figura 14: Em A e B, fotomicrografias obtidas sob aumento de 10x do lobo hepático de ratos experimentalmente lesionado com alterações provenientes do controle de danos obtido através do packing de compressas (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 40

Figura 15: Em A e B, fotomicrografias obtidas sob aumento de 10x do lobo hepático de ratos experimentalmente lesionado com alterações provenientes do controle de danos obtido através do “envelopamento” por pericárdio bovino (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 41

Figura 16: Em A: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas na técnica de digitocrasia (Fonte: Arquivo pessoal); Em B: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das

alterações histopatológicas encontradas na técnica de omentalização (Fonte: Arquivo pessoal); Em C: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas na técnica de Packing por compressas (Fonte: Arquivo pessoal); Em D: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas na técnica de “envelopamento” por pericárdio bovino tratado (Fonte: Arquivo pessoal) e em E: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas no lobo “normal” adjacente dos animais submetidos a técnica de “envelopamento” por pericárdio bovino tratado (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 42

Figura 17: Imagem gráfica que correlaciona a gravidade do processo inflamatório e os grupos de estudo, evidenciando a intensidade da alteração no grupo 4 (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 43

Figura 18: Imagem gráfica que correlaciona a gravidade da congestão hepática e os grupos de estudo, evidenciando a ausência da alteração no grupo 4 (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 44

Figura 19: Imagem gráfica que correlaciona a gravidade do edema intersticial e os grupos de estudo, evidenciando a intensidade da alteração no grupo 4 (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 45

Figura 20: Imagem gráfica que correlaciona a gravidade da degeneração hepática e os grupos de estudo, evidenciando a maior discrepância entre as intensidades das alterações nos grupo 1 e 4 (Fonte: Arquivo pessoal). ..... 46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escores das alterações histopatológicas observadas em lobo hepático com lesões experimentalmente induzidas em ratos wistar. ....	35
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1. FUNDAMENTOS .....	16
2.2. HISTÓRICO.....	17
2.3. CONTROLE DE DANOS: QUANDO REALIZAR? .....	18
2.4. PREPARO .....	19
2.5. LAPAROTOMIA .....	19
2.6. REANIMAÇÃO SECUNDÁRIA.....	22
2.7. SÍNDROME DO COMPARTIMENTO ABDOMINAL .....	22
2.8. REOPERAÇÃO.....	23
2.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	26
3. MATERIAL E MÉTODO.....	28
4. RESULTADOS.....	36
5. DISCUSSÃO.....	47
6. CONCLUSÕES.....	51
7. REFERÊNCIAS .....	52

## 1. INTRODUÇÃO

O termo controle de danos deve ser definido como um conjunto de abordagens para problemas cirúrgicos complexos, embora o conceito possa ser estendido para todas as áreas da medicina. Muitos autores de diferentes especialidades médicas, em diversas publicações realizadas nos últimos dez anos, definiram as bases do procedimento de controle de danos, e essas surgiram da criatividade e da coragem de muitos cirurgiões que em condições adversas desenvolveram métodos para resolver complicadas situações (SAGRAVES *et al.*, 2006; MOHR *et al.*, 2005; KEEL e TRENTZ, 2005; AITKEN, 2004; JOHNSON *et al.*, 2001; CARRILLO *et al.*, 1993; FELICIANO e BURCH, 1991; FERRARA *et al.*, 1990; STONE *et al.*, 1983). Este conceito não inclui necessariamente novas formas de tratamento, mas representa uma terminologia que reagrupa vários avanços, técnicas e táticas desenvolvidas inicialmente para pacientes traumatizados graves, porém podendo ser aplicadas para uma grande variedade de situações cirúrgicas não traumáticas (FELICIANO *et al.*, 2000).

Os grandes procedimentos cirúrgicos realizados sob críticas condições hemodinâmicas em função de profusos sangramentos, principalmente nos pacientes com estado geral comprometido pela doença de base, são um grande desafio aos cirurgiões. Por isso, nestas circunstâncias, muitas vezes a terapêutica operatória é contra-indicada, mesmo apesar da experiência cirúrgica e com toda tecnologia incorporada atualmente à medicina. Desta forma, na eminência de um dano, existem três formas de abordagem do mesmo; isto é: 1) evitá-lo, 2) contorná-lo imediatamente sob pena de agravamento do quadro ou 3) temporizar na tentativa de ganhar tempo, com atitudes provisórias, controlando temporariamente e recebendo a terminologia de controle de danos (FELICIANO *et al.*, 2000).

Além dos procedimentos cirúrgicos citados na literatura que normalmente requerem técnicas de controle de danos, como por exemplo, retirada de tumores abdominais, traumas são situações de grande tensão e estresse na Medicina Veterinária, e órgãos de grande importância são lesados nessas condições, o baço é o órgão mais comumente afetado porém pode ser retirado por completo resolvendo o problema. O fígado, no entanto, não apresenta essa facilidade, sendo que lesões

nesse órgão podem culminar com o óbito nos casos da não resolução. É neste momento do ato cirúrgico, que as proposições de controle de danos devem ser consideradas, no sentido de executar tais procedimentos de reconstrução após um período de ressuscitação, em ambiente de UTI, numa recuperação planejada. Obviamente, esta alternativa também se aplica no tempo de ressecção, quando, por sangramento de difícil controle e choque prolongado, com suas deletérias consequências, aumenta o risco de mortalidade intra-operatória.

Para tanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o controle de danos em lesões causadas experimentalmente em lobo hepático de ratos Wistar, propondo quatro alternativas para o controle de danos, avaliando a estabilidade da hemorragia e o aparecimento, ou não, da tríade da morte, e confrontando com dados histopatológicos do local da lesão após a reparação.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. FUNDAMENTOS

A cirurgia do controle do dano consiste em manobras capazes de salvar vidas, sendo realizada para interromper a hemorragia e controlar a saída de conteúdo intestinal, entre outros, evitando-se as ressecções e reconstruções dos tecidos lesionados. Segue-se um período de reanimação em uma unidade de suporte e uma recuperação planejada (ROTONDO *et al.*, 1993).

Apesar da operação por etapas existir há muitos anos (STONE *et al.*, 1983), dois fatores contribuíram para o ressurgimento do procedimento de controle do dano na década de 90: o aumento significativo da violência seja pelo aumento do calibre das armas usadas ou pelo aumento na velocidade dos veículos (SAGRAVES *et al.*, 2006) e ao acaso, como por exemplo quando compressas foram deixadas ao redor de um fígado esmagado, pois “não havia nada a ser feito (ROTONDO *et al.*, 1993). O desafio nesses pacientes encontra-se na manutenção da estabilidade fisiológica durante a luta pelo controle cirúrgico da hemorragia. Mesmo com todos os esforços de reanimação, a doença evolui com uma cascata de eventos que inclui a chamada tríade da morte: acidose metabólica, hipotermia e coagulopatia (MOHR *et al.*, 2005).

Nesse contexto, é imprescindível ressaltar que a maior parte dos politraumatizados já chega ao hospital em hipotermia ocasionada por condições ambientais, proteção inadequada, perda sanguínea e administração de líquidos não aquecidos. A perfusão tissular inadequada propicia um metabolismo anaeróbico com consequente acidose metabólica que, por conseguinte, interfere com os fatores de coagulação provocando mais sangramento. Uma volumosa reposição volêmica com quaisquer fluidos, contribui também para o esgotamento dos fatores de coagulação perpetuando um ciclo vicioso (COSGRIFF *et al.*, 1997; FERRARA *et al.*, 1990). Fisiologicamente, a complexa cascata de defesa do hospedeiro é estimulada pelo chamado “duplo insulto”. O impacto do trauma determina a lesão tecidual com subsequente resposta inflamatória sistêmica que é potencializada e mantida por fatores secundários exógenos (ato operatório) e endógenos (instabilidade vascular e alterações respiratórias) (KEEL e TRENTZ, 2005).



## 2.2. HISTÓRICO

O controle peri-operatório da hemorragia intra-abdominal é conhecido desde a introdução da manobra descrita por Pringle em 1908, que objetivava a parada do sangramento hepático. Com o aprimoramento das técnicas cirúrgicas, o tamponamento para o controle de hemorragia hepática caiu em desuso. Durante a Segunda Grande Guerra, com a utilização de hospitais móveis, a idéia de salvar a vida do paciente em detrimento de soluções definitivas começou a ser aventada. Madding em 1955 descreveu que os tampões temporários poderiam ser efetivos no controle de um sangramento, mas enfatizou que os mesmos deveriam ser removidos antes do término da operação. Nos anos 70, surgiram os relatos da realização de operação estadiada em um pequeno grupo de pacientes, com sucesso. Feliciano *et al.*, em 1981, relataram taxa de sobrevida de 90% em 10 pacientes, submetidos a tamponamento hepático perioperatório com posterior retirada dos mesmos. Stone *et al.*, em 1983, descreveram a abordagem cirúrgica por etapas utilizando o tamponamento intra-abdominal, manobras contemporizadoras para as diversas lesões associadas e o pronto encerramento da operação. Eles relataram uma taxa de sobrevida de 67% em seus 17 pacientes tratados. Feliciano *et al.*, em 1988, investigaram 300 indivíduos com ferimentos por arma de fogo. Nesta série o controle definitivo foi obtido na maioria dos casos, com uma taxa de sobrevida de 88,3%. Contudo, nos pacientes com grandes lesões vasculares a taxa de sobrevida caiu para 60%, sendo menor ainda nos pacientes com lesões viscerais múltiplas. Chegou-se então ao consenso de que a acidose, a hipotermia e a coagulopatia contribuiriam para algo em torno de 85% das mortes nessa população “Cirurgia para Controle do Dano” estudada. O conceito do encerramento rápido da operação após tamponamento intra-abdominal seguido por re-operação tardia passou a fazer parte do arsenal cirúrgico. Rotondo *et al.*, em 1997, adaptaram o termo controle do dano, oriundo da marinha militar para explicar que um navio permanece navegando apesar das avarias em sua estrutura. Eles relataram uma taxa de sobrevida acima de 58% para esses pacientes. Contudo, essa conduta pode apresentar uma alta taxa de mortalidade 58% e morbidade 19% (FELICIANO *et al.*, 1986). Tal fato, não gerou surpresa, já que essa abordagem baseia-se em um potencial aumento da sobrevida em comparação ao aumento da morbidade. Porém, a fisiopatologia do controle do dano necessita ser mais bem entendida (ROTONDO e ZONIES, 1997).

### 2.3. CONTROLE DE DANOS: QUANDO REALIZAR?

O sucesso do controle de danos vai depender da escolha do paciente e do momento em que ele for iniciado. Macroscopicamente, três situações induzem a essa situação (CARRILLO *et al.*, 1993): a) A necessidade de terminar rapidamente a operação em um paciente humano hipotérmico e com distúrbios de coagulação, prestes a atingir uma evolução fatal, b) A incapacidade de controlar o sangramento por hemostasia direta e c) A incapacidade de fechar o abdome sem tensão imediatamente após o procedimento. Porém, qual o momento em que essa decisão deve ser tomada? Evidentemente a perda sanguínea maior do que 4L, um pH sérico menor ou igual a 7,25, uma temperatura corpórea de 34°C e um sangramento difuso são alguns dos critérios necessários para a operação de controle do dano (ASENSIO *et al.*, 2001). Na verdade, essa decisão deve ter seu início no momento pré-operatório com a avaliação da complexidade e dos grupos de lesão, como por exemplo: a) Grandes lesões vasculares abdominais com múltiplas lesões viscerais, b) Sangramento difuso de natureza não-mecânica, c) Múltiplas penetrações de tronco, d) Trauma contuso de tronco, conseqüente a impacto com alta energia, e) Tempo de operação e reanimação superior a 90 min, f) Transfusão volumosa (>10 concentrados de hemácias), g) Lesões hepáticas graves, h) Hematomas pélvicos rotos, i) Lesões da veia cava retro-hepática, j) Lesões no pâncreas que exijam ressecção e l) Instabilidade hemodinâmica significativa.

Os cirurgiões experientes em trauma aprenderam muitas vezes com experiências ruins que é melhor recuar do que presenciar o paciente atingir o seu limite fisiológico. Porém, na maioria das vezes essa decisão é protelada até que o cirurgião esteja convencido de que o reparo definitivo não é possível, quando na maior parte dos casos já é tarde demais.

## **2.4. PREPARO**

O paciente deve ser encaminhado ao Centro Cirúrgico sem perda de tempo com tentativas fúteis de aguardar a resposta hemodinâmica da reposição volêmica. A indução anestésica deve ocorrer após a assepsia e com a equipe cirúrgica pronta, utilizando um método que não piore a hemodinâmica do paciente. Uma linha arterial é recomendada e as linhas venosas devem ser de grosso calibre. Sangue, plasma fresco, crioprecipitado, e transfusões de plaquetas devem estar disponíveis e as reposições de fatores de coagulação (ex. Fator VII ativado) devem ser feitas após o controle da hemorragia (AITKEN, 2004). Os fluidos devem ser aquecidos tanto quanto o paciente. A antisepsia deve ser ampla e a incisão deve ser uma xifopubiana podendo ser estendida para toracotomia ou esternotomia.

## **2.5. LAPAROTOMIA**

O relaxamento muscular e a abertura da cavidade peritoneal resultam em hemorragia e hipotensão tornando-se necessário um controle imediato, o que pode ser obtido inicialmente com o tamponamento nos quatro quadrantes. O tamponamento muitas vezes é depreciado como técnica cirúrgica. O tamponamento efetivo é muito mais do que empurrar compressas dentro de uma cavidade. Por exemplo, um princípio importante no tamponamento hepático é que os vetores de pressão criados pelos tampões deverão reaproximar os planos teciduais que sofreram ruptura (MORRIS *et al.*, 1996). As duas principais armadilhas no tamponamento são: o tamponamento excessivo e o tamponamento insuficiente (HIRSHBERG e WALDEN, 1997).

A primeira representa o uso desordenado de tampões que podem resultar em compressão vascular durante o ato cirúrgico, dificuldades de fechamento da cavidade ou hipertensão intra-abdominal. A segunda resulta em insuficiência de tamponamento com as compressas ficando embebidas em sangue sem, contudo, deter a hemorragia. O tamponamento também pode ser feito com clampeamento vascular como também com uso de cateteres munidos de balonete (HIRSHBERG e WALDEN, 1997). Por vezes, o controle do sangramento aórtico pode ser necessário. Nesse caso, o acesso é feito pelo hiato diafragmático com dissecação romba,

compressão manual e clampeamento posterior. Alguns cirurgiões preferem acesso por toracotomia, mas além de aumentar a morbidade, é raramente necessário, podendo o acesso ser facilitado através do pilar diafragmático direito. Após o controle aórtico, há de se identificar a ou as principais fontes de sangramento (FELICIANO *et al.*, 2000). A seguir, a inspeção cuidadosa dos quatro quadrantes faz-se necessária. Esse exame inclui o acesso às estruturas retroperitoneais usando manobras de rotação visceral (<http://www.trauma.org>, 2000).

Hematomas não expansivos peri-renais, retro-hepáticos e pélvicos não devem ser explorados, mas tamponados e encaminhados para embolização angiográfica. Outros hematomas mesmo pequenos devem ser explorados, pois podem ocultar lesões vasculares ou entéricas. Para o controle da hemorragia hepática deve existir previamente uma mobilização do órgão que pode ser obtida com secção dos seus ligamentos, esternotomia ou toracotomia (FELICIANO *et al.*, 2000).

Pode-se obter o controle parcial pelo clampeamento da tríade portal ou isolamento da cava acima e abaixo do fígado. O tamponamento ou empacotamento do fígado requer uma compressão no plano antero-posterior que pode ser obtido pela mobilização do ligamento hepático direito com a colocação das compressas nos citados planos e no espaço hepato-renal (FELICIANO *et al.*, 1986; JOHNSON *et al.*, 2001; CARMONA *et al.*, 1984). As lesões de veia retro-hepática e de veia cava inferior também podem ser controladas com essa manobra. As lesões maiores do parênquima hepático podem ser abordadas com dissecação digital do parênquima, identificação e ligadura dos vasos (BEAL, 1990). Deve-se acrescentar uma angiografia pós-operatória em pacientes selecionados para avaliação de sangramento continuado e tratamento com angioembolização (HIRSHBERG e WALDEN, 1997). Ressalta-se que nas lesões de baço, usualmente a esplenectomia está indicada (ESPOSITO e GAMELLI, 2000).

No acesso às lesões vasculares, a abordagem da aorta abdominal é mais bem obtida pela rotação visceral esquerda. A correção pode variar desde uma sutura, passando pela colocação de tubos de toracostomia, até a inserção de enxertos e criação de “*shunts*” (<http://www.trauma.org>, 2000).

A veia cava inferior pode ser tratada por sutura ou empacotamento quando na topografia anatômica retro-hepática. Somente em último caso uma lesão venosa pode ser tratada com a ligadura do vaso (FELICIANO *et al.*, 2000). A manipulação

de um hematoma retroperitoneal na presença de uma fratura pélvica pode ser fatal. A estabilização da pelve é prioritária seguida do tamponamento local (SCALEA e BURGESS, 2000). A ligadura de vísceras ocas visa ao controle do derramamento de conteúdo intestinal e/ou urina na cavidade. A ressecção e a reconstrução devem ser evitadas. Os segmentos intestinais lesados necessitam ser ligados ou grampeados. Em caso de segmentos extensos não viáveis, a ressecção deverá ser feita com a sutura das extremidades. Os grampeadores lineares podem ser úteis, mas as alças devem ser suturadas com pontos contínuos. A derivação intestinal precisa sempre ser evitada devido à condição da parede abdominal (CARRILLO *et al.*, 1993).

As lesões do ducto bíleo-pancreático podem ser controladas com drenagem externa. Quando houver lesão de papilas com destruição e sangramento intenso que não cessa com o tamponamento, estará indicada a duodenopancreatectomia com a ligadura e secção do colo do pâncreas e ligadura e secção do colédoco distal. A drenagem da via biliar será feita por uma colecistostomia (JURKOVICH, 2000; EASTLICK *et al.*, 1990). O fechamento formal da cavidade abdominal após uma laparotomia abreviada torna-se desnecessário consideradas as principais características deste procedimento, já que o objetivo principal é preservar a fáscia e aproximar a pele com uma sutura ou com grampeamento (BURCH *et al.*, 1992). Contudo, vários fatores impedem que este fechamento seja feito sem tensão, todos eles relacionados com o aumento de volume intra abdominal, tais como:

- a) Edema intestinal por isquemia ou congestão venosa devido à extensa lesão vascular;
- b) Edema intestinal pós-transfusões e reposições salinas maciças;
- c) “Íleo” e distensão abdominal como conseqüência à contaminação abdominal;
- d) Reanimação inadequada levando à acidose celular na mucosa intestinal e edema de alça;
- e) Coagulopatia e sangramento tratados com compressão intra-abdominal;

Para contornar estes fatores desenvolveram-se diversas técnicas para o fechamento da cavidade abdominal (FELICIANO e BURCH, 1991). Considerando-se dois princípios básicos: A proteção do intestino com material não agressivo (telas estéreis, bolsas plásticas, etc.) e a sutura dos bordos da pele sem tensão. Quando se avalia a taxa de mortalidade de politraumatizados que necessitaram de

fechamento temporário de abdome constata-se algo em torno de 59,2%, sendo a *causa mortis* determinada principalmente pelo processo inflamatório sistêmico e, em seguida, por choque hipovolêmico (MONTALVO *et al.*, 2005).

## **2.6. REANIMAÇÃO SECUNDÁRIA**

Completada a primeira parte da operação do controle do dano, o paciente deverá ser transferido para uma unidade de suporte, onde o trabalho de restabelecimento da sua fisiologia normal será mantido. Logo, faz-se reposição volêmica, correção da acidose, manutenção da estabilidade hemodinâmica e respiratória, reaquecimento, controle da coagulopatia e suporte ventilatório. Usualmente são utilizados: monitorização cardio-respiratória, respiradores mecânicos, aminas vasopressoras, soluções de reposição, sangue e antibioticoterapia (SAGRAVES *et al.*, 2006). Uma grande ameaça durante essa fase é a hipertensão intra-abdominal que pode acarretar uma síndrome de compartimento abdominal. Essa síndrome e a manutenção de um sangramento no paciente, não obstante melhora na coagulação constitui indicações de re-operação precoce. O tempo médio deste período é de 24 a 48 horas (ROTONDO e ZONIES, 1997; BURCH *et al.*, 1992; MORRIS *et al.*, 1993). Nesta fase, deve-se avaliar a existência de outras lesões que possam ter passado despercebidas ou terem sido relegadas a um segundo plano por razões já discutidas.

## **2.7. SÍNDROME DO COMPARTIMENTO ABDOMINAL**

É uma das complicações mais graves relacionadas ao procedimento do controle do dano. O aumento do volume intra abdominal, perpetuado pela reposição volêmica vigorosa, fístulas capilares consequentes à resposta inflamatória e lesão de isquemia e reperfusão, combinados ao sangramento e ao empacotamento elevam a pressão abdominal a níveis críticos. Estima-se que valores acima de 25 cmH<sub>2</sub>O iniciem alterações funcionais que acarretam: queda no débito cardíaco apesar de aparentes aumentos na pressão venosa central, na pressão de oclusão de artéria pulmonar e na resistência vascular sistêmica; o aumento nas pressões intra-torácica

e de pico com conseqüente redução do retorno venoso; oligúria e anúria provavelmente derivadas da compressão das veias e do parênquima renal (SUGRUE, 2005); o aumento na pressão venosa central que dificulta a drenagem venosa cerebral aumentando a pressão intracraniana e piorando, se houver, o edema cerebral (BLOOMFIELD *et al.*, 1995; BLOOMFIELD *et al.*, 1997).

A mensuração da pressão intra-abdominal pode ser realizada através de um cateter vesical. A técnica para a mensuração é muito simples. O cateter transuretral é adaptado a um conector com formato de T, com um de seus ramos sendo ligado a uma bolsa de coleta e o ramo lateral a um transdutor de pressão, através de um tubo padronizado cheio de salina. Utiliza-se como ponto de referência a sínfise púbica com o paciente em decúbito dorsal. O transdutor é conectado a um monitor de pressão à beira do leito. Como alternativa, um método mais simples consiste em instilar 50 ml de soro fisiológico na bexiga utilizando-se um cateter de Foley que idealmente deve ter três vias para que a terceira via seja usada para a mensuração. Caso isso não seja possível, podemos introduzir uma agulha de 16 G no portal de coleta de amostras, após o fechamento da via coletora, sendo essa via conectada a um manômetro. A pressão vesical medida em cm de água é a altura na qual o nível da coluna de solução salina estabiliza-se acima do ponto zero que é a sínfise pubiana (KRON *et al.*, 1984).

A melhor conduta é prevenir o aparecimento da hipertensão intra-abdominal evitando o fechamento de parede sob tensão, porém na prática, a utilização deste artifício é pouco observado. É importante lembrar que a descompressão súbita pode levar a um processo de isquemia-reperfusão seguida de acidose metabólica, disfunção miocárdica e parada cardíaca. Uma hidratação prévia e o uso de diurético osmótico podem ajudar a prevenir esse quadro (IVATURY *et al.*, 1997; SHELLY *et al.*, 1987).

## **2.8. REOPERAÇÃO**

Esta fase apresenta duas alternativas. A primeira seria a reoperação planejada. Nessa situação o paciente estaria estável, com o sistema de coagulação normalizado e sua homeostase equilibrada, para o reparo definitivo das lesões viscerais. A segunda alternativa seria a re-operação sem planejamento. A operação

ocorreria em um paciente com hipertensão intra-abdominal, sangramento contínuo ou infecção intra-abdominal (MORRIS *et al.*, 1996). O momento ideal da re-operação planejada ainda é controverso. Há um momento em que o benefício determinado pela compressão transforma-se em risco por infecção intraabdominal.

Alguns grupos estabelecem o melhor momento como àquele em que o paciente atingiu a normotermia e um equilíbrio em seu sistema de coagulação. Outros optam por uma estabilização mais completa, com completo equilíbrio hemodinâmico. Assim, o tempo de re-operação planejada varia de 24 a 96 horas nos diferentes grupos (CARRILLO *et al.*, 1993; BURCH *et al.*, 1992; SHARP e LOCICERO, 1992; TALBERT *et al.*, 1992).

O melhor momento para a re-operação é determinado freqüentemente por parâmetros clínicos e conseqüentemente macroscópicos. Os eventos de maior premência são a ameaça da perda de um membro, uma obstrução intestinal em alça fechada por ligaduras cirúrgicas, ou um transbordamento descontrolado de secreções drenadas por ocasião da operação de recuo. Idealmente, aguarda-se a melhor mobilização do líquido intersticial caracterizado por um balanço hídrico negativo, e um menor edema de parede abdominal com maior complacência da mesma. O prazo deste evento gira em torno de 72 horas após a operação (HIRSHBERG *et al.*, 1993; HIRSHBERG e MATTOX, 1997).

Evidentemente, algumas considerações têm de ser feitas como a inviabilidade de transporte de alguns pacientes dependentes de altas doses de soluções inotrópicas e/ou altas pressões de suporte ventilatório, cujo risco da não re-operação é superado pelo risco do próprio transporte (RICHARDSON e TRINKLE, 1976; MILLER *et al.*, 2005). Eventualmente, esses procedimentos são realizados dentro da própria Unidade de Terapia Intensiva.

A busca de parâmetros mais precisos para a indicação cirúrgica permanece. Hoje sabemos que o lactato sérico é um fator prognóstico importante, principalmente quando quantificado pelo seu *clearance* acompanhado pela medida de saturação venosa central. Diversas tecnologias estão surgindo com o intuito de mensurar continuamente esta saturação e o débito cardíaco de maneira menos invasiva, como com o método por diluição de lítio (ABRAMSON *et al.*, 2003; FELICIANO *et al.*, 2000). Na realização da re-operação planejada, o cirurgião deve ter em mente que vai encontrar pela frente um abdome de abordagem difícil, com vísceras distendidas,



edemaciadas, refratárias a suturas e com anatomia totalmente modificada. O procedimento deve-se iniciar com uma exploração da cavidade abdominal para verificar o resultado da operação anterior, e afastar lesões despercebidas na primeira operação. Segue-se o trabalho de reconstrução em que as derivações devem ser preferidas, as anastomoses protegidas, as ligaduras realizadas e as fístulas bem orientadas não devem ser desfeitas. A retirada dos tampões hemostáticos deve ser feita com extremo cuidado sempre com uso de soro para diminuir o contato da compressa com o órgão tamponado, reduzindo o risco de recidiva de sangramento. Algumas vezes, entretanto, o tamponamento não é eficaz e deverá ser refeito em uma nova operação sem fechamento definitivo. O cirurgião deve estar preparado para esta eventualidade e dispor de material hemostático como cola de fibrina, eletrocautério ou bisturi ultra sônico (BURCH *et al.*, 1992; HIRSHBERG *et al.*, 1993; FELICIANO *et al.*, 2000).

O fechamento abdominal, a última etapa formal do tempo cirúrgico nem sempre é possível mesmo na re-operação. O fechamento pode ser feito novamente com o uso da cobertura sintética, aguardando-se a diminuição do edema para uma conduta definitiva. Outra opção é o uso de uma tela estéril para diminuir o espaço entre as fáscias e permitir a aproximação da pele sem a exposição das alças intestinais. É comum serem necessárias várias operações para o fechamento da parede abdominal deste paciente (KARMALI *et al.*, 2006; EKEH *et al.*, 2006; DIEBEL *et al.*, 1992; SCOTT *et al.*, 2005).

A re-operação sem planejamento é realizada em pacientes com hemorragia sem controle e com uma pressão intra-abdominal aumentada a ponto de gerar uma síndrome de compartimento abdominal. O objetivo precípua desta operação é salvar a vida do paciente, detendo a hemorragia e/ou descomprimindo o abdome. Na re-operação urgente, o cirurgião tem que ter em mente que o sangramento advém, na metade dos casos de uma hemostasia incompleta realizada no primeiro procedimento, e em outra metade, de lesões despercebidas na primeira operação.

Logo, a busca do cirurgião deve ser acelerada e eficiente (HIRSHBERG *et al.*, 1993). A infecção intra-abdominal é outra causa importante de re-operação, chamada de tardia. A infecção pode se manifestar como coleções intra-abdominais localizadas e bloqueadas, passíveis de drenagem por punção, ou como uma fonte contínua de contaminação pela deiscência de um reparo intestinal ou por uma lesão

despercebida na primeira operação. A abordagem a cavidade peritoneal evidencia um abdome inflamado, com paredes inelásticas que exige que o cirurgião realize uma operação voltada para a derivação, sabendo que essa solução é temporária, já que a operação definitiva naquele momento pode levar a um dano iatrogênico. Esses pacientes tornam-se candidatos às chamadas laparotomias planejadas que serão realizadas em intervalos fixos, independente da evolução clínica do paciente, até que haja um saneamento da cavidade abdominal verificado macroscopicamente. Esses procedimentos devem ser realizados preferencialmente pelo mesmo cirurgião, assim como em todos os citados anteriormente, já que ninguém melhor que o cirurgião que abordou a primeira situação crítica para avaliar a anatomia modificada das operações de repetição (SCHEIN *et al.*, 1992).

Sobre o reparo definitivo da parede abdominal trabalhos recentes sugerem que esse pode ser feito mais precocemente, o que significa nos primeiros 6 meses após a alta do paciente (EKEH *et al.*, 2006; SCOTT *et al.*, 2005).

## **2.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As manobras para o controle de danos são os procedimentos na medicina que melhor exemplificam a necessidade do médico ponderar o risco-benefício de procedimentos, medicações e decisões. Na veterinária, apesar de pouco utilizadas, estas manobras constituem uma opção terapêutica importante no tratamento de animais politraumatizados e (ou) pacientes críticos onde as proposições do controle de danos sejam recomendadas. Estas manobras foram aventadas quase que por inevitabilidade, já que naqueles pacientes em questão a simples tentativa de manutenção do ato cirúrgico resultava em morte durante o ato operatório. A suspensão da operação definitiva funcionou quase que como um adiamento de um fato inevitável. Com a evolução dos cuidados pós-operatórios e o aperfeiçoamento da tecnologia que dá suporte aos pacientes críticos, os primeiros pacientes começaram a ser compensados e daí tornou-se possível a re-operação (SCHEIN *et al.*, 1992; ASENSIO *et al.*, 2004; MATTOX, 1997; BURCH *et al.*, 1996).

A avaliação e a destreza do cirurgião são fatores primordiais na tomada de decisão para o controle de danos, desta forma deve-se entrar em um ato cirúrgico de um politraumatizado sempre preparado para interrompê-lo a qualquer momento.

O fechamento do abdome é estadiada e passível de avaliação, inicialmente o que existe é uma aproximação da parede abdominal, que permita uma condição mínima de ventilação para o paciente, em equilíbrio com uma tensão mínima intra-abdominal para prevenir a síndrome compartimental. O material necessário para fazê-lo vai variar de acordo com as condições do hospital. Contudo, há de se considerar que desde 1984 é conhecido o uso de plástico polivinil usado como embalagem, para o fechamento da cavidade abdominal.

Evidentemente todo o arsenal disponível na Unidade de Suporte deve ser utilizado. Ressalta-se que o paciente pode apresentar piora da pressão intra-abdominal independentemente da melhora na resposta volêmica. Logo, essa seria como já relatada anteriormente, indicação para a reoperação. Nos trabalhos em que essa monitorização atinge níveis mais teciduais, observa-se que a descompensação celular ocorre antes da descompensação dos parâmetros hemodinâmicos, tornando a hipertensão intra-abdominal e suas conseqüências subestimadas nesse cenário. Além disso, a hipertensão primária da operação segue-se a hipertensão secundária da reposição volêmica vigorosa, potencializando-a. Provavelmente, a temperatura corporal intraesofágica, a hemoglobina sérica e o lactato sérico seriam parâmetros importantes para determinar o momento da re-operação, a resposta terapêutica e, provavelmente, o prognóstico do paciente.

A reoperação do paciente faz-se necessária afim de retirar a reparação, e o momento para tal deve ser decidido por além das indicações de urgência supracitadas e o uso dos parâmetros acima, a avaliação do sistema cardiovascular e a filtração glomerular possam determinar o momento correto da re-operação. Enfim, esse procedimento cirúrgico mais do que uma técnica, compõe uma manobra salvadora de vidas, em que os desafios surgem após a saída do paciente da sala de operações para a unidade de suporte, enquanto diversas dúvidas surgem na equipe assistente. Talvez o melhor para a equipe seja seguir o axioma mais antigo em medicina: *primeiro não causar dano*.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

O projeto foi submetido ao Comitê de ética da Instituição sob número 472397. Todos os procedimentos cirúrgicos contidos no experimento tiveram sua realização no Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

Foram utilizados 24 ratos Wistar (Figura 1) machos e fêmeas, pesando entre 250 e 300g, separados na forma de blocos casualizados em 4 grupos contendo 6 animais cada, anestesiados com a combinação de cetamina na dose de  $100 \text{ mg.kg}^{-1}$  e xilazina na dose  $5 \text{ mg.kg}^{-1}$ , pela via intraperitoneal (IP). Após anestesia, os animais foram colocados em decúbito dorsal em cama cirúrgica adaptada (Figura 2), e posteriormente foi feita a ampla tricotomia e anti-sepsia.

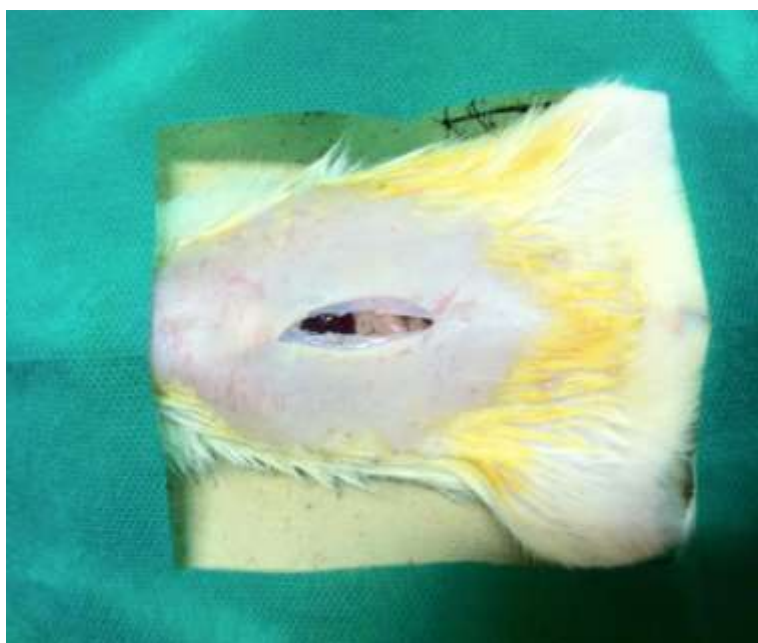


**Figura 1:** Imagem fotográfica que ilustra o rato Wistar (Fonte: <http://www.biot.fm.usp.br>).

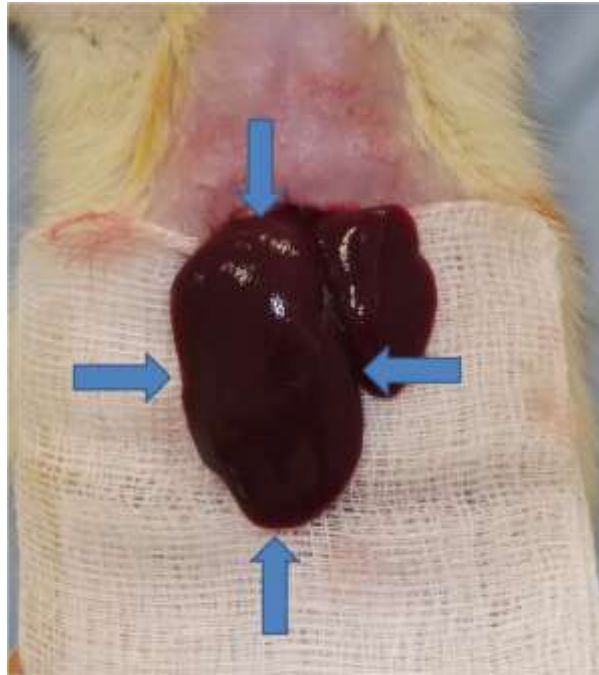


**Figura 2:** Imagem fotográfica que ilustra o posicionamento do rato durante o ato cirúrgico (decúbito dorsal). (Fonte: Arquivo pessoal).

Foi realizada uma celiotomia mediana (Figura 3) com exposição do fígado, onde se promoveu uma lesão por estocada de lâmina de bisturi no lobo hepático mediano. (Figura 4).



**Figura 3:** Imagem fotográfica que ilustra a celiotomia mediana no rato. (Fonte: Arquivo pessoal).



**Figura 4:** Imagem fotográfica que ilustra o lobo hepático mediano, onde foi promovida a lesão hemorrágica. (Fonte: Arquivo pessoal).

As lesões induzidas foram padronizadas, no centro do lobo hepático e com extensão de cerca de 1 cm, tranpassando todo o parenquima da porção do órgão, em todos os animais, afim de homogeneizar a amostragem.

Após a “estocada”, foi permitido um sangramento de 120 segundos (Figura 5) a fim de simular uma lesão cotidiana por trauma contuso, comumente encontrado em pacientes humanos, passado este tempo, lançou-se mão das terapêuticas de controle de dano propostas.



**Figura 5:** Imagem fotográfica que evidencia o lobo hepático mediano logo após a lesão, sendo submetido a sangramento controlado com duração de 120 segundos (Fonte: Arquivo Pessoal).

Durante todos os procedimentos cirúrgicos, foi observada a presença ou não de intercorrências, tais como hemorragias, paradas cardiorrespiratórias entre outras.

Posteriormente, os animais foram separados nos grupos e tratamentos, seguidos da seguinte forma:

1) Grupo 1 – Compressão digital (digitocrasia):

Realizou-se a reparação hepática aplicando-se uma força digital sobre a lesão induzida para ocluir toda a vascularização da região adjacente a injúria e conter o sangramento no lobo hepático (Figura 6).



**Figura 6:** Imagem fotográfica que evidencia o lobo hepático logo após a aplicação da digitocrasia (Fonte: Arquivo pessoal).

2) Grupo 2 – Colocação de omento através da lesão (omentalização):

Neste grupo, a terapêutica do controle de danos foi alcançada através da colocação de omento autólogo através da injúria, ou seja, o tecido em questão foi enxertado dentro da lesão com a finalidade de conter a hemorragia através da oclusão vascular local (Figura 7).

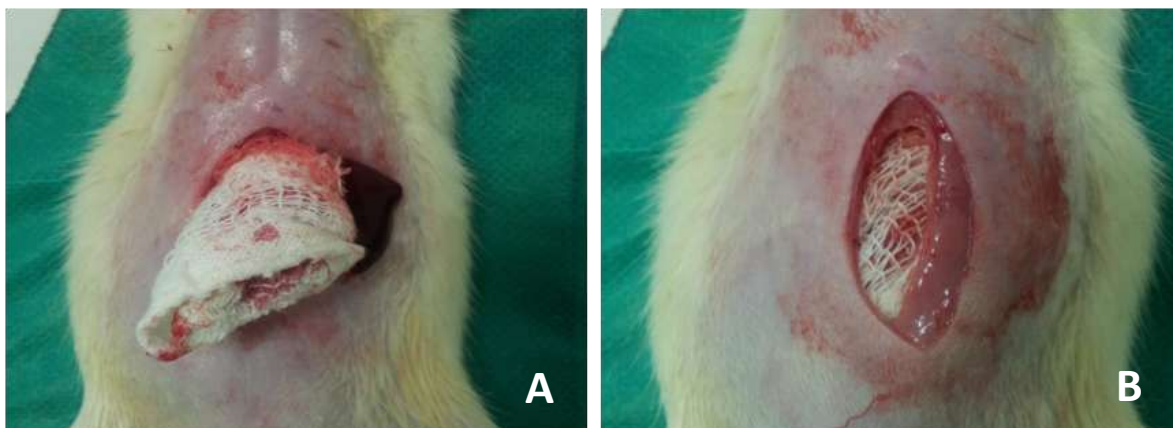


**Figura 7:** Imagem fotográfica que evidencia o omento autólogo sendo translocado através da lesão induzida no lobo hepático (Fonte: Arquivo pessoal).

3) Grupo 3 – Colocação de compressas estéreis ao redor do lobo hepático injuriado (*Packing*):

É baseada em uma espécie de “empacotamento” da região do dano com compressas estéreis, afim de cessar a hemorragia através da pressão local exercida pelo tecido em questão (Figura 8).





**Figura 8:** Imagem fotográfica que evidencia o controle de danos através da técnica de packing de compressas estéreis. Em A, observa-se o lobo ainda exposto, e em B o órgão já realocado na cavidade de origem (Fonte: Arquivo pessoal).

4) Grupo 4 – Utilização de pericárdio bovino tratado em glicerina a 98% através e ao redor do lobo hepático injuriado:

A utilização deste tecido em cirurgias reconstrutivas já é conhecidamente eficaz em medicina veterinária, porém sua aplicação na terapêutica do controle de danos ainda não foi relatada. Foi realizada a translocação de uma porção de pericárdio através da lesão e a fixação do mesmo ao redor do lobo hepático, formando uma espécie de “pacote” envolvendo da porção hepática, faz-se necessária a fixação do tecido bovino, neste caso foram utilizados fios absorvíveis (vicryl) (Figura 9).



**Figura 9:** Imagem fotográfica que evidencia o controle de danos através da fixação de pericárdio bovino tratado através e ao redor do lobo hepático (Fonte: Arquivo pessoal).

A partir daí, a incisão cirúrgica foi suturada em dois planos, sendo a cavidade abdominal fechada com pontos simples separados e fio inabsorvível, e pele e subcutâneo da mesma maneira. Os animais foram acomodados em caixas individuais com ração comercial própria para a espécie e água *ad libitum*. Foram avaliados diariamente, e após 7 dias foram eutanasiados e reoperados para a colheita do fragmento de reparação e avaliação histopatológica no Laboratório de Morfologia e Patologia Animal (LMPA) do Hospital Veterinário da UENF.

Na reoperação, o órgão foi avaliado macroscopicamente quanto a forma, textura, consistência e coloração das superfícies e posteriormente retirado. A porção do lobo mediano colhida foi imediatamente fixada em formalina neutra tamponada a 10%, e todo o material fixado por um período mínimo de 48 horas.

A seguir todas as amostras foram clivadas em fragmentos menores de até 2-3 mm de espessura e acondicionadas em histossetes plásticos para posterior processamento em processador automático (Leica® TP1020), onde foram desidratadas em cinco banhos seqüenciais de álcool etílico, sendo o primeiro banho em álcool a 70%, o segundo em álcool a 90% e os seguintes em álcool absoluto, com duração de uma hora cada. Seguido da clarificação das amostras por imersão em dois banhos de xilol, de uma hora cada e embebição por imersão das amostras em dois banhos, de 30 minutos cada, em parafina histológica a 60°C. Em seqüência

o material foi incluído manualmente, com auxílio do dispensador de parafina e de moldes metálicos, no próprio histossete em que foi acondicionado.

Após a solidificação, os blocos foram resfriados e cortados em seções de 5 µm de espessura, em micrótomo semi-automático (Leica® RM2145) e os cortes colocados em banheira histológica, onde foram coletados por lâminas de vidro e corados manualmente. Foi utilizada hematoxilina-eosina com auxílio de um programa de morfometria digital (Software Image J, versão 1.33).

As fotomicrografias obtidas foram documentadas e arquivadas utilizando máquina fotográfica digital Nikon® Coolpix 995, adaptada em microscópio óptico (Olympus®<sup>2</sup> BX 41).

Os resultados histológicos foram avaliados e posteriormente foi estipulada uma graduação em valores de acordo com o tecido de regeneração e avaliado através de mediana dos escores (estatística descritiva).

Estabeleceram-se pontos chave e sinais hepáticos já conhecidos para a avaliação dos efeitos deletérios no lobo estudado, tais como: Processo inflamatório, congestão, edema, degeneração, cirrose e necrose. Foram determinados níveis de gravidade para estes sinais, divididos em: Ausente, sutil, leve, moderado ou intenso, além das denominações presente (P) ou ausente (A). Desta forma cada animal foi avaliado e estudado estatisticamente (Tabela 01).

**Tabela 1:** Escores das alterações histopatológicas observadas em lobo hepático com lesões experimentalmente induzidas em ratos wistar.

	Escores
Ausente	0
Sutil	1
Leve	2
Moderado	3
Intenso	4

## 4. RESULTADOS

Entende-se como “controle de danos” a interrupção do procedimento cirúrgico antes que o choque hemorrágico evolua, e torne-se um processo irreversível, mesmo após uma avaliação onde as lesões encontradas não apresentem tratamento definitivo em um primeiro momento.

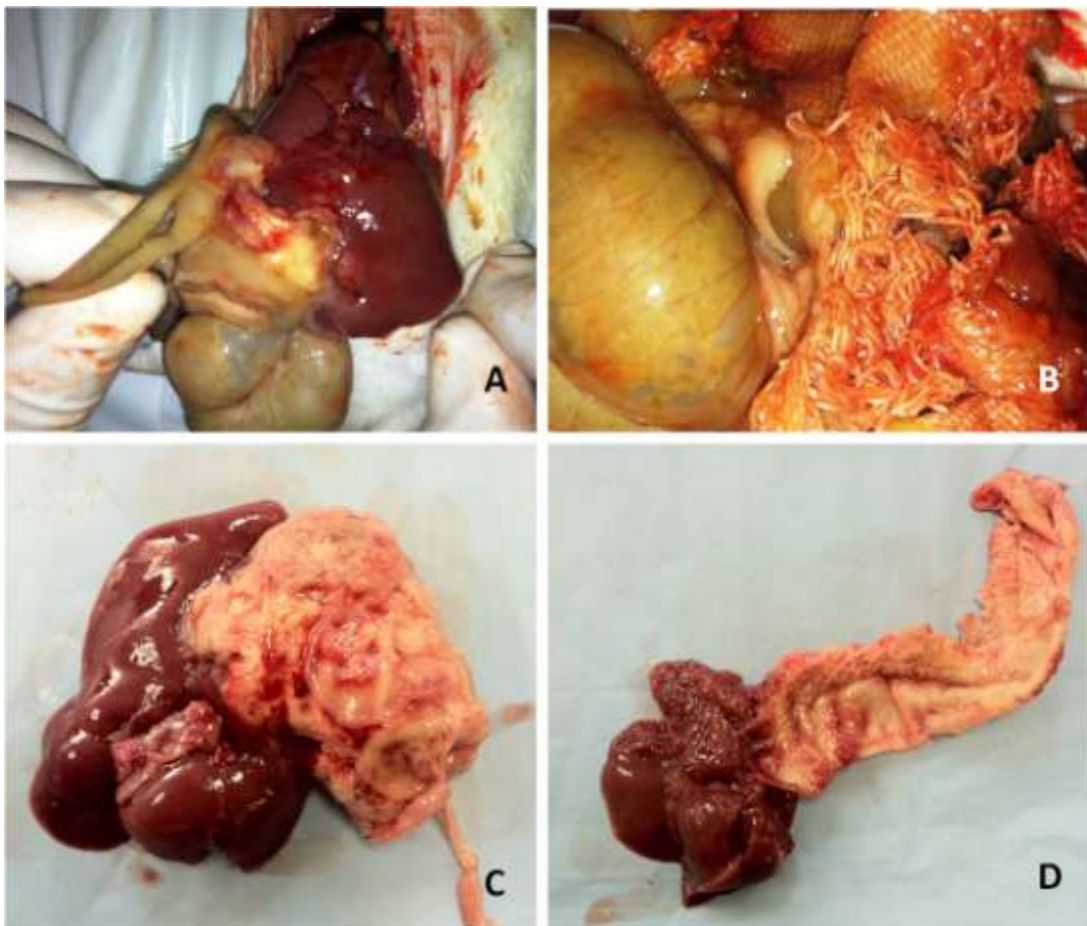
A lesão hepática foi promovida por “estocada” em apenas um lobo, na tentativa de mimetizar um trauma contuso, onde o sangramento observado foi significativo e macroscopicamente homogêneo entre os animais, em todos os grupos. No que diz respeito à hemostasia, todas as técnicas para o controle de danos foram eficazes, ou seja, o sangramento hepático foi controlado e o fechamento da cavidade procedeu-se somente após a certeza de tal. Porém pôde-se observar comparativamente, algumas diferenças dignas de nota entre os procedimentos adotados.

No grupo 1, onde a compressão digital foi utilizada, a complacência do órgão foi fator limitante, já que ao se empenhar uma força excessiva na digitocrasia, o lobo hepático pode se romper piorando significativamente a extensão da lesão e o volume de sangue perdido; Caso contrário, a compressão digital cessa a hemorragia quase que instantaneamente, já que promove a oclusão vascular da área injuriada.

No grupo 2, o controle de danos foi promovido através da passagem do omento do próprio animal através da lesão, uma espécie de omentalização em toda a extensão da injúria. Por se tratar de um tecido extremamente maleável, o omento mostrou-se eficaz na acomodação no interior da ferida, tomando completamente o espaço antes hemorrágico. A fixação também é um ponto positivo, já que a aderência do tecido em questão é natural, dispensando a utilização de fios de sutura ou de outras técnicas de ancoragem.

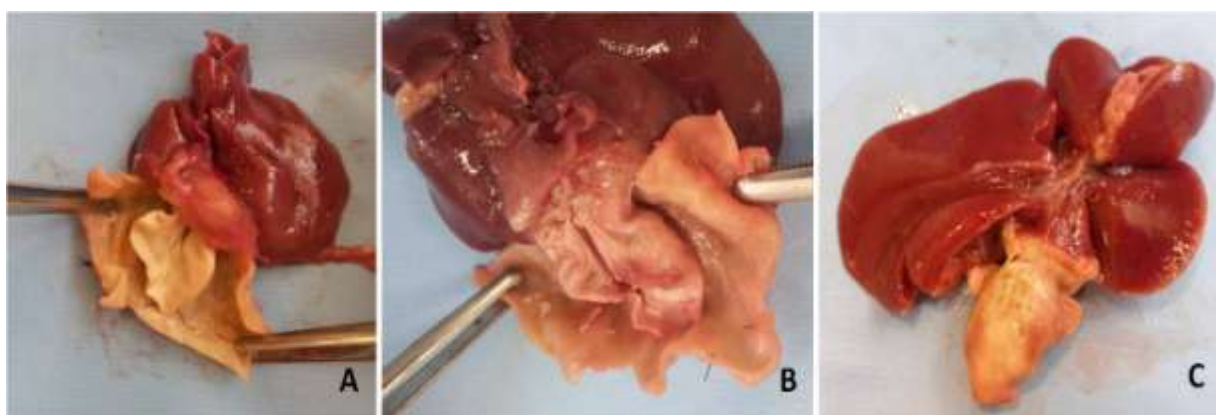
A colocação de compressas estéreis ao redor da ferida é uma terapêutica de controle de danos já muito difundida em medicina humana. No grupo 3 esta metodologia foi aplicada como uma espécie de “envelopamento” do lobo em questão, não fez-se necessária fixação nenhuma através de suturas, já que as compressas ficam sob pressão em meio as vísceras abdominais. A hemostasia nesta técnica se dá de forma um pouco mais lenta, visto que o tecido estéril que compõe as compressas tem alta capacidade de absorver fluidos, desta forma sendo

saturados de sangue antes de conter completamente o sangramento. No período pós cirúrgico observou-se um aumento do volume abdominal, consequência de presença anormal das compressas; e na reoperação o que mais chamou a atenção foi a quantidade de aderências e a intensidade destas, em todos os animais deste grupo observou-se uma espécie de cápsula fibrosa completamente aderida ao fígado e outras vísceras abdominais e envolvendo toda a compressa, dificultando até mesmo a coleta do fragmento de reparação, sendo necessária para tal uma cuidadosa dissecação (Figura 10).



**Figura 10:** Imagem fotográfica que evidencia a reoperação para coleta de fragmento de reparação de um animal submetido ao controle de danos através do packing de compressas estéreis. Em A e B pode-se observar a quantidade de aderências que se estende por toda a cavidade abdominal, em C uma espécie de capsula fibrosa envolvendo a compressa e em D o lobo hepático e a compressa já separados após cuidadosa dissecação (Fonte: Arquivo pessoal).

A utilização de pericárdio bovino tratado em cirurgias de reparação já é uma técnica conhecida e usualmente aplicada na rotina da medicina veterinária. O grupo 4 teve como peça fundamental do controle de danos este material, com certa maleabilidade e resistência considerável o pericárdio foi colocado no interior e ao redor da lesão, sendo necessária a fixação do mesmo com fio de sutura absorvível (vicryl). A hemostasia se deu rapidamente, porém em maior tempo que nos grupos 1 e 2. No pós cirúrgico observou-se certo aumento do volume abdominal como resultado da colocação do tecido bovino. Após 7 dias, na coleta do fragmento para análise pôde-se observar um lobo hepático com coloração e textura macroscopicamente discrepantes do restante do órgão e do que entende-se por “fígado normal” (Figura 11).



**Figura 11:** Imagem fotográfica que evidencia a reoperação para coleta de fragmento de reparação de um animal submetido ao controle de danos através da técnica de colocação de pericárdio bovino tratado através e ao redor da lesão. Em A e B e C podemos observar a evidente discrepância de coloração entre a porção “normal” e o lobo hepático que foi submetido ao controle de danos (Fonte: Arquivo pessoal).

Na reoperação, um detalhe que pôde ser observado em todos os animais foi a presença de aderências, embora no grupo 3 estas tenham sido exuberantes e em maior quantidade.

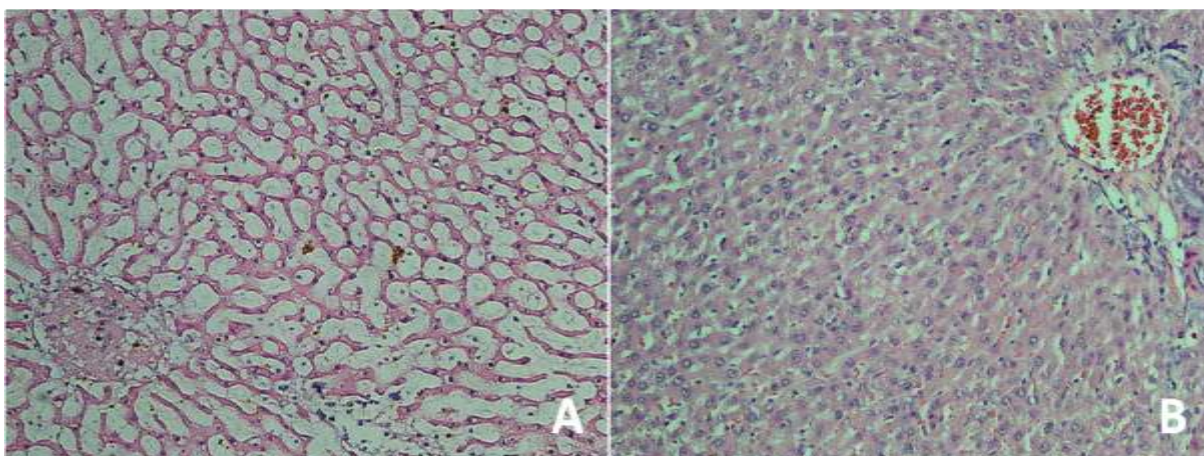
Em nenhuma das técnicas foram encontrados obstáculos ou dificuldades que impossibilitassem suas aplicações tanto na medicina humana quanto em veterinária.

Como já foi citado anteriormente, as terapêuticas para o controle de danos foram eficazes no quesito hemostasia e contribuíram para o não aparecimento da tríade da morte, visto que não foram contabilizados óbitos. Porém no caso de uma



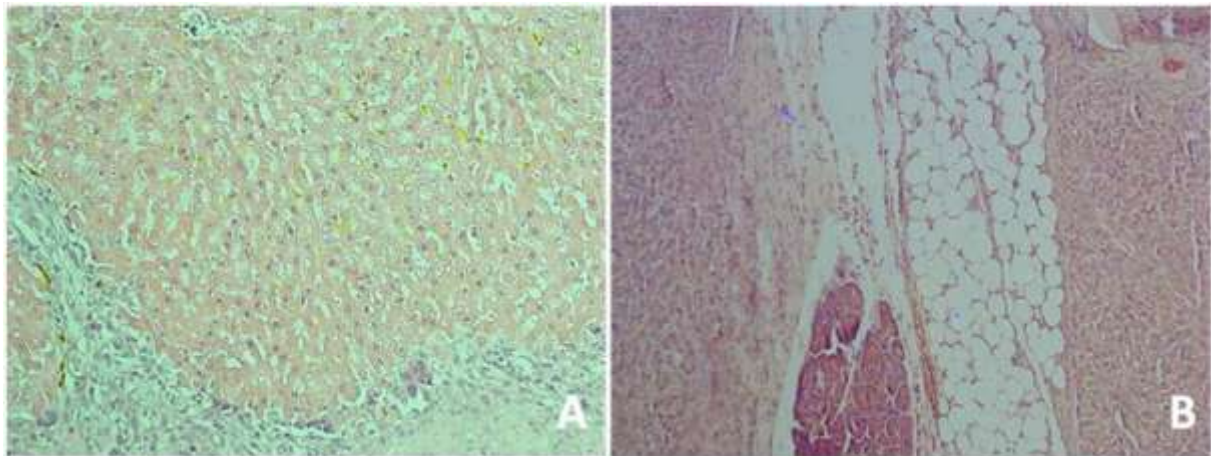
lesão hepática, é imprescindível avaliar-se a funcionalidade do órgão e a extensão da lesão após o controle de danos, para que possamos mensurar as consequências da aplicação destas técnicas em um órgão de tamanha importância como o fígado. Para tanto, foram coletados os fragmentos do local da reparação para avaliação histopatológica.

No grupo 1 onde foi realizada a digitocrasia, foram observadas lesões em todos os animais. As intensidades de processo inflamatório, edema e degeneração mostraram-se estatisticamente semelhantes, e a congestão do órgão neste grupo esteve presente em menor escala (Figura 12), em 3 ratos se pôde observar cirrose hepática.



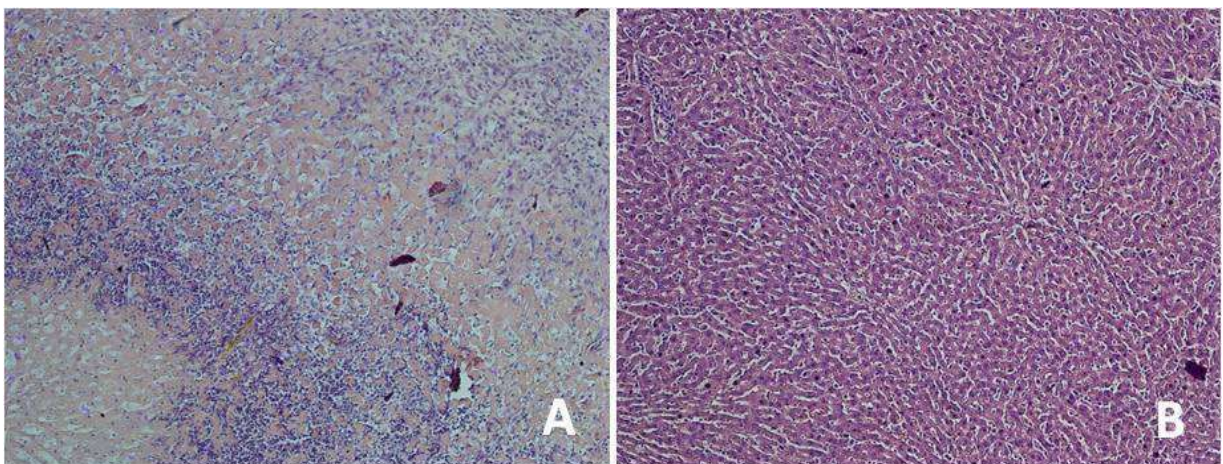
**Figura 12:** Em A e B, fotomicrografias obtidas sob aumento de 20x do lobo hepático de ratos experimentalmente lesionado com alterações provenientes do controle de danos obtido através da digitocrasia (Fonte: Arquivo pessoal).

No grupo 2 onde a terapêutica utilizada foi a omentalização da injúria, apesar da utilização de tecido autólogo foram observadas alterações importantes, destacando-se a gravidade do edema hepático em praticamente todos os animais desta seção (Figura 13) e a presença de cirrose e necrose concomitantemente em 4 animais.



**Figura 13:** Em A e B, fotomicrografias obtidas sob o aumento de 20x e 10x respectivamente, do lobo hepático de ratos experimentalmente lesionado com alterações provenientes do controle de danos obtido através da omentalização (Fonte: Arquivo pessoal).

No grupo 3 (*Packing* de compressas), a utilização de material sintético e por conseguinte o aumento da pressão intra-abdominal pode ter contribuído para o aparecimento das lesões encontradas. Nesta seção, podemos observar a semelhança estatística entre os escores de graduação das intensidades de todas as alterações, sendo de apenas um ponto a maior diferença entre eles (Figura 14). Em 3 animais, pôde-se encontrar necrose hepática, sendo que em um deles observou-se também cirrose grave e congestão biliar, que foi constatada pela presença de marcas puntiformes de coloração marrom escura característica.

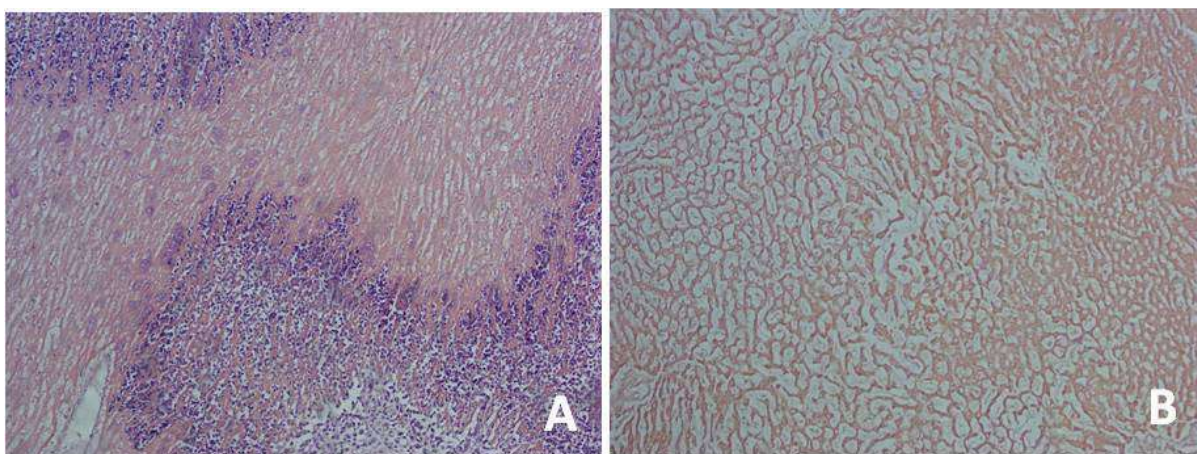


**Figura 14:** Em A e B, fotomicrografias obtidas sob aumento de 10x do lobo hepático de ratos experimentalmente lesionado com alterações provenientes do controle de danos obtido através do packing de compressas (Fonte: Arquivo pessoal).



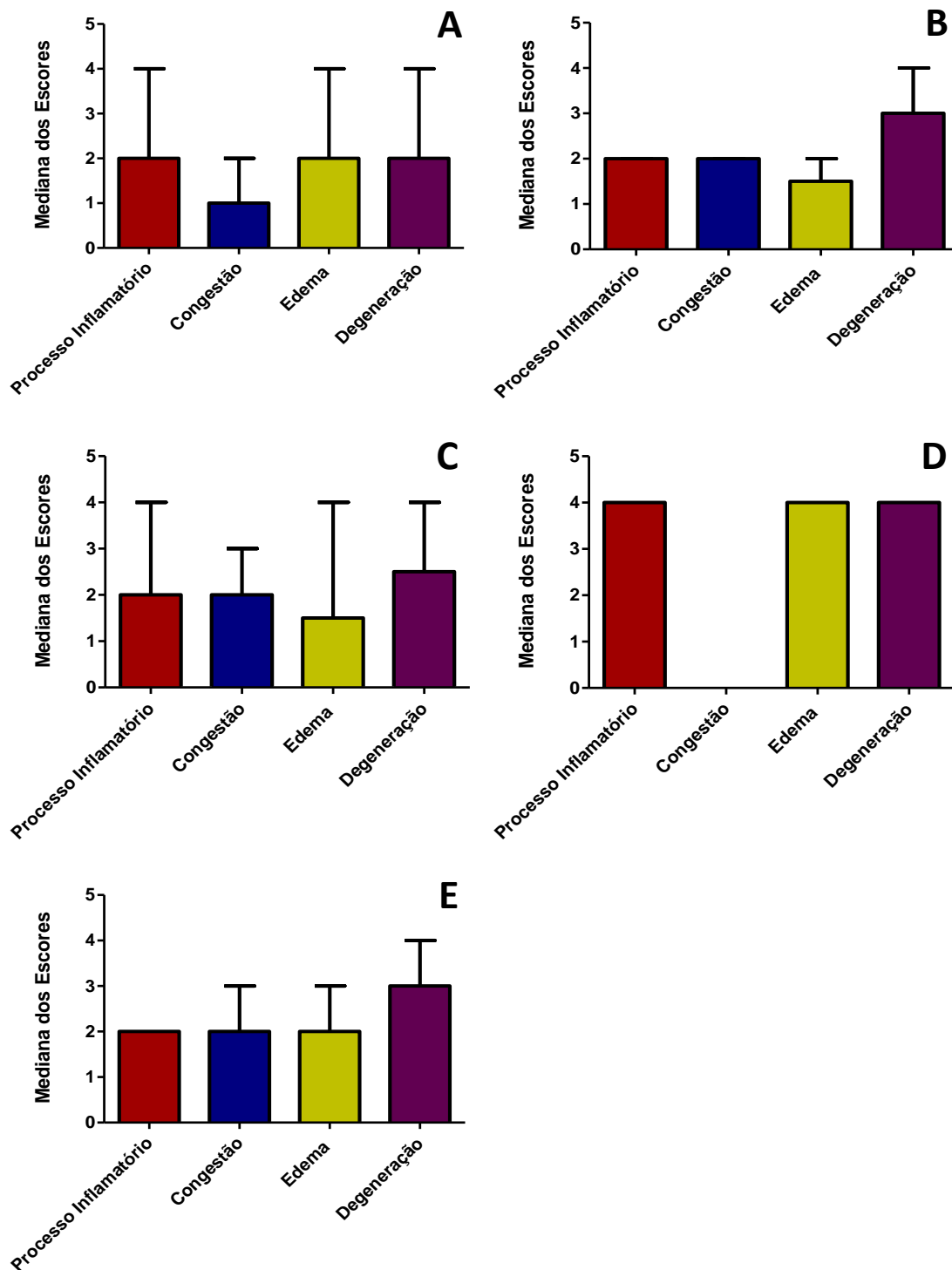
No grupo 4 (“Envolvimento” por pericárdio bovino tratado) o material orgânico utilizado e o aumento da pressão intra-abdominal podem ter gerado as lesões hepáticas posteriores ao controle de danos. Nesta seção, pôde-se observar a completa afuncionalidade do lobo, as alterações condizentes com processo inflamatório, edema e degeneração foram em sua maioria intensas, e a congestão esteve ausente em todos os indivíduos, já que não havia mais perfusão sanguínea na porção hepática (Figura 15). A cirrose e necrose estiveram presentes na totalidade dos animais deste grupo.

É interessante citar que a injúria ao fígado foi tão intensa que surgiram efeitos deletérios até mesmo nas porções onde não houve sequer manipulação, ou seja, os lobos adjacentes citados como “área normal” também apresentaram alterações.



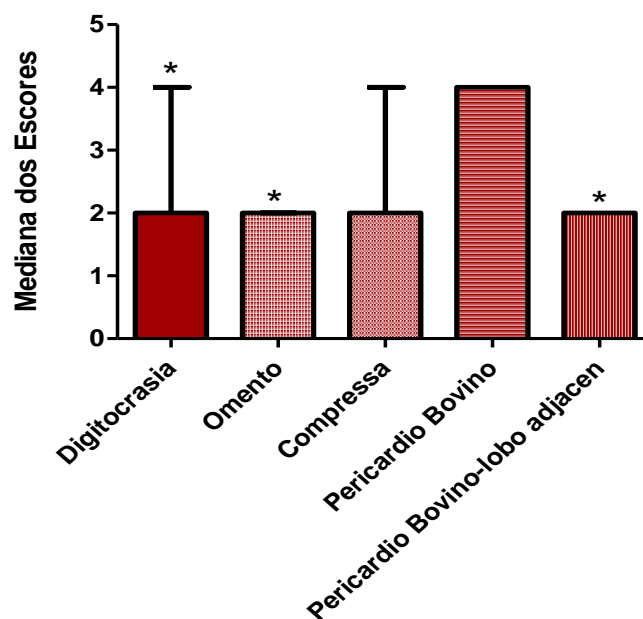
**Figura 15:** Em A e B, fotomicrografias obtidas sob aumento de 10x do lobo hepático de ratos experimentalmente lesionado com alterações provenientes do controle de danos obtido através do “envolvimento” por pericárdio bovino (Fonte: Arquivo pessoal).

Correlacionando as alterações encontradas com os escores de graduação adotados, foram desenvolvidos gráficos para melhor comparação e compreensão dos dados do presente estudo (Figura 16).



**Figura 16:** Em **A**: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas na técnica de digitocrasia (Fonte: Arquivo pessoal); Em **B**: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas na técnica de omentalização (Fonte: Arquivo pessoal); Em **C**: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas na técnica de Packing por compressas (Fonte: Arquivo pessoal); Em **D**: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas na técnica de “envelopamento” por pericárdio bovino tratado (Fonte: Arquivo pessoal) e em **E**: Imagem gráfica que correlaciona as medianas dos escores das alterações histopatológicas encontradas no lobo “normal” adjacente dos animais submetidos a técnica de “envelopamento” por pericárdio bovino tratado (Fonte: Arquivo pessoal).

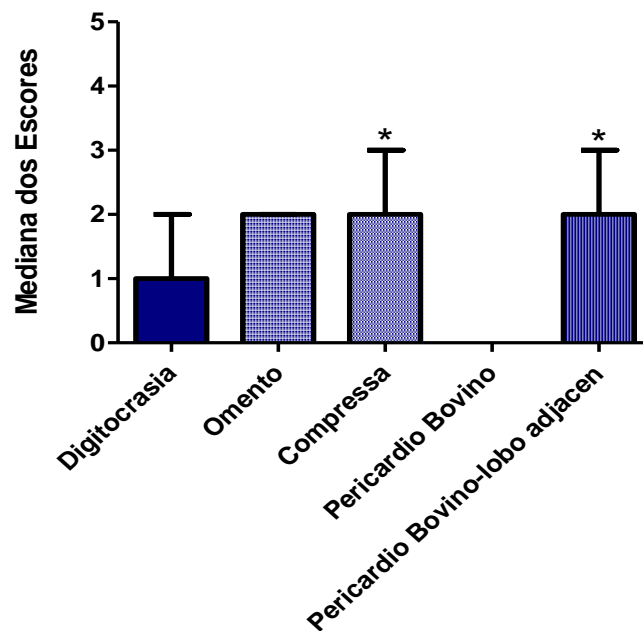
No que diz respeito ao processo inflamatório hepático, a gravidade das lesões foi bastante homogênea nos grupos 1, 2 e 3, no entanto a utilização do pericárdio bovino gerou um aumento considerável e deletério neste quesito, o lobo adjacente ao submetido a esta técnica apresentou alterações semelhantes a dos grupos 1, 2 e 3 (Figura 17).



\* *versus* pericárdio bovino ( $p < 0,05$ )

**Figura 17:** Imagem gráfica que correlaciona a gravidade do processo inflamatório e os grupos de estudo, evidenciando a intensidade da alteração no grupo 4 (Fonte: Arquivo pessoal).

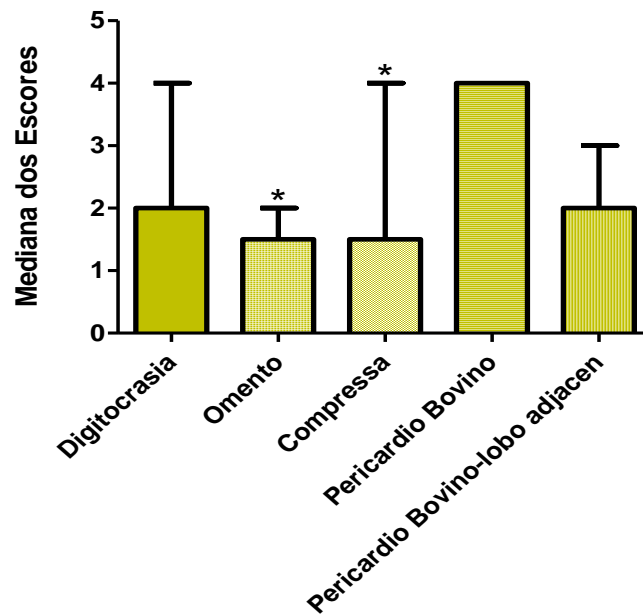
A congestão hepática esteve presente em todos os grupos de estudo, exceto nos animais submetidos ao “envelopamento” por pericárdio onde a ausência de perfusão sanguínea lobular era evidente em todos os fígados, impossibilitando desta forma a congestão do mesmo. Apesar da semelhança da mediana dos escores de congestão entre os grupos, pôde-se perceber que na digitocrasia esta alteração foi comparativamente menos grave (Figura 18).



\* *versus* pericárdio bovino ( $p < 0,05$ )

**Figura 18:** Imagem gráfica que correlaciona a gravidade da congestão hepática e os grupos de estudo, evidenciando a ausência da alteração no grupo 4 (Fonte: Arquivo pessoal).

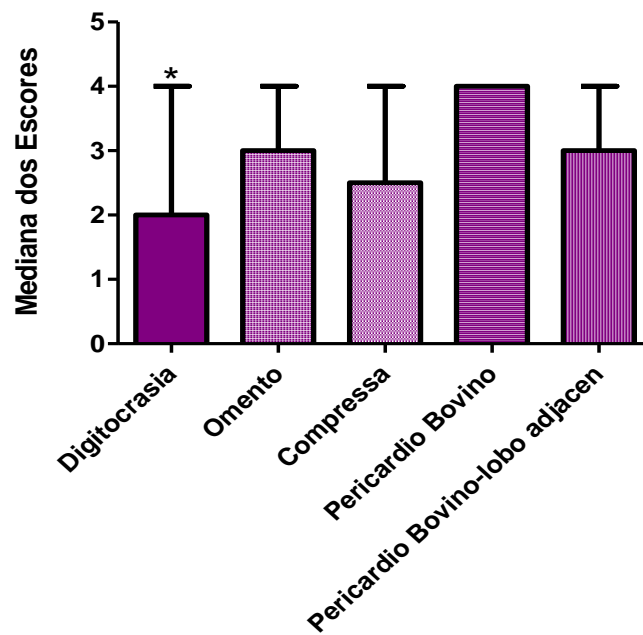
O edema intersticial foi encontrado em diferentes níveis de gravidade na totalidade dos segmentos experimentais, entretanto é interessante ressaltar a intensidade da alteração no grupo 4, onde o edema foi grave em todos os animais. O restante dos indivíduos apresentou certa equivalência estatística neste quesito, inclusive no lobo adjacente dos submetidos à terapêutica de “envelopamento” por pericárdio bovino (Figura 23).



\* *versus* pericárdio bovino ( $p < 0,05$ )

**Figura 19:** Imagem gráfica que correlaciona a gravidade do edema intersticial e os grupos de estudo, evidenciando a intensidade da alteração no grupo 4 (Fonte: Arquivo pessoal).

A degeneração hepática é uma lesão de gravidade considerável e antecede a necrose do órgão em questão, sendo assim a presença desta alteração constitui provável dano a funcionalidade do fígado. No presente estudo, se observou esta injúria na totalidade dos grupos, sendo que no segmento submetido à digitocrasia esta foi mais branda, enquanto que nos animais cujo controle de danos foi obtido através do pericárdio bovino, a alteração apresentou-se de forma grave (Figura 24).



\* *versus* pericárdio bovino ( $p < 0,05$ )

**Figura 20:** Imagem gráfica que correlaciona a gravidade da degeneração hepática e os grupos de estudo, evidenciando a maior discrepância entre as intensidades das alterações nos grupo 1 e 4 (Fonte: Arquivo pessoal).

## 5. DISCUSSÃO

Alguns conceitos permaneceram constantes entre todos os autores. O controle de danos envolve três momentos para que seja concluído com êxito, ou seja, sem óbito; abreviar ao máximo a cirurgia, recuperação na unidade de terapia intensiva e a reoperação programada.

No primeiro momento, a cirurgia abreviada, diante da acidose metabólica, da coagulopatia e da hipotermia, tem como objetivo reduzir o tempo cirúrgico para o controle temporário da hemorragia e reduzir a contaminação. Para isso, são utilizadas técnicas como o tamponamento hepático com compressas e ligaduras de eventuais cotos intestinais. Posteriormente, na unidade de terapia intensiva, são realizadas terapias de suporte como manutenção da temperatura corporal, restauração da volemia e débito cardíaco, oxigenação e reposição de fatores de coagulação. E somente após a estabilização do paciente, ele retorna ao centro cirúrgico para o tratamento definitivo das lesões (Parreira et al., 2002).

As lesões experimentais as quais foram submetidos os lobos hepáticos consistiam em uma tentativa de mimetizar uma situação onde o controle de danos poderia ser utilizado como terapêutica cirúrgica abreviada, a fim de conter um sangramento hepático rapidamente, diminuindo as alterações hemodinâmicas provenientes de uma hemorragia neste órgão. Em todos os grupos do estudo a hemostasia foi alcançada com eficácia e facilidade, contribuindo para a rápida estabilização e manutenção da homeostasia do paciente.

No grupo 1, onde a digitocrasia foi escolhida como terapêutica, apesar desta técnica apresentar significativa eficácia nos quesitos hemostasia e celeridade do procedimento, a complascência do fígado é fator limitante, já que ao se empenhar uma força excessiva na digitocrasia, pode-se "fraturar" o lobo hepático, piorando significativamente a extensão da lesão e o volume de sangue perdido.

Nos grupos 3 e 4 onde o *packing* de compressas e de pericárdio bovino conservado em glicerina bidestilada a 98%, foram utilizados respectivamente, o aumento de volume abdominal no pós cirúrgico foi mais evidente devido a reparação através de um material sintético estranho a cavidade, porém esta distensão da musculatura aparentemente não pode ser relacionada a uma hipertensão abdominal,

visto que já é conhecido que a síndrome compartimental aumenta significativamente a morbidade e mortalidade (CARRILLO-ESPER et al., 2012) e não foram contabilizados óbitos. É imperativo que a mensuração e controle dessa pressão intra-abdominal é uma ferramenta fundamental para a detecção e posterior tratamento. Além disso, o uso de compressas estéreis apesar de ser uma técnica bastante difundida na medicina humana, seus relatos na medicina veterinária são escassos e carecem de mais estudos. Ao contrário disso, o uso do pericárdio bovino em cirurgias reconstrutivas na medicina veterinária é conhecidamente eficaz, porém sua aplicação na terapêutica do controle da danos ainda não foi relatada.

No empenho da força através da digitocrasia, na utilização de material autólogo ou até mesmo na colocação de materiais sintéticos como compressas ou pericárdio bovino no lobo injuriado, a presença de aderências na reoperação foi fator comum, porém neste último grupo elas foram exuberantes e em maior quantidade, envolvendo todo o complexo lobo hepático-tecido reparador e as vísceras abdominais de uma forma geral, entre elas pâncreas, intestino, estômago, etc. Sendo assim, é importante ressaltar que estas técnicas podem gerar posteriores obstruções intestinais por conta destas aderências (INABA et al., 2013). Algo que não aconteceu no presente experimento, já que os animais mantiveram-se em perfeito estado de trânsito gastrointestinal até a reoperação.

Ao se observar a extensão e a gravidade das alterações hepáticas avaliadas, é importante preocupar-se com lesões secundárias, visto que consequências deletérias podem também afetar órgãos distantes, como citado por Tsaroucha et al. (2012), onde foi encontrada uma lesão sub-clínica no miocárdio, como resultado do envolvimento cardíaco na disfunção de múltiplos órgãos em um modelo de falência hepática em suínos.

Como já foi citado anteriormente, em traumas esplênicos graves o tratamento de escolha é a retirada total do órgão, porém em injúrias hepáticas essa manobra torna-se impossível, visto que o fígado desempenha um papel essencial na regulação da homeostase energética, síntese de proteínas secretadas no sangue, excreção de ácidos biliares necessários para a absorção de lípidos e eliminação de substâncias tóxicas extrínsecas e intrínsecas (KUNTZ; KUNTZ. 2008). Desta forma, pode-se concluir que uma disfunção hepática significativa é uma condição fatal se não for tratada adequadamente. Por conseguinte, a pesquisa e a proposição de



novas terapêuticas para o controle de danos em lesões hepáticas graves na veterinária é de suma importância, visto que publicações nesta área são escassas, enquanto que na medicina humana durante a última década, novos agentes hemostáticos têm sido projetados para o tratamento de hemorragia com risco de vida, e a maioria demonstrou controle significativo do sangramento (PUSATERI et al, 2006).

A utilização de compressas estéreis na cavidade é uma técnica já bastante difundida e utilizada por cirurgiões principalmente humanos, similarmente ao “envelopamento” hepático descrito por Matthew et al. (2013) como sendo o *packing* perihepático a base do tratamento para hemorragias no órgão, embora nem sempre bem sucedido, em particular em um contexto de hipotermia, coagulopatia e acidose metabólica (tríade da morte). No presente estudo, foi desenvolvido o *packing* com compressas estéreis no lobo injuriado e a hemorragia contida com sucesso, corroborando com a afirmação do referido autor, Porém, o material sintético foi deixado na cavidade, contradizendo a afirmação de Madding em 1955, que descreveu que tampões temporários poderiam ser efetivos no controle de um sangramento, mas enfatizou que os mesmos deveriam ser removidos antes do término da operação.

As alterações histopatológicas observadas contribuem sim para a disfunção do órgão, é evidente que a gravidade e a quantidade das alterações estão diretamente relacionadas ao nível de insuficiência hepática. A congestão do lobo que foi encontrada em todos os grupos exceto nos animais submetidos ao envelopamento por pericárdio bovino, traz efeitos deletérios ao órgão, como descrito por Lee et al. (2001) cuja pesquisa concluiu que em pacientes humanos submetidos a transplante de fígado sem a veia hepática média. A congestão da porção transplantada pode sofrer prolongada disfunção por conta da dificuldade na drenagem venosa, porém a ausência da alteração congestiva nos indivíduos do grupo 4 não pode ser interpretada como um bom sinal, visto que esse fator se dá pela substituição por tecido necrótico.

Além das anormalidades histopatológicas que puderam ser avaliadas através de escores, foram observadas também cirrose e necrose em alguns animais, o que constitui uma preocupação nesta pesquisa, já que este sinaliza a morte

tecidual e aquele representa o estágio final de qualquer doença crônica do fígado (SCHUPPAN; AFDHAL. 2008).

Nos grupos 2 e 4, a cirrose esteve presente em todos os indivíduos, porém nos animais onde a omentalização através da lesão foi a terapêutica utilizada, ela manteve-se branda enquanto que no segmento onde o pericárdio foi o tecido empregado, apesar de sua utilização em cirurgias de reparação ser uma técnica usualmente aplicada em medicina veterinária, a alteração foi agressiva e acompanhada de necrose grave, promovendo a afuncionalidade da porção hepática.

## 6. CONCLUSÕES

Após a realização do presente experimento, pudemos concluir:

- ✓ Todas as técnicas utilizadas para o controle de danos foram capazes de conter a hemorragia trans-cirúrgica e evitar o aparecimento da tríade da morte nos primeiros 7 dias do pós operatório;
- ✓ A utilização do pericárdio bovino foi associado à maiores alterações histopatológicas e conseqüentemente afunção da área afetada com lesões adjacentes;
- ✓ A digitocrasia, apesar de uma técnica antiga e rústica, apresentou melhores resultados;
- ✓ A permanência da compressa por 7 dias na cavidade abdominal é contra-indicada frente as lesões (aderências, processo inflamatório e necrose) observadas;

## 7. REFERÊNCIAS

ABRAMSON, D., SCALEA, T.M., HITCHCOCK, R., TROOSKIN, S.Z., HENRY, S.M., GREENSPAN, J. **Lactate clearance and survival following injury**. J. Trauma. 1993 Oct; 35(4):584-8; discussion 588-9.

AITKEN, M.G. **Recombinant factor VIIa**. Emerg. Med. Australas. 2004 Oct-Dec; 16(5-6):446-55.

ASENSIO, J.A., MCDUFFIE, L., PETRONE, P., ROLDÁN, G., FORNO, W., GAMBARO, E., SALIM, A., DEMETRIADES, D., MURRAY, J., VELMAHOS, G., SHOEMAKER, W., BERNE, T.V., RAMICONE, E., CHAN, L. **Reliable variables in the exsanguinated patient which indicate damage control and predict outcome**. Am. J. Surg. 2001 Dec; 182(6):743-51.

ASENSIO, J.A., PETRONE, P., ROLDÁN, G., KUNCIR, E., RAMICONE, E., CHAN, L. **Has evolution in awareness of guidelines for institution of damage control improved outcome in the management of the posttraumatic open abdomen?** Arch. Surg. 2004 Feb; 139(2):209-14; discussion 215.

BALOGH, Z., MCKINLEY, B.A., HOLCOMB, J.B., MILLER, C.C., COCANOUR, C.S., KOZAR, R.A., VALDIVIA, A., WARE, D.N., MOORE, F.A. **Both primary and secondary abdominal compartment syndrome can be predicted early and are harbingers of multiple organ failure**. J. Trauma. 2003 May; 54(5):848-59; discussion 859-61. Comment in: J. Trauma. 2003 Nov; 55(5):1004; author reply 1004-5.

BEAL, S.L. **Fatal hepatic hemorrhage: an unresolved problem in the management of complex liver injuries**. J. Trauma. 1990 Feb; 30(2):163-9.

BILKOVSKI, R.N., RIVERS, E.P., HORST, H.M. **Targeted resuscitation strategies after injury**. Curr. Opin. Crit. Care. 2004 Dec; 10(6):529-38.

BLOOMFIELD, G.L., DALTON, J.M., SUGERMAN, H.J., RIDINGS, P.C., DEMARIA, E.J., BULLOCK, R. **Treatment of increasing intracranial pressure secondary to the acute abdominal compartment syndrome in a patient with combined abdominal and head trauma.** J. Trauma. 1995 Dec; 39(6):1168-70.

BLOOMFIELD, G.L., RIDINGS, P.C., BLOCHER, C.R., MARMAROU, A., SUGERMAN, H.J. **A proposed relationship between increased intra-abdominal, intrathoracic, and intracranial pressure.** Crit. Care Med. 1997 Mar; 25(3):496-503.

BURCH, J.M., MOORE, E.E., MOORE, F.A., FRANCIOSE, R. **The abdominal compartment syndrome.** Surg. Clin. North Am. 1996 Aug; 76(4):833-42.

BURCH, J.M., ORTIZ, V.B., RICHARDSON, R.J., MARTIN, R.R., MATTOX, K.L., JORDAN, G.L. JR. **Abbreviated laparotomy and planned reoperation for critically injured patients.** Ann. Surg. 1992 May; 215(5):476- 83; discussion 483-4.

CARMONA, R.H., PECK, D.Z., LIM, R.C. JR. **The role of packing and planned reoperation in severe hepatic trauma.** J. Trauma. 1984 Sep; 24(9):779-84.

CARRILLO, C., FOGLER, R.J., SHAFTAN, G.W. **Delayed gastrointestinal reconstruction following massive abdominal trauma.** J. Trauma. 1993 Feb; 34(2):233-5.

CARRILLO-ESPER, R., SOSA-GARCÍA, J.O., CARRILLO-CÓRDOVA, J.R., LEYVA-MONDRAGÓN, C. **Syndrome of abdominal compartment in trauma.** Cir. Cir. 2012 Nov-Dec;80(6):550-5.

COSGRIFF, N., MOORE, E.E., SAUAIA, A., KENNY-MOYNIHAN, M., BURCH, J.M., GALLOWAY, B. **Predicting life-threatening coagulopathy in the massively transfused trauma patient: hypothermia and acidoses revisited.** J. Trauma. 1997 May; 42(5):857-61; discussion 861-2.

**Damage Control Laparotomy in Damage Control Surgery.** 2000. Available from: <http://www.trauma.org>.

DAVIS, J.W., MACKERSIE, R.C., HOLBROOK, T.L., HOYT, D.B. **Base deficit as an indicator of significant abdominal injury.** Ann. Emerg. Med. 1991 Aug; 20(8):842-4. Comment in: Ann. Emerg. Med. 1992 Nov; 21(11):1406-7.

DAVIS, J.W., SHACKFORD, S.R., MACKERSIE, R.C., HOYT, D.B. **Base deficit as a guide to volume resuscitation.** J. Trauma. 1988 Oct; 28(10):1464-7.

DIEBEL, L., SAXE, J., DULCHAVSKY, S. **Effect of intra-abdominal pressure on abdominal wall blood flow.** Am. Surg. 1992 Sep; 58(9):573-5; discussion 575-6.

EASTLICK, L., FOGLER, R.J., SHAFTAN, G.W. **Pancreaticoduodenectomy for trauma: delayed reconstruction: a case report.** J. Trauma. 1990 Apr; 30(4):503-5.

EKEH, A.P., MCCARTHY, M.C., WOODS, R.J., WALUSIMBI, M., SAXE, J.M., PATTERSON, L.A. **Delayed closure of ventral abdominal hernias after severe trauma.** Am. J. Surg. 2006 Mar; 191(3):391-5.

ESPOSITO, T., GAMELLI, R. **Injury to the Spleen.** In: MATTOX, D., FELICIANO, D., MOORE, E., (eds). Trauma. 4<sup>a</sup> Edition: McGraw Hill; 2000. p. 683-711.

FELICIANO, D., BURCH, J., GRAHAM, J. **Abdominal Vascular Injury.** In: MATTOX D., FELICIANO D., MOORE E., (eds) Trauma. 4<sup>a</sup> edition: McGraw Hill; 2000. pp.783-805.

FELICIANO, D., MOORE, E., MATTOX, K. **Trauma Damage Control.** In: MATTOX, D., FELICIANO, D., MOORE, E., (eds). Trauma. 4<sup>a</sup> Edition: McGraw Hill; 2000. p.907-931.

FELICIANO, D.V., BURCH, J.M. **Towel clips, silos and heroic forms of wound closure.** In: MAULL, K.I., (eds). **Advances in Trauma and Critical Care. 1<sup>o</sup> Edition.** Chicago, Mosby-Year Book; 1991. p.231-250.

FELICIANO, D.V., BURCH, J.M., SPJUT-PATRINELY, V., MATTOX, K.L., JORDAN, G.L. JR. **Abdominal gunshot wounds. An urban trauma center's experience with 300 consecutive patients.** Ann. Surg. 1988 Sep; 208(3):362-70.

FELICIANO, D.V., MATTOX, K.L., BURCH, J.M., BITONDO, C.G., JORDAN, G.L. JR. **Packing for control of hepatic hemorrhage.** J. Trauma. 1986 Aug; 26(8):738-43.

FELICIANO, D.V., MATTOX, K.L., JORDAN, G.L. JR. **Intra-abdominal packing for control of hepatic hemorrhage: a reappraisal.** J. Trauma. 1981 Apr; 21(4):285-90.

FERRARA, A., MACARTHUR, J.D., WRIGHT, H.K., MODLIN, I.M., MCMILLEN, M.A. **Hypothermia and acidosis worsen coagulopathy in the patient requiring massive transfusion.** Am. J. Surg. 1990 Nov; 160(5):515-8.

HIRSHBERG, A., MATTOX, K. **Damage Control Surgery.** Surg. Clin. North Am. 1997 Aug; 77(4):889-98.

HIRSHBERG, A., WALDEN, R. **Damage control for abdominal trauma.** Surg. Clin. North. Am. 1997 Aug; 77(4):813-20.

HIRSHBERG, A., WALL, M.J. JR, RAMCHANDANI, M.K., MATTOX, K.L. **Reoperation for bleeding in trauma.** Arch. Surg. 1993 Oct; 128(10):1163-7.

INABA, K., BRANCO, B.C., RHEE, P., PUTTY, B., OKOYE, O., BARMPPARAS, G., TALVING, P., DEMETRIADES, D. **Long-term preclinical evaluation of the intracorporeal use of advanced local hemostatics in a damage-controlswine model of grade IV liver injury.** J. Trauma Acute Care Surg. 2013 Feb;74(2):538-45.

IVATURY, R.R., DIEBEL, L., PORTER, J.M., SIMON, R.J. **Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome.** Surg. Clin. North Am. 1997 Aug; 77(4):783-800.

JOHNSON, J.W., GRACIAS, V.H., SCHWAB, C.W., REILLY, P.M., KAUDER, D.R., SHAPIRO, M.B., DABROWSKI, G.P., ROTONDO, M.F. **Evolution in damage control for exsanguinating penetrating abdominal injury.** J. Trauma. 2001 Aug; 51(2):261-9; discussion 269-71.

JURKOVICH, G. **The Duodenum and Pancreas.** In: MATTOX, D., FELICIANO, D., MOORE, E., (eds). Trauma. 4<sup>a</sup> Edition: McGraw Hill; 2000. p. 735-762.

KARMALI, S., EVANS, D., LAUPLAND, K.B., FINDLAY, C., BALL, C.G., BERGERON, E., STEWART, T.C., PARRY, N., KHETARPAL, S., KIRKPATRICK, A.W. **To close or not to close, that is one of the questions? Perceptions of Trauma Association of Canada surgical members on the management of the open abdomen.** J Trauma. 2006 Feb; 60(2):287-93.

KEEL, M., TRENTZ, O. **Pathophysiology of polytrauma.** Injury. 2005 Jun; 36(6):691-709.

KRON, I.L., HARMAN, P.K., NOLAN, S.P. **The measurement of intraabdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration.** Ann. Surg. 1984 Jan; 199(1):28-30.

KUNTZ, E., KUNTZ, H.D. **Biochemistry and functions of the liver.** In: KUNTZ, E., KUNTZ, H.D. (eds) Hepatology - Textbook and Atlas. 3rd ed. 2008 Wetzlar, Germany: Springer Medizin Verlag, pp. 35–76.

LEE, S., PARK, K., HWANG, S. **Congestion of right liver graft in living donor liver transplantation.** Transplantation. 2001;71:812–814.

MADDING, G.F. **Injuries of the liver.** AMA Arch. Surg. 1955 May; 70(5):748-56.

MATTHEW, J.S., GEOFFREY, D., TRAVIS, G., KEVIN, G., KULLADA, O. P., DUSTIN Z. **A pilot study of the use of kaolin-impregnated gauze (Combat Gauze) for packing high-grade hepatic injuries in a hypothermic coagulopathic**



**swine model.** J. of Surgical Research. 2013 in  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2013.02.039>

MATTOX, K.L. **Introduction, background, and future projections of damage control surgery.** Surg. Clin. North Am. 1997 Aug; 77(4):753-9.

MILLER, R.S., MORRIS, J.A. JR, DIAZ, J.J. JR, HERRING, M.B., MAY, A.K. **Complications after 344 damage-control open celiotomies.** J. Trauma. 2005 Dec; 59(6):1365-71; discussion 1371-4.

MOHR, A.M., ASCENCIO, J.A., GARCIA-NUNEZ, L.M. *et al.* **Guidelines for the institution of damage control in trauma patients.** 2005. Available from: <http://www.itaccs.com>.

MONTALVO, J.A., ACOSTA, J.A., RODRÍGUEZ, P., ALEJANDRO, K., SÁRRAGA, A. **Surgical complications and causes of death in trauma patients that require temporary abdominal closure.** Am. Surg. 2005 Mar;71(3):219-24.

MORRIS, J.A. JR, EDDY, V.A., BLINMAN, T.A., RUTHERFORD, E.J., SHARP, K.W. **The staged celiotomy for trauma. Issues in unpacking and reconstruction.** Ann. Surg. 1993 May; 217(5):576-84; discussion 584-6.

MORRIS, J.A. JR., EDDY, V.A., RUTHERFORD, E.J. **The trauma celiotomy: the evolving concepts of damage control.** Curr. Probl. Surg. 1996 Aug; 33(8):611-700.

PARREIRA, J.G., SOLDÁ, S., RASSLAN, S. **Damage control: a tactical alternative for the management of exanguinating trauma patients.** Arq. gastroenterol. 2002 Jul-Set 39(3):188-197.

PRINGLE, J.H. **Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma.** Ann. Surg. 1908; 48:541-49.

PUSATERI, A.E., HOLCOMB, J.B., KHEIRABADI, B.S. **Making sense of the preclinical literature on advanced hemostatic products.** J. Trauma 2006;60:674.

RICHARDSON, J.D., TRINKLE, J.K. **Hemodynamic and respiratory alterations with increased intra-abdominal pressure.** J. Surg. Res. 1976 May; 20(5):401-4.

ROTONDO, F., SCHWAB, C.W., MCGONIGAL, M.D., PHILLIPS, G.R., FRUCHTERMAN, T.M., KAUDER, D.R., LATENSER, B.A., ANGOOD, P.A. **'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury.** J. Trauma. 1993 Sep; 35(3):375-82; discussion 382-3.

ROTONDO, M.F., ZONIES, D.H. **The damage control sequence and underlying logic.** Surg. Clin. North Am. 1997 Aug; 77(4):761-77.

SAGRAVES, S.G., TOSCHLOG, E.A., ROTONDO, M.F. **Damage control surgery the intensivist's role.** J. Intensive Care Med. 2006 Jan-Feb; 21(1):5-16. Review.

SCALEA, T., BURGESS, A. **Pelvic Fractures.** In: MATTOX, D., FELICIANO, D., MOORE, E., (eds). Trauma. 4<sup>a</sup> Edition: McGraw Hill; 2000. p. 807-837.

SCHEIN, M., HIRSHBERG, A., HASHMONAI, M. **Current surgical management of severe intraabdominal infection.** Surgery. 1992 Sep; 112(3):489-96.

SCHUPPAN, D., AFDHAL, N.H. **Liver cirrhosis.** Lancet. 2008; 371:838–51.

SCOTT, B.G., FEANNY, M.A., HIRSHBERG, A. **Early definitive closure of the open abdomen: a quiet revolution.** Scand. J. Surg. 2005; 94(1):9-14.

SHARP, K.W., LOCICERO, R.J. **Abdominal packing for surgically uncontrollable hemorrhage.** Ann. Surg. 1992 May; 215(5):467-74; discussion 474-5.

SHELLY, M.P., ROBINSON, A.A., HESFORD, J.W., PARK, G.R. **Haemodynamic effects following surgical release of increased intra-abdominal pressure.** Br. J. Anaesth. 1987 Jun; 59(6):800-5.

STONE, H.H., STROM, P.R., MULLINS, R.J. **Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy.** Ann. Surg. 1983 May; 197(5):532-5.

STONE, H.H., STROM, P.R., MULLINS, R.J. **Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy.** Ann. Surg. 1983 May; 197(5):532-5.

SUGRUE, M. **Abdominal compartment syndrome.** Curr. Opin. Crit. Care. 2005 Aug; 11(4):333-8.

TALBERT, S., TROOSKIN, S.Z., SCALEA, T., VIEUX, E., ATWEH, N., DUNCAN, A., SCLAFANI, S. **Packing and re-exploration for patients with nonhepatic injuries.** J. Trauma. 1992 Jul; 33(1):121-4; discussion 124-5.

TSAROUCHEA, A., CHONDROGIANNIS, C., MANI, A., STAIKOU C. **Myocardial Involvement During Ischemia-Induced Acute Liver Failure in the Pig.** J. Invest. Surg. 2012 Dec; 28.